



**FFI** Forsvarets  
forskningsinstitutt

21/01114

FFI-RAPPORT

# Operasjonalisering av Trekantmodellen 2.0

– anbefalinger for å øke innovasjonsevnen i forsvarssektoren

Line Thorsberg  
Hanne Marit Bjørk  
Mariann Ødegård  
Else Helene Feet



# **Operasjonalisering av Trekantmodellen 2.0**

## **– anbefalinger for å øke innovasjonsevnen i forsvarssektoren**

Line Thorsberg  
Hanne Marit Bjørk  
Mariann Ødegård  
Else Helene Feet

---

## **Emneord**

Forsvarsevne  
Innovasjon  
Materiellanskaffelser  
Militær teknologi  
Teknologisk utvikling  
Trekantmodellen

## **FFI-rapport**

21/01114

## **Prosjektnummer**

1520

## **Elektronisk ISBN**

978-82-464-3352-3

## **Engelsk tittel**

Operationalization of the Norwegian Innovation Model 2.0 – Recommendations on how to strengthen the ability to innovate in the Norwegian defence sector

## **Godkjenner**

Hanne Marit Bjørk, *forskningsdirektør*

Jan Erik Torp, *assisterende direktør, på vegne av administrerende direktør*

*Dokumentet er elektronisk godkjent og har derfor ikke håndskreven signatur.*

## **Opphavsrett**

© Forsvarets forskningsinstitutt (FFI). Publikasjonen kan siteres fritt med kildehenvisning.

---

---

## Sammendrag

Trekantmodellen har vært en effektiv innovasjons- og samarbeidsmodell for nasjonal teknologi- og materiellutvikling. Norge har også lyktes godt med en nisjebasert tilnærming til nasjonal teknologi- og industriutvikling kombinert med eksport til nære allierte, kjøp av hyllevarer og internasjonalt materiellsamarbeid. Norges konkurransefortrinn ligger i å utnytte ressursene effektivt og trekke ressursene sammen for å løse mer komplekse problemstillinger. En åpen og tillitsbasert kultur er i seg selv et godt utgangspunkt for å lykkes med innovasjon.

Verden vi lever i, preges av store endringer. Endringene skjer raskt og på flere områder. Det betyr at fremtiden blir mer usikker og uforutsigbar. Felles for flere sivile sektorer og våre allierte er en dyp erkjennelse av at strukturene og prosessene for teknologiutvikling, forretningsutvikling og virksomhetsutvikling må endres radikalt. Større uforutsigbarhet stiller også større krav til fleksibilitet, hurtig tilpasning og omstillingsevne.

Nye politiske dokumenter anerkjenner denne innsikten og formulerer en klar ambisjon og retning for endring og videreutvikling av Forsvarets innovasjonsmodell. Dette er imidlertid krevende omstillingsarbeid som påvirker alle aktører i sektoren, også industrien. For å lykkes må politiske målsettinger følges opp med insentiver, strukturer og prosesser som sikrer at de riktige endringene hjelpes frem. En hensiktsmessig balanse mellom det etablerte og langsiktige, og det nye og hurtige må defineres tydeligere.

Andre rapporter fra FFI peker på hvilke fremvoksende og disruptive teknologier som er viktige å følge fremover, og drøfter hvilke konsekvenser denne utviklingen kan få for fremtidens krig. Denne rapporten drøfter hvordan vi må jobbe annerledes enn før dersom vi skal klare å nyttiggjøre oss den raske teknologiske utvikling bedre, og respondere raskere på nye trusler.

Rapporten peker på nødvendig og mulig tilleggsfunksjonalitet i Trekantmodellen 2.0. Målet er at innovasjonsmodellen for Forsvaret skal bli et helhetlig økosystem for teknologisk innovasjon. Grunnlaget for anbefalingene er 1) en komparativ studie av satsinger på hurtig forsvarsinnovasjon i USA, Frankrike og Storbritannia, 2) en studie av disruptive teknologiske skift i sivil sektor og hvordan ulike virksomheter har lyktes med omstilling og teknologiadopsjon, og 3) en sammenstilling av egne erfaringer med innovasjon og eksperimentering i forsvarssektoren i Norge. Med dette som teoretisk og empirisk grunnlag gis anbefalinger om hvordan Trekantmodellen 2.0 kan operasjonaliseres og tilpasses norsk kontekst.

Metoder og prosesser som fremmer hurtig innovasjon og muliggjør raskere anvendelse av teknologi kan også bidra til å bygge innovasjonskultur. En bedre samordning og samhandling mellom aktørene i og utenfor sektoren, og på egnede arenaer for innovasjon og eksperimentering kan gi store synergieffekter. Vi foreslår tiltak som kan redusere barrierer for de utradisjonelle og nye aktørene, samt nye anskaffelsesmetoder. Anbefalingene treffer hele bredden av aktører både i Forsvarsdepartementet og underlagte etater. Vi håper rapporten kan bidra til debatt om utvikling av en helhetlig tilnærming til satsingen på forsvarsinnovasjon for styrket forsvarsevne, sikkerhet og beredskap.

---

---

## Summary

The Norwegian Defence Innovation Model has been an effective innovation and collaboration model. A niche-based approach to national technology and industrial development, combined with exports to close allies, the purchase of off-the-shelf products and international capability development has proven to be a successful balance of acquisition strategies for a small country. Norway's competitive advantage lies in utilizing resources efficiently and pulling together the right competence to solve complex problems. An open and trust-based culture is a good starting point for innovation.

We are living in a time of unprecedented change of society, technology development and global security. Several civilian sectors have already recognized the need for change and adaptation, developing and exploring new and agile approaches for fostering innovation and prosperity. Our allies in defence also have in common a deep recognition that the structures and processes of R&D and innovation, capability development and industry cooperation must change radically as a result of the rapid technological development and a more uncertain and unpredictable future of war.

New white papers from the Norwegian government describe a political ambition to adapt to these fundamental changes also for the Norwegian defence sector. To succeed, the objectives and instrument management related to military R&D and innovation, capability development and experimentation must be enhanced. The Norwegian Defence Innovation Model must be expanded to include more effort and instruments to foster rapid defence innovation, and mechanisms to allow faster acquisition and fielding of new technology to our armed forces.

This report points to methods and processes that can promote rapid innovation, enable faster technology adaptation and contribute to building a stronger innovation culture for defence.

The bases for the recommendations in this report are 1) a comparative study of investments in rapid defence innovation in the USA, France and the United Kingdom, 2) a study of disruptive technological shifts in the civilian sector and how various sectors and companies have succeeded at technology adoption and adapting their business model, and 3) a compilation of experiences with innovation and experimentation in the defence sector in Norway.

The instruments must be well connected and mutually reinforce each other. Better coordination and interaction between actors inside and outside the defence sector and in arenas for innovation, concept development and experimentation can provide major synergies, which in turn can further enhance the defence sector's ability to use civilian technology. We propose measures that can reduce barriers for non-traditional actors, in addition to new approaches to procurement. The recommendations apply to the full range of actors in the Ministry of Defence and subordinate agencies. We hope this report can contribute to a debate on the development of a holistic approach on defence innovation for strengthened defence capability, security and preparedness.

---

---

# Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>9</b>
1.1	Bakgrunn og formål med rapporten	9
1.2	Referanse til tidligere rapporter og anbefalinger	10
1.3	Metodisk tilnærming og rapportens oppbygging	12
1.4	Begreper	13
<b>2</b>	<b>Teoretisk rammeverk for å forstå disruptiv teknologiutvikling og innovasjon</b>	<b>14</b>
2.1	Utviklingstrekk som driver behovet for omstilling i forsvarssektoren	14
2.1.1	Stormaktsrivalisering og teknologisk kappløp	14
2.1.2	Teknologisk utvikling som driver for disruptive skift i flere sivile sektorer	15
2.1.3	Asymmetrisk krigføring og hybride trusler	16
2.1.4	Strategisk betydning av nordområdene	17
2.2	Fremvoksende teknologier og teknologikonvergens	17
2.3	Disruptive skift og erfaringer som følge av teknologiutvikling i sivil sektor	19
2.4	Hva kjennetegner vellykket omstilling og tilpasning til disruptive skift	23
2.5	Forskjeller mellom sivil og militær teknologiutvikling	25
2.6	Utvikling og utbredelse av agile innovasjonsmetoder	26
2.7	Betydningen av brukersentrert eksperimentering med ny teknologi	28
<b>3</b>	<b>Teknologiutvikling og hurtig forsvarsinnovasjon hos utvalgte allierte nasjoner</b>	<b>29</b>
3.1	USA	29
3.1.1	Formål med satsing på hurtig forsvarsinnovasjon	29
3.1.2	Organisering	32
3.1.3	Samarbeid med små og mellomstore bedrifter	46
3.1.4	Innovasjonskultur og mangfold	52
3.1.5	Juridiske virkemidler i forbindelse med anskaffelser	53
3.1.6	Finansiering av hurtig innovasjon	56
3.2	Frankrike	60
3.2.1	Formål med satsing på hurtig forsvarsinnovasjon	60
3.2.2	Organisering	61
3.2.3	Samarbeid med små og mellomstore bedrifter	67
3.2.4	Innovasjonskultur og mangfold	72
3.2.5	Juridiske virkemidler i forbindelse med anskaffelser	73
3.2.6	Finansiering av hurtig innovasjon	75
3.3	Storbritannia	77
3.3.1	Formål med satsing på hurtig forsvarsinnovasjon	77
3.3.2	Organisering	81
3.3.3	Samarbeid med små og mellomstore bedrifter	88
3.3.4	Innovasjonskultur og mangfold	93

3.3.5	Juridiske virkemidler i forbindelse med anskaffelser	93
3.3.6	Finansiering av hurtig innovasjon	94
<b>4</b>	<b>Komparativ analyse – hvordan kan den norske innovasjonsmodellen for Forsvaret styrkes</b>	<b>98</b>
4.1	Rammebetingelser for norsk militær innovasjon, teknologi- og industriutvikling	98
4.1.1	Vår geografiske plassering krever teknologi egnet for bruk i arktiske operasjonsområder	98
4.1.2	Den forsvarsindustrielle strategien og Trekantmodellen har tjent Norge og Forsvaret godt	99
4.1.3	Norge har unike konkurransefortrinn innen teknologiutvikling og innovasjon	101
4.1.4	FFI har en selvstendig rådgiverrolle for å bidra til at Forsvaret nyttiggjør seg ny teknologi	101
4.2	Formål og ønsket effekt fra satsing på forsvarsinnovasjon	105
4.2.1	Fellestrekk hos USA, Frankrike og Storbritannia	105
4.2.2	Politiske ambisjoner for en norsk satsing på militær innovasjon	106
4.2.3	Status for strategier for teknologiutvikling og innovasjon for Forsvaret	109
4.2.4	Delkonklusjon: Strategier for norsk satsing på hurtig forsvarsinnovasjon	109
4.3	Organisering, aktører og samordning	112
4.3.1	Fellestrekk hos USA, Frankrike og Storbritannia	112
4.3.2	Politiske ambisjoner for norsk satsing	112
4.3.3	Status for organisering, aktører og samordning i Norge	113
4.3.4	Delkonklusjon: Organisering, aktører og samordning	115
4.4	Samarbeid med små- og mellomstore bedrifter	116
4.4.1	Fellestrekk av utfordringer og tiltak hos allierte	116
4.4.2	Politiske ambisjoner knyttet til et norsk SMB-program	117
4.4.3	Status for SMB-samarbeid i Norge	118
4.4.4	Delkonklusjon: Virkemidler og ingredienser i et norsk SMB-program	119
4.5	Innovasjonskultur og mangfold	122
4.5.1	Fellestrekk fra allierte satsinger	122
4.5.2	Norske ambisjoner knyttet til innovasjonskultur og mangfold	123
4.5.3	Status for bruk av agile metoder for teknologiutvikling og innovasjon	123
4.5.4	Delkonklusjon: Tiltak for styrket innovasjonskultur og mangfold	124
4.6	Rammebetingelser: bruk av regulatoriske, juridiske og finansielle virkemidler	126
4.6.1	Fellestrekk ved finansieringsordninger og regulatoriske rammebetingelser i USA, Frankrike og Storbritannia	126
4.6.2	Politiske ambisjoner om finansiering og regulatoriske virkemidler for å styrke norsk forsvarsinnovasjon	128
4.6.3	Status for regulatoriske, juridiske og finansielle rammebetingelser i Norge	128
4.6.4	Delkonklusjon: Nye regulatoriske, juridiske og finansielle tiltak	132



---

---

<b>5</b>	<b>Oppsummering av anbefalinger for operasjonalisering av Trekantmodellen 2.0</b>	<b>135</b>
5.1	Behovet for omstilling og endring	135
5.2	Anbefalinger oppsummert	136
5.3	Potensielle effekter av en styrket satsing på forsvarsinnovasjon	141
	<b>Forkortelser</b>	<b>143</b>
	<b>Appendiks</b>	<b>145</b>
<b>A</b>	<b>En oversikt over ulike agile metoder</b>	<b>145</b>
<b>B</b>	<b>ICE worx' innovasjonsmetodikk</b>	<b>149</b>
B.1	Fase 1: Identifisere	151
B.2	Fase 2: Definere	152
B.3	Fase 3: Teste og eksperimentere	152
B.4	Fase 4: Realisere	153
<b>C</b>	<b>Virkemiddelapparatet i sivil sektor</b>	<b>154</b>
C.1	Forskningsrådet – Verifiseringsprosjekter	154
C.2	Forskningsrådet – Innovasjonsprosjekt i næringslivet	155
C.3	Forskningsrådet – SkatteFUNN	155
C.4	Innovasjon Norge, Forskningsrådet og ENOVA – PILOT-E: Miljøvennlig energiteknologi	155
C.5	Innovasjon Norge, Forskningsrådet – PILOT-T: Ordning for nye, smarte mobilitetsløsninger	156
C.6	Forskningsrådet, Siva, de regionale helseforetakene og kommunesektorens organisasjon – PILOT Helse	156
C.7	Innovasjon Norge – Innovasjonskontrakter	156
C.8	Innovasjon Norge – Innovasjonslån	157
C.9	Innovasjon Norge – Bedriftsnettverk	157
C.10	Innovasjon Norge – High Potential Opportunities (HPO)	157
C.11	Investinor – Preså Kornfond	157
C.12	Investinor – Så Kornfond	158
<b>D</b>	<b>Teknologisk modenhetsnivå – definisjon av Technology Readiness Level</b>	<b>159</b>
D.1	USA – Technology Readiness Level	159
D.2	Frankrike – Technology Readiness Level	161
D.3	Storbritannia – Technology Readiness Level	163
D.4	Norge – Teknologisk modenhet – Technology Readiness Level	164
	<b>Referanser</b>	<b>166</b>

---

---

## Forord

I 2021 er det 75 år siden Forsvarets forskningsinstitutt (FFI) ble etablert. Som en del av markeringen av jubileet får både ansatte og allmennheten en unik anledning til å bli bedre kjent med bakgrunnen for etableringen av FFI, og den stolte historien instituttet kan se tilbake på. Gjennom brosjyrer, filmer og fortellinger trekkes både teknologiene, prosjektene og menneskene som har hatt stor betydning for FFI, Forsvaret og Norge frem.

Finn Lied, instituttets direktør i over 26 år, var av de mest sentrale grunnleggerne av instituttet. Formålet var den gangen å bidra til å trygge og bygge landet gjennom utvikling av forsvarsteknologi og industri. Finn Lied var også industriminister, og la vekt på at teknologien som ble utviklet for militære formål også skulle kunne anvendes sivilt. Han var kjent for å gi råd som gikk på tvers av det etablerte og de vante forestillingene. Sammen med Jens Christian Hauge og andre nasjonale strateger, la han grunnsteinene for langsiktige satsinger på teknologi- og industriutvikling som preger næringsstrukturene i Norge den dag i dag. Lie omtalte FFI som «det lille instituttet for de store oppgavene», og forsvarsproduktene som er tatt frem i samarbeid mellom FFI, Forsvaret og industrien er konkrete bevis på det.

Det er dermed lange linjer vi kan se tilbake på når vi i denne rapporten forsøker å peke retning for den videre utviklingen av teknologi og industri for å ivareta norske sikkerhetsinteresser. Industriens betydning for norsk forsvarsevne er udiskutabel, og forsvarssektorens innovasjonsmodell, Trekantmodellen, har tjent Norge og Forsvaret godt historisk sett.

Når vi nå står overfor radikale endringer i samfunnet, en rivende teknologisk utvikling, globalisering, klimaendring, pandemier og nye trusselaktører, blir igjen vår evne til tydelig ledelse, strategisk visjon og retning, og vilje til å tenke nytt og annerledes om hvor veien går videre stilt på prøve.

Det er med stor grad av ydmykhet og respekt for historien vi gjennom denne rapporten forsøker å gi et bidrag til den nye visjonen for innovasjon og industriutvikling for FFI og for Forsvaret. Vi tror grunnleggende på å bygge videre på det solide fundamentet som er lagt. Fremover blir en bredere satsing på innovasjon og nye samarbeidskonstellasjoner avgjørende. Vi må samarbeide mer innad i sektoren, men også med sivile kompetansemiljøer og næringsliv, internasjonale partnere og utradisjonelle aktører. Sammen kan vi finne gode løsninger også i fremtiden for å ivareta en av statens viktigste oppgaver: et godt forsvar av landet og trygghet for befolkningen.

*«Å komme sammen er begynnelsen. Å holde sammen er framgang.  
Å arbeide sammen er suksess.»*

*Henry Ford*

Kjeller, 31. mai 2021  
Hanne Marit Bjørk

---

---

# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn og formål med rapporten

Våren 2017 ble det initiert et arbeid i regi av Høynivågruppa<sup>1</sup> ledet av Materielldirektøren i Forsvarsdepartementet (FD) for å drøfte konsekvensene den raske teknologiske utviklingen kunne få for forsvarssektorens innovasjonsmodell (Trekantmodellen 1.0). FFI ble gitt i oppdrag å se på utviklingstrekk av betydning for trekantsamarbeidet, og gi råd om hvordan innovasjonsmodellen for Forsvaret kunne videreutvikles. Relevante aktører i sektoren ble involvert i en grundig prosess for systematisk å gjennomgå erfaringer og læring fra Trekantmodellen 1.0. Ti eksempler på nasjonale teknologi- og materiellutviklingsløp ble analysert, og styrker og svakheter ved det etablerte trekantsamarbeidet, investeringsprosessen og anskaffelsesprosessene ble vurdert som en del av studien.

Rapporten om Trekantmodellen 2.0<sup>2</sup> ble lansert i oktober 2018. Den pekte på et behov for å videreutvikle innovasjonsmodellen ved å legge til *tilleggsfunksjonalitet* for hurtige innovasjonsløp. For raskere å kunne respondere på nye trusler og muligheter som følger av den raske teknologiutviklingen må man nå finne nye mekanismer for å balansere langsiktig top-down-prioritering av investeringsvirksomheten med større fleksibilitet og mulighet til å utvikle, anskaffe og driftsette nytt materiell gjennom mer fleksible og forenklede metoder.

Anbefalingene i rapporten ble også foranledningen til at FFI opprettet avdeling Innovasjon og industriutvikling, herunder satsingen på et eget innovasjonssenter kalt ICE worx. Den nye forskningsavdelingen ble innrettet med to mål:

1. Styrke kapasitet og evne til å *gjennomføre hurtige innovasjonsløp* i tett samvirke med brukermiljøer, forskning og industri, herunder utvide samarbeidet med små og mellomstore bedrifter (SMBer) og utradisjonelle næringslivsaktører. Dette gjøres primært gjennom etableringen av innovasjonssenteret ICE worx<sup>3</sup>. Senteret skal legge til rette for økt uttesting, eksperimentering og utvikling av løsninger og materiell ved å nyttiggjøre seg moden teknologi. Ønsket effekt er å bidra til at Forsvaret raskere tar i bruk ny relevant teknologi.
2. Avdelingen utvikler også ny kunnskap om hvordan FFI og Forsvaret kan styrke sin innovasjonsevne. Gjennom systematisk erfaringslæring fra egne og andres satsinger på innovasjon høstes erfaring med hvordan man lykkes med raskere utvikling og anvendelse av ny teknologi, herunder raskere anskaffelser og driftsetting når teknologiutviklingen går raskere enn før. Basert på dette kunnskapsgrunnlaget gir

---

<sup>1</sup> Høynivågruppa ledes av Materielldirektøren, FD, og består i tillegg til representanter fra FD, av øverste virksomhetsleder i utvalgte forsvarsindustribedrifter, Forsvars- og sikkerhetsindustriens forening og sentrale etater i forsvarssektoren. (Regjeringen.no, 2021)

<sup>2</sup> (Bjørk, Iversen, Skøelv, & Sendstad, 2018)

<sup>3</sup> «ICE» er forkortelse for Innovation, Concept development and Experimentation.

---

---

avdelingen råd om hvordan et helhetlig økosystemet for teknologiutvikling og innovasjon kan styrkes videre i tråd med Forsvarets behov og politiske ambisjoner.

Gjennom å utvikle forskningsbasert kunnskap gir FFI råd som innspill til politikkutforming og til hvordan ny politikk kan operasjonaliseres og realiseres. Kunnskapen som utvikles ved den nye avdelingen styrker grunnlaget for FFIs strategiske rådgiverrolle i sektoren, spesielt bruk av virkemidler knyttet til FoU, og innovasjons- og forsvarsindustripolitikken. Formålet med denne rapporten er å gi råd om hvordan politiske ambisjoner om å styrke Forsvarets innovasjonsevne kan operasjonaliseres og systemsettes gjennom en forsterket satsing på Trekantmodellen 2.0.

## 1.2 Referanse til tidligere rapporter og anbefalinger

Siden 2018, da rapporten om Trekantmodellen 2.0 ble utgitt, har avdelingen utgitt syv andre rapporter. Konsekvensene av teknologiske trender er belyst i tre nylig utgitte rapporter: 1) *Emerging technology trends for defence and security*, 2) *Teknologiske trender – mulige konsekvenser for Luftforsvaret* og 3) *Ikke-statlige aktører og fremvoksende teknologi mot 2050 – utviklingstrekk og konsekvenser for militære operasjoner*.<sup>4</sup>

Erfaringslæring fra gjennomførte hurtige innovasjonsløp er dokumentert i to rapporter: 1) *Baseforsvar – Innovasjonsaktivitet 2019–2020*<sup>5</sup> og 2) *Hurtig innovasjonsløp for helsesektoren – utvikling av en nødrespirator i forbindelse med koronakrisen*<sup>6</sup>. I tillegg er erfaringene fra pilotprogrammet Hacking4Allies dokumentert i et eget FFI-notat.<sup>7</sup>

Våren 2020 publiserte avdelingen også rapporten *Grunnlagsstudie for ny politikkutforming – forsvarsindustriell strategi*<sup>8</sup> som innspill til arbeidet med utforming av Meld. St. 17 (2020–2021). Her trekkes anbefalingene fra arbeidet med Trekantmodellen 2.0 videre, og settes inn i rammen av den nasjonale forsvarsindustrielle strategien.

Konklusjoner og anbefalingene i rapporten om Trekantmodellen 2.0 var at den langsiktige satsingen på en nisjebasert og konkurransedyktig norsk teknologi- og industribase innenfor prioriterte teknologiske kompetanseområder har fungert svært godt for Norge. Trekantsamarbeidet mellom Forsvaret, FFI og industrien har vært en effektiv innovasjonsmodell som bør videreføres og styrkes. Samtidig ble det allerede da pekt på behov for å legge til mer fleksible og hurtige innovasjons-, utviklings- og anskaffelsesprosesser for å styrke Forsvarets tilgang til ny teknologi.

Tilleggsfunksjonaliteten bør inkludere økt evne til å anvende sivil og kommersielt tilgjengelig teknologi. Samarbeidet med utradisjonelle industriaktører og kompetansemiljøer bør styrkes. Egne arenaer som muliggjør samarbeid om test og eksperimentering bør etableres, og evne til å

---

<sup>4</sup> (Andås, 2020), (Rjaanes et al., 2020), (M. Mayer, Rjaanes, Andås, & Tønnessen, 2021)

<sup>5</sup> (Brunsvig & Hyndøy, 2020)

<sup>6</sup> (Bjørk, Fretheim, et al., 2020)

<sup>7</sup> (Helland & Mørkved, 2020)

<sup>8</sup> (Bjørk, Iversen, et al., 2020)

---

---

gjennomføre hurtige innovasjons- og utviklingsløp i tett samvirke med operative sluttbrukere bør utvikles videre. Basert på å ta i bruk moden teknologi og anvende agile innovasjonsmetoder, kan løsninger Forsvaret trenger utvikles raskere. Ved å legge til rette for åpen arkitektur og modulbaserte systemer i utviklingen, blir det enklere for SMBer å være leverandører til Forsvaret samtidig som systemene i større grad kan oppgraderes kontinuerlig i takt med den teknologiske utviklingen.

FFI har i sitt innspill til ny forsvarsindustriell strategi fremholdt at følgende virkemidler er sentrale for å lykkes med raskere teknologiutnyttelse:<sup>9</sup>

- *«Tydelige strategier for å balansere satsing på langsiktig utvikling av militær teknologi og systemer med hurtige innovasjonsløp og utnyttelse av moden sivil og militær teknologi.*
- *Egnede arenaer og infrastruktur for innovasjon, eksperimentering og samhandling mellom Forsvaret, industrien og FoU-miljøer. Dette krever mer innsats i tidlige faser for å bidra til at operative behov og teknologiske muligheter møtes for å sette i gang nye innovasjons- og FoU-prosjekter.*
- *Bedre tilgang til tidligfase-finansiering og risikokapital øremerket FoU, innovasjon og eksperimentering basert på moden teknologi for rask utnyttelse og operativ effekt.*
- *Egen strategi for SMB-utvikling, herunder styrket samarbeid med sivile virkemiddelaktører for å understøtte selskapsutvikling og vekst for mindre industriaktører.*
- *Økt bruk av innovative anskaffelser, herunder bedre finansieringsordninger og tilpassede krav til materiellforvaltning og sikkerhetsgodkjenninger som muliggjør rask operativ nyttiggjøring av nye løsninger.»*

I denne rapporten konkretiserer vi ytterligere disse anbefalingene gjennom å trekke vekslere på både egne og alliertes erfaringer. Flere andre land har definert behovet for en tilsvarende *tilleggsfunksjonalitet* til sine militære innovasjonssystemer for bedre å kunne utnytte mulighetene den raske teknologiske utviklingen gir.

Vi ser på fremveksten av agile innovasjonsmetoder innenfor sivil sektor og trekker paralleller til beste praksis for omstilling og tilpasning i andre sektorer i en tid preget av raskere endringer i både omgivelser, rammebetingelser og teknologiutviklingen i seg selv.

Dette er spesielt interessant for å kunne besvare hva *tilleggsfunksjonaliteten* til Trekantmodellen 2.0 bør bestå av, og hvordan det best kan skapes rom for denne i samspill med de langsiktige og

---

<sup>9</sup> (Bjørk, Iversen, et al., 2020, p. 59)

---

---

mer tradisjonelle utviklingsløpene for spesialiserte militære kapasiteter som missilsystemer, luftvern og mer avanserte kampplattformer.

### **1.3 Metodisk tilnærming og rapportens oppbygging**

Metodisk bygger rapporten på fire hovedelementer:

#### **Del I – Litteraturstudie og erfaringslæring fra disruptive skift i sivil sektor (kapittel 2)**

I første del ser vi på utviklingstrekk og konsekvenser av raskere teknologisk utvikling. Basert på tilgjengelig vitenskapelig litteratur og teori om disruptive teknologiske skift i sivil sektor, fremhever vi hva litteraturen beskriver som suksesskriterier for vellykket omstilling og tilpasning. Vi ser på sammenhenger mellom sivil og militær teknologiutvikling og teknologiadopsjon, herunder hva som kjennetegner aktører som lykkes med raskere omstilling for å utnytte nye muligheter som følger av raskere teknologiutvikling. I denne sammenheng beskriver vi også utviklingen og fremveksten av agile innovasjonsmetoder og deres fortrinn i å levere raskere og mer effektive innovasjonsprosjekter og teknologiutviklingsløp.

#### **Del II – Komparativ studie av allierte satsinger på forsvarsinnovasjon (kapittel 3)**

Del II er en kvalitativ komparativ sammenstilling av allierte satsinger på hurtig forsvarsinnovasjon. Syv utvalgte områder, herunder strukturer, strategier og tiltak for å styrke hurtig forsvarsinnovasjon, sammenlignes for USA, Frankrike og Storbritannia.

#### **Del III – Komparativ analyse (kapittel 4)**

I analysedelen vurderer vi innledningsvis premisser og rammebetingelser for en videre satsing på innovasjon og eksperimentering i Norge. Vi trekker deretter innsikt og funn fra den komparative studien og den teoretiske studien over til norsk kontekst for militærteknologisk utvikling og innovasjon. Vi oppsummerer norske erfaringer og læring fra innovasjon og eksperimentering slik dette er dokumentert i tidligere FFI-rapporter. Deretter beskriver vi status for norsk satsing på militær innovasjon og teknologiutvikling opp mot nye politiske ambisjoner og muligheter for videre utvikling. Vi ser på de samme syv faktorer som ligger til grunn i studien av allierte satsinger, og gir råd om hva tilleggsfunksjonaliteten i den norske innovasjonsmodellen bør bestå av. Basert på dette foreslår vi tiltak innenfor ulike områder vi mener kan være gode og effektive virkemidler for Forsvaret.

#### **Del IV – Anbefalinger (kapittel 5)**

I siste del sammenstiller vi konkrete råd og anbefalinger for arbeidet med å operasjonalisere politiske ambisjoner for en styrket innovasjonssatsing for forsvarssektoren.

---

---

## 1.4 Begreper

*Hurtig forsvarsinnovasjon («rapid defence innovation»):* Det finnes ingen entydig definisjon av hva hurtig forsvarsinnovasjon innebærer, men begrepet er i denne rapporten brukt om ulike initiativer og aktiviteter som er begrunnet i det beskrevne formålet om at forsvarssektoren raskere og i økt utstrekning kan utnytte teknologiutviklingen sivilt for å oppnå økt operativ effekt.

*Innovasjon:* Innovasjon defineres som noe som er nytt, nyttig og nyttiggjort.<sup>10</sup> Først når et resultat fra en innovasjonsaktivitet eller utviklingsløp resulterer i en anvendelse som gir økt nytteverdi beskrives som dette som en innovasjon.

*Innovasjonsevne:* Med innovasjonsevne i denne rapporten menes evne til systematisk og regelmessig å utvikle og ta i bruk relevante innovasjoner i organisasjonen, med den følge at det oppnås økt operativ effekt.

*Innovasjonsaktivitet:* Konkrete prosjekter eller aktiviteter som har som formål å utvikle en ny løsning, introdusere ny teknologi for militære anvendelser eller teste ut potensial i en ny teknologi eller idé for en konkret anvendelse.

*Disruptiv innovasjon:* Kjent som «banebrytende» innovasjon, er nyskaping som forstyrrer et eksisterende marked ved å gjøre en eksisterende forretningsmodell irrelevant, eller som skaper et helt nytt marked basert på å introdusere en ny teknologi, tjeneste eller produkt som tidligere ikke var etterspurt.<sup>11</sup>

*Eksperimentering:* Eksperimentering er et verktøy for å teste verdien av hypoteser, nye idéer, konsepter eller anvendelser av ny teknologi. Eksperimentering er ansett som et sentralt verktøy for å understøtte og skape fremdrift i innovasjonsprosessen.

*Små og mellomstore bedrifter (SMB)* er et begrep hvis definisjon er avhengig av hvilket land beskrivelsen omhandler. De ulike landenes bruk av begrepet er beskrevet i underkapittel 3 om små og mellomstore bedrifter for det respektive land.

*Teknologisk modenhet (technology readiness level, TRL):* TRL viser teknologisk modenhet på en skala fra 1 til 9. Skalaen er gjengitt i appendiks D.

---

<sup>10</sup> (Meld. St. 30 (2019-2020))

<sup>11</sup> (Christensen, Raynor, & McDonald, 2015)

---

---

## 2 Teoretisk rammeverk for å forstå disruptiv teknologiutvikling og innovasjon

### 2.1 Utviklingstrekk som driver behovet for omstilling i forsvarssektoren

FFI har gjennom flere rapporter<sup>12</sup> gjort rede for trender og utviklingstrekk som påvirker Norges sikkerhetspolitiske situasjon. I FFI-rapport 20/01709, *Grunnlagsstudie for ny politikkutvikling – nasjonal forsvarsindustriell strategi*<sup>13</sup>, oppsummeres noen sentrale sikkerhetspolitiske, geopolitiske, teknologiske og forsvarsindustrielle utviklingstrekk som bakteppe for en ny norsk forsvarsindustriell strategi. Vi gjengir her noen hovedtrekk, med referanse til eksisterende litteratur.

#### 2.1.1 Stormaktsrivalisering og teknologisk kappløp

I 2014 lanserte USA sin *Third Offset Strategy*, som hadde som formål å utligne teknologiske fortrinn oppnådd av Kina.<sup>14</sup> Siden den gang har det kommet flere oppdaterte amerikanske strategier som setter retning for den videre forsvars- og sikkerhetspolitiske innsatsen.

I 2018 kom en revidert *National Defense Strategy*<sup>15</sup>. Strategien hadde to hovedmål:

1. Gjenopprette USAs teknologiske og operasjonelle konkurransefortrinn for å blokkere for rivalisering fra Kina og Russland.
2. Forhindre at Kina og Russland får påvirke den globale maktbalansen i verden.

USA, Storbritannia og NATO beskriver tilsvarende utviklingstrekk som begrunnelse for å utvikle nye og målrettede strategier for militær teknologiutvikling og innovasjon. I 2019 og 2020 har de tre landene utgitt oppdaterte teknologistrategier. Nye satsinger og virkemidler etableres for å gjøre både myndigheter og militære styrker bedre i stand til å håndtere og respondere på disruptive endringer som følger av den raske teknologiske og sikkerhetspolitiske utviklingen.

Storbritannia lanserte i september 2019 *Defence Innovation Priorities*<sup>16</sup>, og utgav deretter *Science and Technology Strategy*<sup>17</sup> i 2020. Samtidig utgir britene sitt nye *Integrated Operating Concept*<sup>18</sup>, hvor de beskriver en radikalt ny tilnærming til utnyttelsen av sine militære styrker:

---

<sup>12</sup> (Beadle, Diesen, Nyhamar, & Bostad, 2019), (Diesen, 2018)

<sup>13</sup> (Bjørk, Iversen, et al., 2020)

<sup>14</sup> (Gentile et al., 2021)

<sup>15</sup> (Department of Defense, 2018b)

<sup>16</sup> (Ministry of Defence, 2019a)

<sup>17</sup> (Ministry of Defence, 2020c)

<sup>18</sup> (Ministry of Defence, 2020b)



---

---

«*In an era of persistent competition and rapidly evolving character of warfare, it represents the most significant change in UK military thought in several generations*». USA offentliggjorde sin *National strategy for critical and emerging technologies*<sup>19</sup> i oktober 2020.

I juli 2020 opprettet NATOs generalsekretær Jens Stoltenberg en rådgivende gruppe bestående av 12 eksperter fra privat sektor og akademia for å rådgi NATO om en videre tilpasning til fremvoksende og disruptive teknologier. Gruppen la frem sin første årlige rapport, *NATO Advisory Group on Emerging and Disruptive Technologies – annual report 2020*<sup>20</sup>, i februar 2021.

Rapporten gjengir at politikk og diplomati er avgjørende for å legge til rette for og opprettholde innovasjon, og at NATO bør oppmuntre til samarbeid og skape synergier. Gruppen beskriver at NATO som organisasjon bør bli i stand til å tilpasse og tilegne seg ny teknologi, i en hastighet som er tilpasset et miljø i stadig endring, med fremvoksende og disruptive teknologier.<sup>21</sup>

Det foreslås å etablere virkemidler, mekanismer og fasiliteter som bidrar til å utvikle offentlig-privat samarbeid om utvikling og investeringer når det er nødvendig, og at dette inkluderer eksperimenteringsfasiliteter som muliggjør hurtig felles prototyping, iterativ utvikling, integrasjon og anskaffelser.<sup>22</sup>

### **2.1.2 Teknologisk utvikling som driver for disruptive skift i flere sivile sektorer**

Begrepet *den fjerde industrielle revolusjon* ble introdusert av Klaus Schwab, grunnlegger og formann av World Economic Forum. Boken kom i 2016, og beskriver den siste av fire teknologiske og fundamentale industrielle omveltninger.

Den første industrielle revolusjon kom etter introduksjonen av dampkraft i 1770, den andre med elektrisitet i 1870 og den tredje med IT og elektronikk i 1970. Schwab hevder verden nå er midt i den fjerde industrielle revolusjon, hvor digitale teknologier smelter sammen med fysiske, biologiske og økonomiske systemer. På sikt vil dette skape omveltninger for alle industrier og teknologier.<sup>23</sup>

Silvija Seres, teknolog og norsk deltager i NATOs gruppe for fremvoksende og disruptive teknologier, mener det nye industrielle paradigmet skaper uforutsigbarhet og krever en ny strategisk tenkemåte. Hun beskriver konsekvensene for samfunnet slik:<sup>24</sup>

«*Vi opplever svært raske endringer nå, og fremtiden vår er kompleks og usikker.*»

---

<sup>19</sup> (USA White House Office, 2020)

<sup>20</sup> (NATO, 2021)

<sup>21</sup> (NATO, 2021, p. 13)

<sup>22</sup> (NATO, 2021, p. 7)

<sup>23</sup> (Schwab, 2016)

<sup>24</sup> (Seres & Mjøs, 2017)

---

---

«Verdenssamfunnet vårt endres nå av flere sterke krefter, inkludert voldsom klimaendring (der vi snart ikke når 2-graders målet), rask urbanisering (der 80% av verdens befolkning snart lever i byer), demografisk glidning (der befolkningen i utviklede land raskt eldes), og folkevandring (der mennesker på flukt fra krig eller sult endrer dynamikken i alle samfunn). Men den største endringskraften er teknologi. Den endrer oss og vårt samfunn i raskere og mer voldsomt tempo enn noen av de fire andre kreftene.»

«Vi skaper ny teknologi på tvers av alle samfunnsområder som helse, utdanning, omsorg, transport, finans, jordbruk, politikk og arbeid, og vi skaper den mye raskere enn vi klarer å sosialisere, regulere eller kommersialisere den. Den digitalt drevne fjerde industrielle revolusjonen som vi er midt i, endrer samfunnet vårt i eksplosiv fart. Den har disse tre grunnleggende egenskapene: Endringene går i en rasende fart, og teknologiens kapasitet fordobles årlig i en akselererende vekst vi aldri har sett maken til. Den er kombinatorisk, og de store samfunnsrelaterte eller økonomiske gjennombruddene følger hverandre når man kombinerer mange typer teknologi og vitenskap på tvers av de etablerte fagene eller trange forskningssiloene. Den er polariserende, der globale vinnere også tar alt av lokale markedsandeler og jobber, og det skjer en enorm opphopping av makt, kapital og kunnskap hos disse vinnere som overstyrer alle tradisjonelle maktstrukturer.»

### 2.1.3 Asymmetrisk krigføring og hybride trusler

Schwab beskriver også hvordan den fjerde industrielle revolusjon vil kunne påvirke den sikkerhetspolitiske situasjonen. Han hevder den teknologiske utviklingen tidligere har drevet frem nye konflikter, og at dagens situasjon ikke er noe unntak. Han mener moderne konflikter allerede er og vil bli mer hybride og sammensatte, med økt innslag av konflikter mellom statlige og ikke-statlige aktører. Grensene mellom fred og krig, og mellom væpnet og ikke væpnet konflikt vil bli mer utydelige.<sup>25</sup>

Prop. 14 S (2020–2021) beskriver utfordringsbildet som følger: «Dagens sammensatte trussel- og utfordringsbilde, med bruk av virkemidler som er sektor- og grenseoverskridende, berører alle samfunnssektorer. Hendelser som tilsynelatende er rettet mot samfunnssikkerhetsmål, kan i realiteten være konstruert for å ramme statsikkerheten og våre nasjonale sikkerhetsinteresser».<sup>26</sup> Dette medfører at behovet for kompetanse og teknologi for å sikre norsk forsvarsevne og sikkerhet på den ene siden endrer seg, men på den andre siden gir muligheter for felles utvikling, anskaffelse og anvendelse på tvers av beredskapsaktører og samfunnskritiske funksjoner.

I rapporten *Ikke-statlige aktører og fremvoksende teknologi mot 2050 – utviklingstrekk og konsekvenser for militære operasjoner*<sup>27</sup> har FFI sett på mulige konsekvenser fremvoksende teknologi kan ha for militære operasjoner og statlige aktører frem mot 2030 og 2050. Teknologiområdene som omtales og inkluderes i analysen er: digital teknologi, kunstig

---

<sup>25</sup> (Schwab, 2016)

<sup>26</sup> (Prop. 14 S (2020-2021), p. 72)

<sup>27</sup> (M. Mayer et al., 2021)

---

---

intelligens, ubemannede og autonome systemer, additiv tilvirkning, rombasert overvåking, bioteknologi og soldatforbedringssystemer og bruk av det elektromagnetiske spekter.

Kombinasjonen av at ikke-statlige aktører lettere får tilgang til avansert sivil teknologi, samtidig som det moderne samfunnet blir mer avhengig av teknologi, gjør at flere aktører vil ha evne til å ramme sårbare deler av samfunnet. Denne teknologien vil primært bli utviklet av sivile aktører. Kombinert med at ikke-statlige aktører vil kunne ha et fortrinn i tilfeller der det oppstår etisk asymmetri mellom statlige og ikke statlige aktører, er det ikke nødvendigvis en selvfølge at norske militære styrker forblir teknologisk overlegne i møte med en ikke-statlig aktør.

#### 2.1.4 Strategisk betydning av nordområdene

I Meld. St. 17 (2020–2021) fremgår det at «*Sikkerhetssituasjonen i norske nærområder er i økende grad en strategisk utfordring, ikke bare for Norge isolert sett, men også for NATO og våre allierte. Norsk territorium og våre nærområder får større betydning i lys av landets geostrategiske beliggenhet. Når polisen smelter, åpner dette for ny virksomhet og nye aktører i et område som er av strategisk betydning for stormaktene og Norge*».<sup>28</sup>

Evne til å ha god situasjonsforståelse, tilstedeværelse og effektiv håndtering av hendelser blir enda viktigere enn før. Utvikling og anvendelse av egnet teknologi er en forutsetning for å klare det. Behovene for innovative og robuste teknologiske løsninger i nord tilpasset arktisk klima og topografi vil være betydelige. Det gjelder alt fra kommunikasjonsløsninger og overvåking av store havområder, til søk- og redningsoperasjoner, miljøvernberedskap og anløpskontroll, og effektiv hendeshåndtering. Den teknologiske utviklingen gir muligheter for raskere å ta frem løsninger som styrker både Forsvaret og totalforsvaret.

## 2.2 Fremvoksende teknologier og teknologikonvergens

Grunnleggende ny teknologiutvikling skjer over lang tid, gjennom lange løp. Denne typen forskning er ofte finansiert av offentlige midler og gjennomført på universiteter eller statlig eide/støttede forskningsinstitusjoner.

Flere av områdene er *fremvoksende*, som innebærer at teknologien er i begynnelsen av sin livssyklus og under utvikling. Tidspunktet teknologien vil kunne få den forespeilede effekten er forbundet med usikkerhet. Flere av de fremvoksende teknologiene vil forårsake *inkrementelle* endringer, mens andre teknologier er *banebrytende* og har potensial til å skape *disruptive* effekter. Dette er teknologier som vil kunne endre helt hvordan man løser en konkret oppgave.<sup>29</sup> For Forsvaret vil dette være teknologi som ikke passer inn i dagens praksis og doktriner. Denne typen teknologi har potensial til å grunnleggende endre måten krig og konflikt utkjempes på, og kalles disruptiv innovasjon.

---

<sup>28</sup> (Meld. St. 17 (2020-2021), p. 10)

<sup>29</sup> (Bower & Christensen, 1995)

---

---

I disse utviklingsløpene vil det fra tid til annen komme gjennombrudd som legger til rette for ytterligere utvikling av teknologien med påfølgende kommersialisering av produkter og utvikling av nye forretningsmodeller basert på de mulighetene teknologien gir.

Gjennombrudd kan skje alene og isolert, eller inntreffe samtidig med andre gjennombrudd. Når flere typer teknologier når et visst modenhetsnivå samtidig får man det som kalles *konvergens*. Konvergens av teknologi fører gjerne til stor vekst som følge av selskaper som utnytter mulighetene som ligger i *kombinasjonen av disse teknologiene*. I starten vil fortjenesten ligge hos de som leverer ferdige løsninger, mens den over tid vil ligge hos de som leverer de viktigste delene i produktet. En slik periode med tilnærmet eksponentiell vekst fører etter hvert til at det er mange leverandører av sluttprodukter, mens den underliggende teknologien kontrolleres av et fåtall selskaper.<sup>30</sup>

For eksempel er det bare tre selskaper som produserer prosessorer til datamaskiner: AMD, Intel og ARM. Disse tre selskapene definerer framtiden til PC-er, Mac-er og spillkonsoller. Et annet eksempel er smarttelefoner. Det er mange forskjellige leverandører av smarttelefoner, men Qualcomm dominerer utvikling av prosessorer til mobile plattformer (basert på ARM). De har over halvparten av markedet og har i tillegg patentrettigheter som genererer inntekter til Qualcomm ved ethvert salg av mobile enheter.

I en periode med eksponentiell vekst i selskaper og produkter på grunn av teknologisk konvergens<sup>31</sup>, vil det oppleves som om er det en rivende teknologiutvikling med mange nye oppfinnelser. I realiteten er det oftere en rivende *utnyttelse av teknologi* sammen med utvikling av nye forretningsmodeller som skjer. Den underliggende teknologien er ikke alltid ny, men utnyttelsen av den er det. Schwab beskriver hvordan flere fremvoksende teknologier *utnyttes i et samvirke* som i seg selv gir *disruptive effekter*.<sup>32</sup>

Globalt har finansiering av forskning og utvikling (FoU) i sivil sektor økt. Totalt er privat og statlig finansiering nå større en militær FoU. Multinasjonale selskaper absorberer innovasjon gjennom samarbeid med og oppkjøp av et utall nye små og mellomstore selskaper. Store teknologiselskaper har blitt geopolitiske aktører ved at de kontrollerer store mengder data om individer og legger premissene for meningsutveksling og ytringer i samfunnet uavhengig av nasjonal kontroll. Teknologien blir raskt bedre og billigere, og avansert teknologi er tilgjengelig for både statlige og ikke-statlige aktører.

Basert på teknologi utviklet for militære formål har den sivile industrien videreutviklet mange nye løsninger forsvarssektoren ikke klarer å nyttiggjøre seg. Dette utgjør et stort mulighetsrom for forsvarssektoren, og er en viktig driver bak de store nasjonenes satsing på militær innovasjon. Dette refereres gjerne til som evne til *teknologiadopsjon*.<sup>33</sup>

---

<sup>30</sup> (Christensen & Raynor, 2003)

<sup>31</sup> Når flere typer teknologi når et visst modenhetsnivå samtidig får man det som kalles konvergens.

<sup>32</sup> (Schwab, 2016)

<sup>33</sup> (Christensen & Raynor, 2003)

---

---

### 2.3 Disruptive skift og erfaringer som følge av teknologiutvikling i sivil sektor

Flere sektorer har allerede gjennomgått disruptive endringer som følge av rask teknologiutvikling. Utfordringene med å omstille store, etablerte organisasjoner er godt kjent. Felles for sivile og militære strategiske tenkere er en dyp erkjennelse av at strukturene og prosessene for teknologiutvikling, produktutvikling og forretningsutvikling endres radikalt.

Silvija Seres poengterer at tradisjonell strategi ikke strekker til i møte med eksponensielle systemer og teknologier. *«Vi kan ikke fremskrive gårdagens modeller i et uforutsigbart marked. Vi må fokusere på en felles visjon og skape rom for nye muligheter. Vi må slutte å beskytte monopoler og posisjoner og heller tilpasse oss endringene. Vi ser at tradisjonelle monopoler faller i møte med hyper-effektive digitale markeds plasser. Det har aldri vært lettere å starte selskaper, og både serverplass og datakraft er tilgjengelig i skyen med et tastetrykk. Med en god idé kan man raskt vinne markedsandeler både lokalt og globalt».*<sup>34</sup>

Telekommunikasjon, mediebransjen og bank- og finanssektoren er eksempler på bransjer som har måttet tilpasse seg disruptive endringer som følge av fremveksten av nye teknologier. Konsekvensene endringen fikk for forretningsmodeller, produktportefølje og markedsandeler er grundig analysert og dokumentert.

Energibransjen har også fått erfare konsekvensene av rask teknologisk utvikling og fremvekst av nye fornybare teknologier for kraftproduksjon. For bare 10 år tilbake var de store statseide selskaper som sto for store sentraliserte produksjonssystemer og distribusjonssystemer. Kostnadsreduksjon på solceller og produksjon av solenergi har bidratt til en eksponentiell utbredelse av denne fornybare teknologien, og gjort den til «allemannseie». Solcelleanlegg kan settes opp som distribuerte og frittstående løsninger kombinert med stadig mer effektive batteripakker for lagring. Dette har blitt en game-changer i kraftmarkedet, og er nå kostnadseffektive løsninger som gjør det mulig for enkeltforbrukere å både produsere, lagre og selge egen kraft.

Transportbransjen drives på samme måte som energisektoren av behovet for mer bærekraftige og klimavennlige løsninger, noe som stimulerer utvikling innen elektrifisering generelt, med eksempler som elbiler, el-ferger og elektriske flymotorer.

Alva industries er et eksempel på en liten industriaktør som tar frem nye fremdriftssystemer som blir attraktive for tungvektene og industrigiganter som Lockheed Martin.<sup>35</sup>

---

<sup>34</sup> (Seres, 2017)

<sup>35</sup> (Valmot, 2021)

---

Kunnskap om hvordan disruptive endringer håndteres og ikke håndteres av ulike sektorer og virksomheter har vært et yndet forskningstema over flere tiår. Birkinshaw, O'Reilley og Christensen er noen av de mer siterte og toneangivende forfatterne på nettopp dette temaet.

Det er klare paralleller til utfordringene en kommersiell virksomhet møter til det Forsvaret og underlagte etater i forsvarssektoren står overfor i møte med disruptive endringer. Stensaker forsker på nettopp dette temaet ved NHH. Hun forklarer det slik:

*«Samtidig som virksomheter utvikler og styrker sine kjernekapabiliteter, og blir mer og mer effektive, vokser treggheten og motstanden mot større endringer frem. Styrken ved skala, effektivitet og lang erfaring kan fort bli en av de største utfordringene dersom radikal fornyelse blir nødvendig. Organisasjoner har en tendens til å utvikle et sterkt immunforsvar for endringer. Jo mer suksess bedriften har med det etablerte, dess større er kostnad og risiko oppleves ved å endre og fornye seg».*<sup>36</sup>

I boken *The Innovator's Dilemma: When new technologies cause great firms to fail* definerer Christensen fem dilemmaer for hvorfor det er vanskelig å omstille seg radikale endringer.<sup>37</sup> Nedenfor beskriver vi disse, og trekker paralleller både til eksempler i forsvarssektoren og til erfaringer med etableringen av ICE worx innovasjonssenter innenfor rammen av den etablerte forskningsvirksomheten ved FFI. Formålet er å se hvordan prinsippene kan omsettes til virkemidler for omstilling og evne til å realisere nye satsinger i rammene av eksisterende kjernevirksomhet.

*Prinsipp 1: Selskaper er avhengig av etablerte kunder og investorer for finansiering (ressursavhengighet)*

De fleste virksomheter har lagt mye tid og krefter i å optimalisere et produkt til et spesifikt marked. Strategier, prosesser og kompetanse er knyttet til å forstå dette produktet og markedet best mulig. Jo høyere marginer som er knyttet til det eksisterende markedet, jo vanskeligere er det for en virksomhet å orientere seg mot nye og mindre fremvoksende markeder. Virksomheten har gjerne en kostnadsstruktur som er tilpasset det markedet de allerede opererer i. Løsningen på denne utfordringen er i henhold til Christensen å skille ut deler av virksomheten og sette den opp med egne rammebetingelser og ressurser som ikke konkurrerer med eksisterende virksomhet.

Parallellen til omstillingen forsvarssektoren står overfor er for eksempel at store deler av investeringsmidlene til nytt materiell og teknologi er bundet opp i allerede forhåndsdefinerte kapabiliteter og strukturelementer, definert gjennom langtidspanprosessen. Det skaper lite rom for finansiering av innovasjon og utforskende aktiviteter som ser på nye måter å løse oppgavene gjennom anvendelse av ny og potensielt disruptiv teknologi. For eksempel er risikoreduserende tiltaksmidler begrenset til 2 % av planlagte investeringer. De er også begrenset til investeringer

---

<sup>36</sup> (Stensaker, 2018)

<sup>37</sup> (Christensen, 1997)

---

---

som allerede er lagt inn i sektorens plan for anskaffelser. Øvrige finansieringskilder til innovasjon og konseptutvikling er marginale i forhold til det totalt investeringsbudsjettet.

ICE worx innovasjonssenter representerte en helt ny og annerledes måte å drive teknologiutvikling og innovasjon på innenfor den etablerte forskningsvirksomheten ved FFI. Dette har på samme måte medført vanskelige diskusjoner knyttet til å skaffe finansiering og ressurser i oppstartfasen for å skape handlingsrom til å utforske og utvikle kapasitet og prosjekter for hurtig innovasjon. Det tok derfor lengre tid enn ønskelig før senteret fikk reell kapasitet til å etablere og gjennomføre egne prosjekter. Først i 2021 er senterets ambisjoner avklart og forankret med finansiering som muliggjør både gjennomføringsevne til hurtige innovasjonsløp og handlingsrom for videre utvikling av den nye virksomheten.

*Prinsipp 2: Små fremvoksende markeder løser ikke de store selskaperes behov for vekst*

Forskning over mange år har vist at disruptive teknologier skaper nye markeder. Disse er først små, men blir de store nye markedene i fremtiden. De aktørene som entrer de nye markedene først vil ha et konkurransefortrinn som det blir stadig vanskeligere for de store aktørene å ta igjen. Ettersom det er vanskelig for store virksomheter å legitimere satsinger på små markeder, i konkurranse med kjernevirksomheten, evner de ofte ikke å komme inni disse markedene tidlig nok.

Parallellen til forsvarssektoren og Norge kan i denne sammenheng være hvordan vi evner å utvikle nye militære nisjeprodukter i nasjonal regi, og sikrer markedsandeler for norsk industri i Europa og USA. Dersom vi bare fortsetter å satse på utvikling av nye generasjoner av NSM, luftvern og kostnadsintensive militære systemer, kan vi risikere å bruke for lite ressurser på å utvikle nye løsninger basert på fremvoksende teknologier som potensielt er de systemene som tar de store markedsandelene i fremtiden. Eksempler på nye produkter er systemer basert på integrasjon av sensorsystemer og effektorer, autonome plattformer og bruk av kunstig intelligens for beslutningsstøtte. Løsninger for counter UAS<sup>38</sup>, områdekontroll og objektsikring er alle eksempler på operative anvendelser av denne typen systemer basert på å sette sammen kombinasjoner av nye fremvoksende teknologier.

Tilsvarende diskusjoner og avveininger mellom det etablerte og det nye har foregått på FFI i kjølvannet av etableringen av ICE worx. Kjernen i diskusjonen går på balansen mellom å fortsette å bruke ressurser på langsiktig teknologi- og kompetanseutvikling, og det å legge mer innsats og ressurser i hurtige innovasjonsløp. Dette er en naturlig og viktig diskusjon. Hurtige innovasjonsløp vil gi mulighet for å utvikle nye løsninger ved å ta i bruk og sammenstille moden teknologi for nye militære anvendelser. En manglende satsning på dette kan potensielt medføre tapt konkurransekraft og tapt operativ evne. Gitt FFIs rolle i industriutvikling, kan også nasjonal forsvarsindustri potensielt tape markedsandeler ved at trekantsamarbeidet innrettes for

---

<sup>38</sup> «UAS» står for Unmanned Aircraft System

---

---

lenge mot den eksisterende nisjebasert produktporteføljen, fremfor å finne en hensiktsmessig balansegang mellom det nye og det etablerte.

*Prinsipp 3: Markeder som ennå ikke eksisterer er vanskelige å analysere*

De fleste virksomheter er gode på å legge nye strategier som følger en inkrementell utviklingsbane for eksisterende produktportefølje og marked. Disse strategiene baserer seg gjerne på analyser av historiske data og salgstall, og en videre framskrivning av disse som grunnlag for nye strategier. Når helt nye markeder oppstår, finnes ikke noe empirisk grunnlag for denne framskrivningen, og usikkerheten ved å legge om strategien oppleves som større.

Et relevant eksempel og parallell til forsvarssektoren kan her være evnen til å forstå fremtidig trusselbilde som følge av teknologiutvikling, eller hva som vil være fremtidens trusselaktører. I en mer uforutsigbar verden vil evnen til å planlegge for trusler i møte med for eksempel ikke-statlige aktører som bruker ny teknologi på disruptive måter, og i tillegg har et etisk asymmetrisk verdigrunnlag vanskelig kunne forutses og planlegges for. Det vil være vanskelig å både predikere og planlegge for denne typen trusler i langtidsplanlegging og i prioritering av investeringer i materiell.

*Prinsipp 4: Opparbeidede styrker over tid definerer også virksomhetens svakheter i møte med endringer og nye behov.*

Både kompetanse, organisasjon, prosesser og verdier som ligger til grunn for virksomhetsstyring, intensivering og belønning er som regel optimalisert over mange år for å understøtte kjernevirksomheten i en organisasjon. Summen av konserverende krefter knyttet til å opprettholde og videreføre eksisterende virksomhet er derfor svært gjennomgripende og sterke. Dette kan hindre evne til omstilling og endring. Skal man lykkes med omstilling, må disse forstås og motvirkes slik at det blir mulig for det nye å vokse frem gjennom å få andre rammebetingelser og vilkår i en sårbar etableringsfase.

I forsvarssektoren kan eksempler på dette prinsippet ses i mange ulike dimensjoner. Svendsen-utvalget har påpekt behovet for økt mangfold og innslag av sivil og kommersiell kompetanse i Forsvarets organisasjon. Dette fordi det er viktig for å forstå og kunne tilpasse seg konsekvensene av den teknologiske utviklingen.<sup>39</sup> Svendsen påpeker også at dagens system for å rekruttere, forfremme og utvikle offiserer ikke bidrar tilstrekkelig til å utvikle mangfoldet som trengs for å møte Forsvarets behov fremover.

Prosessene for prioritering og gjennomføring av materiellinvesteringer er et annet eksempel. Etablerte prosesser er tilpasset og optimalisert for anskaffelse av store, komplekse kampsystemer med 20-40 års levetid, med tunge midtlivsoppdateringer underveis. Den raske teknologiutviklingen stiller krav til en annen måte å prioritere og gjennomføre disse på slik at teknologien ikke er utdatert før materiellet kommer i drift. Når teknologiutviklingen går stadig

---

<sup>39</sup> (Svendsen-utvalget, 2020)



---

---

raskere er løsningen å innrette anskaffelsesprosessen som en mer iterativ prosess der industrien engasjeres tidligere, tekniske krav erstattes med beskrivelse av funksjonelle krav, og oppgradering og vedlikehold skjer på en måte som kan understøtte kontinuerlig oppgradering i hele levetiden. For å legge til rette for mer iterativ og inkrementell oppgradering i hele levetiden av et system, må en modulbasert tilnærming til systemutvikling også innføres. Dette utfordrer monopolsituasjon for systemleverandørene, og stiller krav til nye samarbeidsmodeller og kontraktmodeller mot leverandørindustrien.

For å lykkes med etableringen av ICE worx ved FFI var det nødvendig for avdelingen å kunne rekruttere ny type kompetanse, basert på en ny rekrutteringsstrategi. For å forsterke trekantsamarbeidet, og samtidig bringe nye tanker inn, la avdelingen til grunn rekruttering av medarbeidere med erfaring og bakgrunn fra alle deler av trekanten: operativ erfaring fra Forsvaret, industrierfaring fra både små og store selskaper og erfaring fra forskning og teknologiutvikling utenfor FFI. I motsetning til rekruttering til øvrige deler av forskningsvirksomheten, som primært rekrutterer nyutdannede og har strenge krav til karakterer, la avdelingen større vekt på prosjektledererfaring, kompetansemangfold og teamutvikling i sin tilnærming til rekruttering og oppbygging av kompetansebasen for ICE worx.

Et annet eksempel knyttet til etableringen av ICE worx var behovet for å introdusere og ta i bruk nye arbeidsmetoder og arbeidsmetodikk for hurtige (*agile*) innovasjonsløp. Å utforske og utvikle nye og mer agile metoder for teknologiutvikling og eksperimentering var avgjørende for å lykkes med hurtige innovasjonsløp. Mer eksperimentering, tettere og tidligere involvering av sluttbrukere, tidlig uttesting av *minimum viable product* (prototyper) samt vilje og aksept til å prøve og feile var noen prinsipper som utfordret den etablerte kulturen. Behov for raskere dokumentasjon av resultater fra eksperimentering, samtidig som forskningsbaserte metoder og prinsipper opprettholdes for å sikre legitimitet og kvalitet, skapte spenninger mellom ulike kulturer og verdier.

## 2.4 Hva kjennetegner vellykket omstilling og tilpasning til disruptive skift

O'Reilly og Tushman har studert flere bransjer og virksomheter som har lyktes med å tilpasse seg disruptive endringer.<sup>40</sup> Forskning viser at virksomheter som bevisst har gjort et strukturelt skille mellom den delen av virksomheten som står for radikal nytenkning og den delen av virksomheten som står for kontinuerlig forbedring og videreutvikling av kjernevirksomheten, er det som lykkes best. Denne strategien er kjent i innovasjonslitteraturen som den tohendige løsningen (*ambidextrous solution*). Dette var også prinsippet Kelly Johnson la til grunn ved etableringen av Skunk Works hos Lockheed Martin.<sup>41</sup>

Den tohendige løsningen baserer deg på å skille det nye som skal bygges opp fra den etablerte kjernevirksomheten. Dette gjøres for å unngå at denne konkurranseutsettes eller hemmes av eksisterende prosesser, rutiner, kultur og «*ways of operating*». I motsetning til gründere og

---

<sup>40</sup> (O'Reilly & Tushman, 2013), (O'Reilly & Tushman, 2016)

<sup>41</sup> (LeadDev, 2017)

entreprenører som bygger en virksomhet med blanke ark, må ledere av nye satsinger innenfor eksisterende virksomhet forholde seg til et større system og etablerte strukturer. Dette skaper utfordringer og potensielt konflikter, og disse blir større jo mindre bevisst forhold toppledelsen har til nettopp denne iboende konflikten. Flere varianter av den tohendinge løsningen er beskrevet av Birkenshaw, Zimmermann og Raisch.<sup>42</sup>

Noen fellestrekk for virksomheter som har klart å tilpasse seg utviklingen er at de omstiller seg raskt og på flere områder og måter samtidig. Et overordnet rammeverk for lederskap for effektiv gjennomføring av den tohendinge metoden er beskrevet i tabellen oversatt fra O'Reilley og Tushman:<sup>43</sup>

Balanse mellom:	Utnytting	Utforskning
Strategisk mål	Kost, nytte	Innovasjon, vekst
Kritiske oppgaver	Operasjoner, effektivitet, inkrementell innovasjon	Tilpasningsdyktighet, nye produkter, banebrytende innovasjon
Kompetanse	Operasjonell	Entreprenørskap
Struktur	Formell, mekanisk	Adaptiv, fleksibel
Kontroll, belønning	Marginer, produktivitet	Milepæler, vekst
Kultur	Effektivitet, lav risiko, kvalitet, kunder	Risikovilje, hastighet, fleksibilitet, eksperimentering og tillit
Lederrolle	Autoritativ, kontrollerende	Visjonær, involverende

Tabell 2.1 Oversatt fra «*The Scope of the Ambidextrous Organization*», O'Reilley og Tushman.<sup>44</sup>

Forsvarssektoren og den tradisjonelle forsvarsindustrien står nå overfor det samme paradigmeskiftet. Kostnadsintensive utviklingsløp for grunnleggende militære våpen- og kampsystemer utfordres av nye måter og konsepter for å løse de samme oppgavene, basert på utnyttelse av mer kostnadseffektiv og tilgjengelig teknologi.

Introduksjon av modulbaserte militære systemer med åpne standarder gir større fleksibilitet til å drive inkrementell utvikling og oppgradering. Det muliggjør kjøp av relevant, kommersiell sivil hylleware etter hvert som denne blir tilgjengelig, og tilpasse den til militært bruk. I dette landskapet vil også andre og utradisjonelle industriaktører utfordre de etablerte, store leverandørene av militære systemer. Nye samarbeidsmodeller og forretningsmodeller som gir

<sup>42</sup> (Birkenshaw, Zimmermann, & Raisch, 2016)

<sup>43</sup> (O'Reilly & Tushman, 2004)

<sup>44</sup> (O'Reilly & Tushman, 2004)

---

---

rom for både de tradisjonelle og utradisjonelle leverandørene til forsvarsmarkedet vil være både ønskelig og nødvendig. Også dette er parallelle utviklingstrekk som vi allerede har sett utspille seg i øvrige sektorer.

## 2.5 Forskjeller mellom sivil og militær teknologiutvikling

Når FoU- og innovasjonspolitikken for forsvarssektoren skal videreutvikles og operasjonaliseres er det viktig å se på både balansen mellom *langsiktige og hurtige investeringer i FoU* og innovasjon, i tillegg til å forstå både *muligheter og begrensninger* i utnyttelsen av sivil teknologi for militære anvendelser.

Det er flere vesentlige forskjeller på både drivere og rammebetingelser for militær og sivil teknologiutvikling. Markedssituasjonen er vesentlig forskjellig på et sivilt marked og på forsvarsmarkedet. Sivil teknologiutvikling og innovasjon foregår på et åpent marked, preget av fri konkurranse. Kundegrunnet har et globalt potensial, med mulighet for store volumer. Samarbeid og kostnadsdeling søkes gjennom nye ordninger for åpen kildekode og crowd-funding. Dette muliggjør et stort tilfang av kompetanse og privat kapital. Etterspørsel og konkurranse reguleres gjennom åpne markeder og fremmer samarbeid og rask utvikling.

Militær teknologi- og materiellutvikling foregår på myndighetsregulerte markeder. Markedsadgangen styres av sikkerhetspolitiske og nasjonale hensyn. Det er som regel kun én kjøper per nasjon, med relativt stor betalingsvilje. Krav til robusthet og interoperabilitet til eksisterende, ofte proprietære militære systemer hemmer i stor grad nye aktører i å delta i samarbeidet. Beskyttelse av immaterielle rettigheter og eksportkontroll legger begrensninger på hvem man kan samarbeide med og hvilke man har.

Mariana Mazzucato har utgitt flere artikler og bøker om statens rolle som premissgiver for omstilling, innovasjon og industriutvikling i spenningsfeltet mellom sivil og militær sektor. I boken *The Entrepreneurial state*<sup>45</sup> peker hun på betydningen den grunnleggende og langsiktige satsingen på militære teknologiutvikling på 40-, 50- og 60-tallet har hatt for industriell utvikling i USA og fremveksten av teknologigiganter som Apple og Google. Hun beskriver i sin forskning at staten har spilt en helt avgjørende rolle i å utvikle de viktigste selskapene i USA i dag. Mazzucato viser til at svært mye teknologiutvikling krever risikovillig kapital, og at private investorer sjelden tar på seg oppgaven. Derfor har svært mye innovasjon i moderne tid vært finansiert av offentlig kapital.

I artikkelen *Challenge-Driven Innovation Policy: Towards a New Policy Toolkit* peker Mazzucato, Kattel og Ryan-Collins på nødvendigheten av at staten tar en aktiv rolle gjennom politikktutforming for innovasjon og industriutvikling for å takle de store og sektorovergripende utfordringene det moderne samfunnet står overfor i dag.<sup>46</sup> Dette er svært relevant for den rollen sikkerhetspolitikk, FoU- og innovasjonspolitik og den forsvarsindustrielle politikken bør spille

---

<sup>45</sup> (Mazzucato, 2013)

<sup>46</sup> (Mazzucato, Kattel, & Ryan-Collins, 2020)

---

---

sammen med innovasjons- og næringspolitikken sivilt for å løse nye utfordringer knyttet til samfunnssikkerhet og statssikkerhet. Når disse i fremtiden i større grad veves sammen gjennom nye trusler og sårbarheter må også kunnskap, teknologi og tiltak utvikles i et tett samspill.

## 2.6 Utvikling og utbredelse av agile innovasjonsmetoder

Rask teknologiutvikling har medført behov for å utvikle nye innovasjonsprosesser for raskere utvikling av teknologi, og mer fleksible og innovative metoder for å anskaffe og raskt kunne anvende ny teknologi. Fremveksten av agile innovasjonsmetoder og eksperimentering som verktøy for brukerdrevet innovasjon har blitt et veldefinert begrep i mange utviklingsmiljøer.

Utbredelsen av nye agile metoder for produktutvikling kommer som et resultat av at den raske utviklingen i teknologi og samfunn stiller krav til kontinuerlig omstilling og endring i de fleste bransjer. Større grad av kompleksitet i globaliserte og teknologibaserte samfunn krever økt bruk av tverrfaglige og tverrfunksjonelle team, nye metoder for problemløsning og produktutvikling og nye modeller og strukturer for forretningsutvikling og markedsutvikling. Kort oppsummert handler agil innovasjon om å jobbe smartere og mer effektivt, generere mer verdi med mindre innsats og løse komplekse problemer raskere.

Agile innovasjonsmetoder har sine røtter tilbake til produksjonsmetodikken *Lean*, som ble utviklet av Toyota på 1950-tallet. Formålet var å optimalisere produksjonsmetoder for å øke kvalitet og unngå overflødig bruk av ressurser. Artikkelen *Embracing Agile*, av Rigby, Sutherland og Takeuchi ble publisert i Harvard Business Review i 2016. Den gir en god oversikt over både prinsippene og de ulike retningene innenfor agil innovasjon og ledelsesfilosofi.<sup>47</sup> Det samme gir Steve Denning sin artikkel i Forbes, *Explaining agile*.<sup>48</sup>

Allerede i 1943 etablerte Lockheed Martin sin velkjente innovasjonssatsing Skunk Works for å utvikle radikalt nye måter å designe og utvikle militære fly på. Kelly Johnson opprettet en egen innovasjonsavdeling utenfor den etablerte virksomheten til Lockheed Martin, med formål om å gi avdelingen fritt spillerom til å utforske nye radikale innovasjoner og arbeidsmetoder.<sup>49</sup> Kelly Johnsons fjorten prinsipper for Skunk Works viser at det er mange av de samme prinsippene som legges til grunn for dagens agile verktøykasse, fordi de har demonstrert sin egnethet for å lykkes med raske innovasjonsløp:<sup>50</sup>

- Høykompetente, små team med stor grad av beslutningsmyndighet og autonomi
- Klar felles målsetting og god kontekstforståelse for virksomheten

---

<sup>47</sup> (Rigby, Sutherland, & Takeuchi, 2016)

<sup>48</sup> (Denning, 2016)

<sup>49</sup> (LeadDev, 2017)

<sup>50</sup> (Lockheed Martin, 2021)

- 
- 
- Forenklaede arbeidsprosesser, der rask prototyping, prøving og feiling er foretrukket fremfor omfattende tekniske dokumentasjon og desktop-utvikling
  - Fleksibel planlegging som raskt kan endres og tilpasses underveis i utviklingsløpet
  - Teamene skjermes fra byråkrati og omfattende rapporteringsprosesser som hemmer fremdrift og tar tid og oppmerksomhet bort fra oppdraget
  - Topplederforankring – liten grad av innblanding og overstyring, stor grad av tillit, tilgjengelighet fra toppleder for raske avklaringer og beslutninger når dette er påkrevd og skjerming fra konservative motkrefter i moder-organisasjonen

IT- og softwarebransjen tok i bruk elementer av de samme metodene på 90-tallet for å øke tempoet fra utvikling til implementering. Konkurransen om å vinne nye forbrukere og markeder gjennom den digitale transformasjonen satte etablerte industriaktørens evne til omstilling og innovasjon på prøve. *Scrum* er den mest kjente metoden som er utviklet og benyttet innenfor programvareutvikling.

Prinsippene for agile arbeidsmetoder har etter hvert også gjort sitt inntok i virksomhetsledelse i næringslivet i mange bransjer. Målsettingen er å bevege seg bort fra kommando-kontrollorientert styring og ledelse og beslutningsprosesser basert på fossefallsmetoden. Alternativet er mer dynamiske og fleksible former for organisering og ledelse som kan forløse et større potensial for innovasjon og effektiv ressursutnyttelse. Tverrfaglig samhandling, bemyndiggjøring av ansatte, tverrfunksjonelle team, og ledelse basert på tillit, samarbeid og respekt for mangfold er noen grunnleggende prinsipper. Disse står som motpoler til silotenkning, rigide strukturer, byråkratiske og hierarkiske virksomheter med langsomme og lite fleksible beslutningsprosesser.

Noen grunnleggende prinsipper som anses som vesentlig for å lykkes med agile innovasjonsmetoder:

- Brukeren i sentrum og brukerinvolvering
- Tverrfunksjonelle, selvorganiserte team
- Iterativ tilnærming: prototype – teste – evaluere – justere plan
- Mer demonstrasjon og mindre dokumentasjon
- Mindre kontroll og mer tillit
- Mulighetsdrevet fremfor plandrevet
- Kultur og tankesett må eies og praktiseres av toppledelsen

---

---

*Agile* som filosofi og metode har gitt godt dokumenterte resultater på bunnlinja i kommersielle virksomheter i form av økt produktivitet, økt kundegrnlag, redusert *time-to-market*, økt kvalitet og lavere risiko enn med tradisjonelle metoder.<sup>51</sup>

En oversikt over de mest utbredte agile metoder, er beskrevet i appendiks A.

## 2.7 Betydningen av brukersentrert eksperimentering med ny teknologi

I boken *Experimentation matters*<sup>52</sup> beskriver Thomke hvor kraftfullt og nødvendig eksperimentering er som verktøy for innovasjon og kostnadseffektiv produktutvikling i en tid med rask teknologiutvikling og mer komplekse problemstillinger. Hans hovedbudskap er at for å hente ut det fulle potensialet av den raske teknologiske utviklingen, må virksomheter systematisk å ta i bruk eksperimentering som et verktøy for selve produktutviklings-prosessen. Også organisering, ledelseskultur, virksomhetsstyring og markedsstrategier må endres.

Thomke beskriver også seks prinsipper virksomheter bør følge for å lykkes bedre med teknologiadopsjon:

1. Utforske problemet og ulike konsepter til løsning så tidlig som mulig gjennom eksperimentering og uttesting av ulike løsninger *før* man begir seg inn på et konkret utviklingsløp.
2. Ha en klar strategi for eksperimenteringen: hvilke hypoteser skal testes, hvilke data skal samles inn, hvor mye prosessering av dataene kreves i etterkant og hvordan skal resultatene benyttes videre. Unngå å belaste brukere og organisasjonen med for mye eksperimentering uten et klart formål.
3. Utnytt nye simuleringsteknologier der hvor det er mulig og effektivt, for å redusere kostnader ved eksperimenteringen. Samtidig er det viktig å være bevisst på hva man får og ikke får svar på gjennom virtuell eksperimentering versus fysisk.
4. Organiser for hurtig eksperimentering og rask feedback. Unngå lange og omstendelige evalueringløp i tidlige faser. Direkte dialog mellom utviklere og sluttbrukere gir den beste tilbakemeldingen til videre utviklingsprosess.
5. Feil fort og ofte! Det er like mye læring i å feile som i å lykkes, så bygg kultur og aksept for å lære av det som ikke fungerer, juster og test igjen.
6. Organiser og led prosjekter som eksperimenter, dvs. mindre forhåndsdefinerte aktiviteter og leveranseplaner, lag rom for å justere og endre aktiviteter og tidsplan etter hvert som man lærer. Ha fleksibilitet og åpenhet nok til å ta inn nye idéer underveis.

---

<sup>51</sup> (Rigby, Sutherland, & Noble, 2018)

<sup>52</sup> (Thomke, 2003)

---

---

## 3 Teknologeutvikling og hurtig forsvarsinnovasjon hos utvalgte allierte nasjoner

Allierte land har iverksatt satsinger for å styrke innovasjonsevnen i forsvarssektoren. Felles for disse satsingene er en ambisjon om raskere å ta i bruk ny teknologi og å nyttiggjøre seg den raske teknologiske utviklingen sivilt. I denne komparative studien har vi valgt å sammenligne nye satsinger i USA, Frankrike og Storbritannia. USA og Storbritannia er valgt ut på grunn av at det er land som Norge har hatt et tett samarbeid med over tid. Norge er videre godt etablert i den amerikanske teknologi- og industribasen og i tillegg har Storbritannia flere interessante satsinger de nå begynner å høste erfaringer fra. Frankrike har valgt en noe annerledes organisering ved å legge sitt Defence Innovation Agency (DIA) inn som en del av Directorate General of Armaments (DGA). Totalt sett er gir disse landene et godt grunnlag for å vurdere ulike sider av satsinger på hurtig forsvarsinnovasjon.

Den komparative delen av rapporten fokuserer på følgende områder:

- Formål med, begrunnelse for og ønsket effekt av forsterket satsing på forsvarsinnovasjon
- Organisering, samordning og samarbeid mellom aktører
- Samarbeid med sivile kompetansemiljøer og næringsliv, med vekt på små og mellomstore bedrifter
- Innovasjonskultur og mangfold.
- Rammebetingelser for hurtig innovasjon, spesielt hvordan juridiske virkemidler kan brukes for å bidra til hurtigere eller forenklede prosesser og finansiering av hurtig forsvarsinnovasjon

I dette kapittelet gis det en kort og overordnet oversikt over hvilke føringer og formål de utvalgte nasjonene har i tilknytning til hurtig forsvarsinnovasjon samt hvordan de forholder seg til fokusområdene for denne rapporten.

### 3.1 USA

#### 3.1.1 Formål med satsing på hurtig forsvarsinnovasjon

Det amerikanske forsvarsdepartementet (Department of Defense, DOD) beskriver i *Summary of the 2018 National Defense Strategy of The United States of America: Sharpening the American Military's Competitive Edge* at mellomstatlig strategisk konkurranse er den primære

---

---

bekymringen for amerikansk nasjonal sikkerhet.<sup>53</sup> Videre påvirkes sikkerhetsmiljøet av hurtig teknologisk fremgang og krigens endrede karakter. Flere nye aktører har hurtig endringskraft og lavere terskel for å ta i bruk teknologi til fiendtlige handlinger enn mer tradisjonelle aktører.

Ny kommersiell teknologi er vurdert å ville endre samfunnet og krigens karakter. En betydelig andel av denne teknologien antas å komme fra kommersielt tilgjengelige teknologier. Dette innebærer at både statlige og ikke-statlige konkurrenter vil ha den samme tilgangen til teknologien. Dette kan utfordre den tidligere militære overlegenheten til USA. For å opprettholde teknologisk overlegenhet, anses det nødvendig å endre kultur både i næringslivet og i forsvarssektoren, samt å endre finansielle virkemidler og beskyttelsestiltak.

DOD mener det må forventes at ny teknologi vil definere de militære utfordringene for fremtiden, og vil fremme en kultur for eksperimentering og kalkulert risikotaking.<sup>54</sup> Amerikansk teknologisk innovasjon i kombinasjon med en prestasjonsorientert kultur angis som avgjørende for å opprettholde militære fordeler for USA.<sup>55</sup>

Secretary of Defense, Mark T. Esper oppsummerer i dokumentet *Implementing the National Defense Strategy: A Year of Successes*<sup>56</sup> resultatene ett år etter innføringen av National Defense Strategy. Han beskriver at de har gjort store fremskritt mot de ti målene som ble satt med frist innen utløpet av 2020:

- Gjennomgå, oppdatere og godkjenne alle planer vedrørende Kina og Russland
- Implementere ulike responsstyrker og konsepter for mobilisering av befolkningen for styrket beredskap
- Omklassere og omfordele styrker i tråd med National Defense Strategy
- Oppnå et høyere nivå av bærekraftig beredskap
- Utvikle en koordinert plan for å styrke og bygge nye partnerskap
- Reformere og styre *the Fourth Estate* og DOD
- Fokusere på Kina
- Modernisere styrken, investere i banebrytende teknologier

---

<sup>53</sup> (Department of Defense, 2018b, p. 1)

<sup>54</sup> (Department of Defense, 2018b, p. 7)

<sup>55</sup> (Department of Defense, 2018b, p. 4)

<sup>56</sup> (Esper, 2020)



- 
- 
- Etablere realistiske felles krigsspill, øvelser og treningsplaner
  - Utvikle et moderne og felles kampkonsept og etter hvert doktrine

Han beskriver videre at et strategisk skifte ikke er tilstrekkelig for å lykkes med National Defense Strategy, men at det også kreves et skifte av prosesser og kultur.<sup>57</sup>

I oktober 2020 ble National Strategy for Critical and Emerging Technologies lansert.<sup>58</sup> Strategien har to pilarer: fremme National Security Innovation Base og opprettholde teknologisk dominans. Flere av de prioriterte punktene som vil bli vurdert gjelder hurtig forsvarsinnovasjon. Disse inkluderer hurtig driftsetting av oppfinnelser og innovasjoner og samhandling med sivil sektor for å dra nytte av sektorens forståelse for kritisk og ny teknologi.<sup>59</sup> I strategien fremgår det videre at USA har en ambisjon om å lede utviklingen av globale teknologistandarder og – normer. I tillegg beskrives det at USA vil utvikle solide og varige teknologi-partnerskap med allierte og partnere.

DOD publiserte også sin *International Science and Technology Engagement Strategy*<sup>60</sup> i oktober 2020. Strategien gjengir flere prinsipper som skal styre all internasjonal *science and technology*, forkortet til S&T. Et utvalg av prinsippene som gjelder internasjonale samarbeidspartnere er gjengitt nedenfor:<sup>61</sup>

- Internasjonal S&T-innsats skal balanseres mellom å pleie og styrke eksisterende allianser og å knytte nye partnerskap i hensikt å sikre USA tilgang til verdensledende S&T og oppnå ønsket militær posisjon.
- Alt internasjonalt samarbeid skal søke å oppnå utfall som akselererer amerikansk FoU og positivt påvirke forsvarsoppdraget.
- Internasjonalt S&T-samarbeid skal understøttes av passende avtaler og ordninger som gir fleksibilitet, minimale hindringer ved inngåelse og fornyelse, og rask gjennomføring.

Strategien gjengir at internasjonalt S&T-samarbeid ikke utelukkende handler om fremtredende stilling innen relevant teknologi for USA, men også om deres villighet til å samarbeide med USA, deres egne agenda for samarbeid og hvor lett det er for en aktuell samarbeidspartner å samhandle med USA, herunder gjeldende, grunnleggende bilaterale sikkerhetsavtaler.<sup>62</sup>

---

<sup>57</sup> (Esper, 2020, p. 9)

<sup>58</sup> (USA White House Office, 2020)

<sup>59</sup> (USA White House Office, 2020, pp. 7, 10)

<sup>60</sup> (Department of Defense, 2020a)

<sup>61</sup> (Department of Defense, 2020a, p. 7)

<sup>62</sup> (Department of Defense, 2020a, p. 14)

---

---

### 3.1.2 Organisering

I 2018 ble Under Secretary of Defense for Research and Engineering etablert i DOD med et mandat om å fremme teknologi og innovasjon i sektoren, og sammen med Under Secretary of Defense for Acquisition and Sustainment (A&S) var ambisjonen å levere avanserte kapasiteter til de militære styrkene.

Organisasjonen for forskning og utvikling som er underlagt Under Secretary of Defense for Research and Engineering, består av tre hovedelementer: Research and Technology (R&T), Advanced Capabilities (AC) og moderniseringsorganisasjonen.<sup>63</sup>

- Research and Technology (R&T)-enheten fører tilsyn med laboratorier, Federally Funded Research and Development Centers (FFRDCs), University Affiliated Research Centers, akademisk forskning, institutter som driver produksjon og Small Business Innovation Research (SBIR).
- Advanced Capabilities (AC)-enheten utfører test og evaluering, og lager prototyper av mer moden teknologi for å støtte overgangen til anskaffelser.
- Moderniseringsorganisasjonen er ansvarlig for å forene og fremme departementets investeringer og kapasiteter i forbindelse med moderniseringsprioriteringene fastsatt i National Defense Strategy.

Alle enhetene er ledet av en Director for Defense Research and Engineering og til sammen utgjør disse enhetene forsknings-, utviklings-, prosjekterings-, prototypings-, test- og evalueringssinnsatsen (research, development, engineering, prototyping, test and evaluation) til Office of the Secretary of Defense. FoU-organisasjonen inkluderer følgende enheter<sup>64</sup>:

Enhet	Budsjettforespørsel regnskapsåret 2021
<b>Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Utvikler banebrytende teknologier og kapasiteter.</li></ul>	3600 millioner dollar
<b>Defense Innovation Unit (DIU)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Finner kommersielle produkter og løsninger for militære behov, fra virksomheter som normalt ikke samhandler med forsvarsdepartementet.</li></ul>	57 millioner dollar
<b>Defense Technical Information Center (DTIC)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Har ansvar for å samle, sammenstille og utgi teknisk informasjon/data fra forsvarssektoren for å gjøre det tilgjengelig for departementet/sektoren, industrien og allmennheten.</li></ul>	62 millioner dollar

---

<sup>63</sup> (M. D. Griffin, 2020)

<sup>64</sup> (M. D. Griffin, 2020)

<b>Missile Defense Agency (MDA)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utvikler og deplojerer et missilforsvarssystem for å beskytte USA og allierte fra missilangrep i alle faser.</li> </ul>	9,2 milliarder dollar
<b>Space Development Agency (SDA)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Driver sektorens fremtidige trusseldrevne arkitektur og akselererer utvikling og driftsetting av nye militære romkapabiliteter. Fokuserer initielt på å utvikle kommunikasjonsnettverk med lav forsinkelse i maskenett i rommet for å muliggjøre avansert missilsporing utenfor synsrekkevidde.</li> </ul>	337 millioner dollar
<b>Strategic Intelligence Analysis Cell (SIAC)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Samarbeider med fellesstaben, enhetene og etterretningsmiljøet for å tilby et operasjonelt, teknisk og trusselbasert analytisk grunnlag som informerer FoU-virksomhetene om teknologistrategier og -beslutninger.</li> </ul>	23 millioner dollar
<b>Test Resource Management Center (TRMC)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Er ansvarlig for å føre tilsyn med basene for test og evaluering av teknologi og utstyr, kalt Major Range and Test Facility Bases (MRTFB). MRTFB utgjør hoveddelen av forsvarsdepartementets infrastruktur for test og evaluering som er finansiert, drevet og vedlikeholdt av forsvarsenhetene.</li> </ul>	691 millioner dollar

Tabell 3.1 *Oversikt hentet fra «Statement of Michael D. Griffin, Under Secretary of Defense for Research and Engineering before the House Armed Services subcommittee on Intelligence, Emerging Threats and Capabilities, FY 2020 Science and technology posture hearing 11 March 2020».*<sup>65</sup>

Totalt utgjør budsjettforespørselen for disse enhetene 16,2 milliarder dollar for regnskapsåret 2021.

Det er 42 føderalt finansierte forskningsinstitutter (FFRDC) i USA per mars 2021. En fullstendig oversikt over disse finnes på National Science Foundations hjemmeside.<sup>66</sup> Av disse er 11 underlagt DOD. Et FFRDC skal møte langsiktige FoU-behov som ikke på samme måte kan gjøres av interne ressurser eller kontraktsressurser. FFRDC skal opptre objektivt og uavhengig.<sup>67</sup>

Den amerikanske forsvarssektoren er kompleks og omfangsrik. Dette preger også de delene av sektoren som jobber med hurtig forsvarsinnovasjon. En oversikt over innovasjonsorganisasjoner og -initiativer innen den amerikanske forsvarssektoren, hentet fra [aida.mitre.org](http://aida.mitre.org)<sup>68</sup>, er listet opp i tabellen nedenfor.

<sup>65</sup> (M. D. Griffin, 2020)

<sup>66</sup> (National Science Foundation, 2020)

<sup>67</sup> (Acquisition.gov, 2020)

<sup>68</sup> (MITRE AIDA, 2020)

Office of the Secretary of Defense (OSD) Innovation Organizations	
<ul style="list-style-type: none"> <li>DARPA</li> <li>Defense Innovation Marketplace</li> <li>Defense Innovation Unit</li> <li>DEFENSEWERX</li> <li>DOD Labs</li> <li>Doolittle Institute</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ERDCWERX</li> <li>MGMWERX</li> <li>National Security Innovation Network</li> <li>Rapid Innovation Fund</li> <li>Rapid Reaction Technology Office</li> <li>SOFWERX</li> </ul>
Air Force	
<ul style="list-style-type: none"> <li>AF Techstars Accelerator</li> <li>Air Force Research Lab</li> <li>AFWERX</li> <li>Allied Space Accelerator</li> <li>Catalyst Accelerator</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hyperspace Challenge</li> <li>Starburst Accelerator</li> <li>STRIKEWERX</li> <li>T3 Accelerator</li> </ul>
Army	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Army Applications Lab</li> <li>Army Research Lab</li> <li>Army SBIR/STTR</li> <li>xTechsearch</li> </ul>	
Navy	
<ul style="list-style-type: none"> <li>NavalX</li> <li>Naval Research Lab</li> <li>Navy SBIR/STTR</li> </ul>	
Non-DOD	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Challenge.gov</li> <li>IQT</li> </ul>	

Tabell 3.2 En oversikt over innovasjonssystemet hentet fra [aida.mitre.org](http://aida.mitre.org)<sup>69</sup>

Disse initiativene er kategorisert i seks kategorier av organisasjonen Aquisition in the Digital Age. Disse er akseleratorer, konkurranser, kontaktarenaer/nettverksbyggere, finansieringskilder, kontraktsmyndigheter og inkubatorer.<sup>70</sup>

Akseleratorer tilbyr strukturerte, og ofte konkurransebaserte, programmer som fokuserer på skalering og vekst i eksisterende selskaper. Akseleratorer investerer med såkornsmidler, og har et nettverk av mentorer. Programmene går typisk over noen måneder, og avslutter normalt med en presentasjon for utvalgte investorer.

<sup>69</sup> (MITRE AIDA, 2020)

<sup>70</sup> (MITRE AIDA, 2020)

---

---

Konkurranser kan være engangs eller repeterende, hvor målet er å løse problemer hvor ny teknologi potensielt kan gi utradisjonelle løsninger. Det kan også være en måte å mobilisere deltakere for å løse kritiske utfordringer. Det er gjerne pengepremier i slike konkurranser, eller det kan gi deltakelse i en anskaffelsesprosess.

Nettverksorganisasjoner jobber for å skape møteplasser og relasjoner. Målet er at myndighetsorganisasjoner, industri, private investorer og akademia kan møtes for å løse problemer gjennom å utvikle nye løsninger.

Finansieringsmuligheter tilbys gjennom virksomheter som har som formål å investere, primært i oppstartsselskaper eller selskaper i tidligfase, for å øke deres mulighet til å lykkes i å frembringe ny teknologi. Dette er ikke kontrakter og avtaler med myndighetene, men private aktører.

Kontraktmyndigheter er organisasjoner som tildeler kontrakter eller gjør avtaler om myndighetsstyrte prosjekter. Disse organisasjonene har personell som er autorisert til å gjennomføre tildelinger og gjøre avtaler på vegne av myndighetene.

Inkubatorer jobber med oppstartsselskaper og entreprenører med innovative idéer. Mange tilbyr såkornsmidler og et fysisk arbeidsmiljø, samt hjelp til å jobbe med idéer, merkevarebygging og forretningsplaner. Ideelle organisasjoner, myndigheter og universiteter driver inkubatorer for å styrke økonomien og for å fremme den nyeste teknologien. Dette for å styrke industribasen som kan være nyttig for myndighetene.

I arbeidet med denne rapporten er det gjort et utvalg av ulike innovasjonsinitiativer i og i tilknytning til forsvarssektoren i USA, som på forskjellig vis støtter opp under satsingen på hurtig forsvarsinnovasjon. Utvalget er gjort for å vise ulike måter hurtig forsvarsinnovasjon kan organiseres på og viser initiativer som er organisert i de ulike forsvarsgrenene og direkte under DOD. I tillegg kommer initiativer som er knyttet til forsvarssektoren, men som er organisert utenfor strukturen i forsvarssektoren. Utvalget er gjort blant de som er listet opp i Tabell 3.2 ovenfor. I tillegg har vi valgt å ta med noen initiativer som på mer overordnet nivå støtter opp under satsinger på hurtig forsvarsinnovasjon. Dette inkluderer Joint Artificial Intelligence Center, Army Futures Command og Defense Innovation Board (DIB). De utvalgte initiativene som listet opp i tabellen nedenfor, er nærmere beskrevet i dette kapitlet.

I forsvarssektoren, utenom grenene	Under forsvarsgrenene	Annet
National Security Innovation Network (NSIN)	Office of Naval Research (ONR)	SOFWERX
Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA)	Army Futures Command (AFC)	
Defense Innovation Unit (DIU)	AFWERX	
Joint Artificial Intelligence Center (JAIC)		
Defense Innovation Board (DIB)		

Tabell 3.3 Oversikt over utvalgte initiativer i tilknytning til hurtig forsvarsinnovasjon i USA.

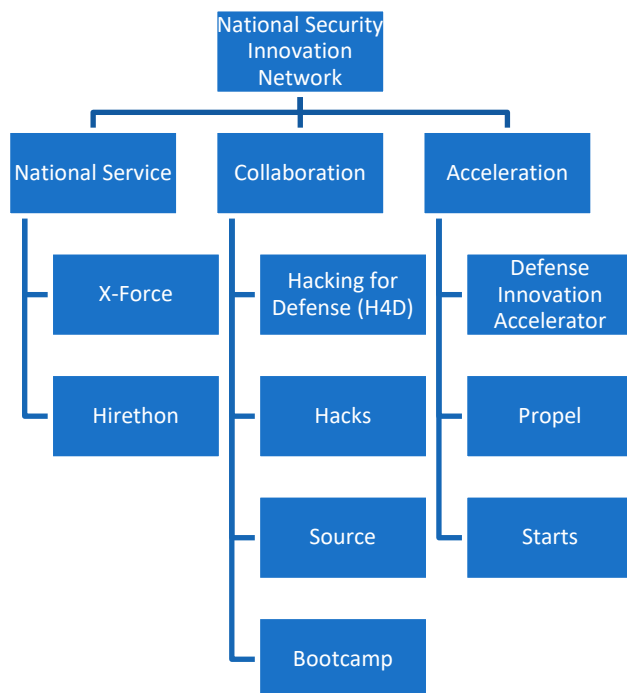
De utvalgte initiativene er en del av eller samarbeider tett med den øvrige FoU-organisasjonen i USA.

### 3.1.2.1 National Security Innovation Network (NSIN)

National Security Innovation Network (NSIN) er en teknologiakselerator underlagt DOD som fokuserer på hurtig innovasjon og militær bruk av sivil teknologi.<sup>71</sup> NSIN har programmer i tre grener som fokuserer på personell (National Service), samarbeid med andre (Collaboration) og akselerasjon (Acceleration). Hver gren har flere programmer som samlet sett er ment å sette forsvarssektorens personell i stand til å innovere i egen organisasjon, sørge for at forsvarssektoren får tilgang til egnet ny teknologi og at gode idéer kan videreutvikles gjennom finansieringsordninger eller etablering av selskaper som leverer teknologi som er anvendelig til både sivilt og militært bruk (dual use).<sup>72</sup> Figuren under viser en oversikt over disse programmene, som blir beskrevet nærmere nedenfor.

<sup>71</sup> (Gulichsen, 2019, p. 8)

<sup>72</sup> (Gulichsen, 2019, p. 8)



Figur 3.1 Oversikt over ulike programmer som beskrevet på National Security Innovation Networks nettsider.<sup>73</sup>

National service er ment å gi universitetsstudenter og andre utenfor forsvarssektoren muligheten til å delta i innovasjonsarbeid for nasjonal sikkerhet. Formålet er å skape økt deltakelse og mangfold blant de som arbeider med innovasjon i forsvarssektoren.<sup>74</sup> National Service har to programmer som skal bidra til dette: X-Force og Hirethon.

- X-Force er et program for universitetsstudenter, der de blir gitt mulighet til å samarbeide med forsvaret for å bidra til å løse reelle problemer. NSIN tilbyr et X-Force-stipend: en fulltids og betalt sommerjobb med fysisk oppmøte, og X-Force Remote som er en deltidsmulighet for frivillige som ønsker å jobbe uten fysisk tilstedeværelse.<sup>75</sup>
- Hirethon er etablert for å koble studenter innen naturvitenskap-, teknologi-, ingeniør- og matematikkfag (science, technology, engineering and mathematics, forkortet STEM) og personer som nylig er uteksaminert og som har en interesse for arbeid i offentlig sektor, sammen med forsvarsorganisasjoner med behov for arbeidskraft. Dette er ment å bidra

<sup>73</sup> (National Security Innovation Network, 2020e)

<sup>74</sup> (National Security Innovation Network, 2020d)

<sup>75</sup> (National Security Innovation Network, 2020d)

---

---

til at studenter og uteksaminerte raskere og enklere kan arbeide i forsvarssektoren, gjennom å forkorte ellers byråkratiske rekrutteringsprosesser.<sup>76</sup>

Collaboration-porteføljen inkluderer programmet Hacking for Defense (H4D).<sup>77</sup> H4D ble etablert i 2016 og er et kurs ved Stanford University. Kurset gir studenter mulighet til å lære hvordan man kan jobbe med det amerikanske forsvarsdepartementet og etterretningsmiljøet (Intelligence Community, IC) for å svare på fremvoksende trusler og sikkerhetsutfordringer. I løpet av ukene kurset pågår vil deltakerne kunne utvikle en prototype som møter forsvarssektorens og etterretningsmiljøets behov. Studentene kan enten velge blant en oversikt over utfordringer i forsvarssektoren eller etterretningsmiljøet, eller de kan foreslå en egen idé for løsning.<sup>78</sup>

Metoden som benyttes kalles Lean LaunchPad Methodology. Metoden er en kombinasjon av teori fra Lean Startup og praktisk gjennomføring. Den brukes for å løse komplekse og reelle problemer, raskt utvikle teknologiløsninger samtidig som det søkes etter et marked (product-market fit), forstå alle interessenter, distribusjonsproblemer, kostnader, ressurser og militær verdi, levere enklest oppnåelige fungerende produkt (minimum viable product) på svært kort tid samt lage en repeterbar modell som kan brukes til å lansere andre potensielle teknologiløsninger. For myndighetene er kurset en mulighet til å akselerere hastigheten for utvikling av løsninger på kritiske problemer.

Collaboration-porteføljen inkluderer også programmer som Hacks, Source og Bootcamp.<sup>79</sup>

- Hacks er en konkurranse for studenter, fakulteter og selskaper i tidlig fase. Den foregår over en 48-timers periode hvor de får mulighet til å samarbeide om problemløsninger med sponsorer fra forsvarssektoren. NSIN tilbyr inntil 90 000 dollar i totale pengepremier som bidrag til at vinnerlagene kan utvikle konseptene sine videre.
- Source er en virtuell plattform som samler idéer fra et bredt spekter av kilder, der ledere i forsvarssektoren kan interagere med allmennheten gjennom digitale innovasjonskonkurranser.
- Bootcamp er et tredagers kurs fasilitert av et instruktørteam fra universitetet som tilbys til en gruppe på opptil 40 personer fra forsvarssektoren. Kurset gir kompetanse og praktisk erfaring i innovasjonsarbeid og problemløsning. Det er ment å resultere i en prototype eller et enklest oppnåelig, brukbart produkt (minimum viable product, MVP) som svarer på en konkret problemstilling som den aktuelle avdelingen har.<sup>80</sup>

---

<sup>76</sup> (National Security Innovation Network, 2020d)

<sup>77</sup> (National Security Innovation Network, 2020b)

<sup>78</sup> (Stanford/H4D, 2020), (Gulichsen, 2019), (H4D, 2020)

<sup>79</sup> (National Security Innovation Network, 2020b)

<sup>80</sup> (National Security Innovation Network, 2020b)



---

---

Acceleration-porteføljen inkluderer programmene Propel, Starts og Defense Innovation Accelerator.

- Propel er et av National Security Innovation Network sine programmer, som kobler seg til landets ledende start up-akseleratorer for å bidra til at forsvarsdepartementet får tidlig tilgang til ny teknologi gjennom å støtte grupper av selskaper i tidlig fase til å utvikle sin evne til å forstå og til å jobbe med forsvarssektoren.<sup>81</sup> Dette bidrar til å redusere risikoen i jakten på ny teknologi og akselererer utviklingen av nye løsninger som er relevante for forsvarssektoren.<sup>82</sup>
- Starts bidrar til å skape møteplasser der selskaper i tidlig fase kan presentere sin teknologi og forretningsidé til potensielle kunder i forsvarssektoren, mulige mentorer og investorer.<sup>83</sup> Dette bidrar til at aktører i forsvarssektoren kan holde seg oppdatert og samarbeide med relevante samarbeidspartnere.<sup>84</sup>
- Defense Innovation Accelerator (DIA) drives av FedTech. De skal finne banebrytende teknologi utviklet av forskningsinstitusjoner i forsvarssektoren og koble disse sammen med personer som er interessert i å starte høyteknologiske firmaer. Det settes sammen team bestående av entreprenører som jobber sammen med forskere og teknologer i forsvarssektoren. Disse vurderer markedets interesse/modenhet og potensial for å kommersialisere teknologi som kan løse utfordringer i forsvarssektoren. Teamene presenterer avslutningsvis en rapport som vurderer mulighetene i markedet og kan deretter vurdere å danne selskaper og/eller lisensiere teknologien.<sup>85 86</sup>

Fokuset i 2020 var å utvikle og fremskynde systemer innen cybersikkerhet og sikker kommunikasjon, autonome systemer, kunstig intelligens, virtuell virkelighet og maskinsyn, sensorer og menneskelig yteevne.<sup>87</sup>

### **3.1.2.2 Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA)**

DARPA ble etablert i 1957 og er en etat som styrer det amerikanske forsvarsdepartementets forsknings- og utviklingsprosjekter innenfor gitte områder.<sup>88</sup> DARPA består av cirka 220 statsansatte i seks tekniske enheter, inkludert 100 prosjektledere som har ansvar for cirka 250 FoU-programmer.<sup>89</sup> DARPA's formål er å skape banebrytende teknologi og økt kapabilitet for nasjonal sikkerhet.

---

<sup>81</sup> (National Security Innovation Network, 2020a)

<sup>82</sup> (National Security Innovation Network, 2020f)

<sup>83</sup> (National Security Innovation Network, 2020a)

<sup>84</sup> (National Security Innovation Network, 2020g)

<sup>85</sup> (National Security Innovation Network, 2020c)

<sup>86</sup> (National Security Innovation Network, 2020a)

<sup>87</sup> (National Security Innovation Network, 2020c)

<sup>88</sup> (Tandberg, 2018)

<sup>89</sup> (DARPA, 2020)

---

---

DARPA oppfordrer til, finansierer og administrerer forskning utført av det amerikanske forsvaret, private virksomheter og akademia i hensikt å forhindre og utvikle teknologiske overraskelser. De gjennomfører en-til-en-møter med forskere for å holde seg oppdatert om ny forskning. De organiserer videre jevnlige konferanser og sponser workshops for å holde seg oppdatert på nyutviklet teknologi og for å informere forskningsmiljøet om DARPA's interessefelt. Disse aktivitetene er ansett å være blant de viktigste arenaene for informasjon og nye idéer. De sender også ut anmodning om informasjon (request for information, RFI) der de ber ledende eksperter om tilbakemeldinger på hva de arbeider med, mot lovnad om at dette ikke blir delt videre.

DARPA har sett et behov for å ha forenklete kontrakter for små og innovative organisasjoner. Disse «good faith»-kontraktene, som er laget med et utgangspunkt om at DARPA og prosjektdeltakerne har et felles mål om å gjøre sitt beste, reduserer behovet for å skrive omfattende juridiske kontrakter.

Suksesskriterier hos DARPA er oppgitt å være:<sup>90</sup>

- begrenset funksjonstid hos ansatte og tidspresstet dette medfører
- en opplevelse av mening
- tillit og autonomi
- risikovillighet og toleranse for feil

### **3.1.2.3 Defense Innovation Unit (DIU)**

Defense Innovation Unit (DIU) er den eneste organisasjonen i forsvarssektoren som utelukkende fokuserer på å nyttiggjøre seg av og skalere opp kommersielt tilgjengelig teknologi i hensikt å løse kritiske problemer i det amerikanske forsvaret.<sup>91</sup> DIU samarbeider med organisasjoner på tvers av forsvarssektoren for raskt å utvikle prototyper og å teste avansert kommersiell teknologi i felt. DIU har kontorer i Silicon Valley, Boston, Austin og Pentagon og kobler sammen aktuelle aktører i forsvarssektoren med ledende teknologibedrifter i USA. I 2019 var det 65 fulltidsansatte i DIU.<sup>92</sup>

DIU har som mål at man skal ha inngått en prototype-kontrakt innen 60 til 90 dager fra et problem er identifisert, mot normalt mer enn 18 måneder. Prototype-prosjekter varer normalt fra 12 til 24 måneder og administreres i henhold til Other Transaction Authority (OTA)-kontraktregimet. Når prototype-prosjektet er fullført kan vellykkede prototyper videreføres til

---

<sup>90</sup> (DARPA, 2016, p. 2)

<sup>91</sup> (Defense Innovation Unit, 2020a)

<sup>92</sup> (Defense Innovation Unit, 2019, p. 4)

---

---

produksjonsavtaler innen OTA-regimet eller det mer tradisjonelle kontraktsregimet Federal Acquisition Regulation (FAR).<sup>93</sup>

DIU arrangerer forskjellige konkurranser med pengepremier for å bidra til hurtig innovasjon og for å få tilgang til kommersielt tilgjengelig teknologi. Organisasjonen samarbeider videre med forskjellige organisasjoner innenfor forsvarssektoren som arbeider med innovasjon, deriblant Defense Innovation Board (DIB).<sup>94</sup>

Budsjettforespørselen for regnskapsåret 2021 er på 57 millioner dollar.<sup>95</sup>

I 2019 inngikk DIU 63 kontrakter med kommersielle virksomheter. I gjennomsnitt tok det 127 dager fra en utlysning ble avsluttet til inngått kontrakt. Dette var 42 % raskere enn i 2018. I perioden 2016–2019 ble det tildelt 166 kontrakter. 72 kontrakter ble igangsatt og 33 prosjekter ble fullført. 16 kommersielle løsninger ble gjort tilgjengelig for forsvarsdepartementets samarbeidspartnere. 120 ikke-tradisjonelle leverandører og 60 førstegangsleverandører til forsvarssektoren ble tildelt DIU-kontrakter.<sup>96</sup>

DIUs resultater ble beskrevet i en rapport for kongressen lagt fram i juli 2019, som gjengitt på Federal News Networks nettsider.<sup>97</sup> Det oppgis der at DIU i perioden fra juni 2016 til mars 2019 tildelte 105 kontrakter for prototyper. Disse prosjektene, i tillegg til fire utenforstående, utgjorde totalt 406 millioner dollar i investeringer fra ulike deler av forsvarssektoren. 62 (59 %) av prototypene var under utvikling og 43 (41 %) av prototypene var ferdigstilt. Av de ferdigstilte prototypene var 13 (30,2 %) ikke kvalifisert for videre overføring til kontrakter, 10 (23,3 %) var overført til videre kontrakter og 20 (46,5 %) var tilgjengelig for videre overføring til kontrakter.

Majoriteten av kontraktene gikk til ikke-tradisjonelle leverandører til den amerikanske forsvarssektoren. Av 105 tildelingskontrakter gikk 92 (87,6 %) til ikke-tradisjonelle leverandører til forsvarssektoren, hvorav 45 (48,9 %) av disse ikke tidligere hadde jobbet med sektoren. 12 (11,4 %) kontrakter ble tildelt tradisjonelle forsvarsleverandører og 1 (1 %) ble tildelt et forskningsinstitutt.<sup>98</sup>

#### **3.1.2.4 Joint Artificial Intelligence Center (JAIC)**

Joint Artificial Intelligence Center (JAIC) ble etablert i 2018 for å utnytte potensialet kunstig intelligens har for å bidra til nasjonal sikkerhet. Forsvarsdepartementet utgav i 2018 en ugradert og oppsummert versjon av departementets strategi for kunstig intelligens.<sup>99</sup> De fem pilarene i strategien er gjengitt nedenfor.<sup>100</sup>

---

<sup>93</sup> (Defense Innovation Unit, 2020b)

<sup>94</sup> (Gulichsen, 2019)

<sup>95</sup> (M. D. Griffin, 2020)

<sup>96</sup> (Defense Innovation Unit, 2019, p. 10)

<sup>97</sup> (Maucione, 2019)

<sup>98</sup> (Maucione, 2019)

<sup>99</sup> (Department of Defense, 2019c)

<sup>100</sup> (DoD Joint Artificial Intelligence Centre, 2019)

- 
- 
1. Levere kapabiliteter innen kunstig intelligens som bidrar til å løse prioriterte operasjoner/oppdrag.
  2. Skalere effekten av kunstig intelligens på tvers av forsvarssektoren gjennom en felles forståelse som muliggjør desentralisert utvikling og eksperimentering.
  3. Kultivere en arbeidsstyrke som er ledende innen kunstig intelligens.
  4. Samhandle med kommersielle, akademiske og internasjonale partnere og allierte.
  5. Være ledende innen militær etikk og sikkerhet innen kunstig intelligens.

#### **3.1.2.5 Office of Naval Research – Naval Innovation Process Adoption**

Office of Naval Research koordinerer, igangsetter og fremhever FoU-programmer i den amerikanske marinen (US Navy) og US Marine Corps.<sup>101</sup> Enheten er delt i tre divisjoner: Division 351 – Aerospace Science Research, Division 352 – Air Warfare and Naval Weapons Applications og Division 353 – Small Business Innovation Research and Special Programs. Programmene Small Business Innovation Research (SBIR) og Small Business Technology Transfer (STTR) er underlagt Division 353.

Office of Naval Research har tatt i bruk Naval Innovation Process Adoption, en hurtig innovasjonsprosess basert på «lean innovation»-prosesser. Formålet med dette er å skape et rammeverk for innovasjonsprosessene som også åpner opp for en viss fleksibilitet. Prosessen er delt i fem faser: problemdefinisjon, prioritering, hypotesetesting og utforskning av løsning, inkubasjon og integrasjon.<sup>102</sup>

#### **3.1.2.6 Army Futures Command (AFC)**

Den amerikanske hæren har som mål å moderniseres slik at hæren er i stand til å utføre multi-domene-operasjoner for en rekke ulike scenarier i flere operasjonsområder, innen 2035. Army Futures Command (AFC) ble etablert i 2018 for å sørge for ensartethet for de ulike elementene i moderniseringsorganisasjonen og sørge for ensartet innsats for fremtidige styrkeutviklingsprosesser.<sup>103</sup> AFC består av over 26 000 personer, fordelt på en rekke lokasjoner i USA og verden forøvrig. Hovedkvarteret er i Austin, Texas.<sup>104</sup>

AFC er den amerikanske hærens integrerte kommandosenter for utvikling, anskaffelse og kapabilitetsstyrking som fokuserer på å endre hærens doktrine og å skaffe nye kapasiteter til hæren raskere og mer kosteffektivt. Dette oppnås gjennom hurtig innovasjon, eksperimentering,

---

<sup>101</sup> (Office of Naval Research, 2020)

<sup>102</sup> (Gulichsen, 2019)

<sup>103</sup> (U.S. Army, 2019, p. 1)

<sup>104</sup> (Army Futures Command, 2021a)

---

---

demonstrering og rask prototyping i hensikt å levere neste generasjons-våpen, -kjøretøy og -utstyr.<sup>105</sup>

Army Futures Command samarbeider tett med aktørene som er ansvarlig for modernisering av hæren. Hovedkvarteret for Department of the Army er ansvarlig for strategier, utvikling av policy og ressursprioritering. Assistant Secretary of the Army for Acquisitions, Logistics and Technology leder anskaffelsesinnsatsen sammen med AFC. Enheten for trening og doktrine leder utviklingen av doktrine, oppdatering av organisasjonen, trening, lederutvikling og -utdanning, og tilførsel og utvikling av personell. Army Materiel Command, utfører moderniseringen av fasiliteter for å møte behovene til den fremtidige styrken. Forces Command er avgjørende for å gjøre hæren i stand til å teste, eksperimentere og utveksle erfaringer, samtidig som dette balanseres mot krav til beredskap og daglig drift. Army Futures Command og de nevnte aktørene, sammen med andre organisasjoner i DOD, og offentlige og private partnere, sørger for at moderniseringen integreres i hele hæren.<sup>106</sup>

Army Futures Command har følgende åtte tverrfunksjonelle team («*cross-functional teams*»):<sup>107</sup>

- Network Cross-Functional Team
- Assured Positioning, Navigation and Timing/Space Cross-Functional Team
- Future Vertical Lift Cross-Functional Team
- Long Range Precision Fires Cross-Functional Team
- Next Generation Combat Vehicles Cross-Functional Team
- Synthetic Training Environment Cross-Functional Team
- Air and Missile Defense Cross-Functional Team
- Soldier Lethality Cross-Functional Team

Teamene koordinerer utviklere, anskaffelsesekspertise og representanter for testing, logistikk, FoU og andre miljøer og som på den måten bidrar til at tiden det tar fra et behov blir identifisert til prototype-testing og eksperimentering i felt reduseres betraktelig.<sup>108</sup>

---

<sup>105</sup> (Department of Defense, 2020c, pp. 9-5)

<sup>106</sup> (U.S. Army, 2019, p. 4)

<sup>107</sup> (Army Futures Command, 2021c)

<sup>108</sup> (U.S. Army, 2019, p. 1)

---

---

Tett kontakt med de operative styrkene gjennom hele prosessen er sett på som avgjørende for å lykkes. På den måten kan soldatene som skal bruke utstyret gi innspill til industrien, testpersonell, forskere og anskaffelseseksperter.<sup>109</sup>

I dokumentet *Future operational environment: forging the future in an uncertain world*<sup>110</sup> beskriver Army Futures Command at det er to nøkkelfaktorer ved en vurdering av modernisering av hæren: konsentrasjon av global makt og global teknologisk innovasjon. Det beskrives videre at de to faktorene gjensidig kan påvirke hverandre, teknologisk innovasjon kan føre til økt makt, og makt og ressurser kan føre til økt innovasjon. De fleste innovasjoner vil være evolusjonære og vil skje gjennom gradvis, inkrementell og kontinuerlig forbedring av eksisterende konsepter og systemer. Revolusjonære innovasjoner er innovasjoner som resulterer i raske, store endringer av eksisterende konsepter og systemer eller noe helt nytt som potensielt kan revolusjonere markeder og økonomi.<sup>111</sup>

I en artikkel fra Army University Press i USA beskriver tidligere leder ved Futures and Concept Center ved Army Futures Command Eric J. Wesley og Chief Warrant Officer 5 Jon Bates at hovedbudskapet er at de strategidrevne, langsiktig orienterte prosessene for kapabilitetsutvikling og materiellinvesteringer har sine fortrinn når verden og fremtiden er relativt forutsigbar, og behovet for militære kapabiliteter primært følger veldefinerte linjer av militære kapasiteter, bare utviklet med lengre rekkevidde, flere i antall og bedre utholdenhet. Artikkelen peker på at de radikale skiftene man nå ser både geopolitisk og med hensyn til aktørbildet, i kombinasjon med rask teknologiutvikling, krever en annen tilnærming der nye og operasjonelle behov defineres gjennom analyser av fremtidsscenarioer, og der eksperimentering har sine klare fortrinn.

Eksperimentering og tidlig uttesting av nye teknologier og konsepter kan også gi verdifull kunnskap som kan og bør benyttes direkte inn i beslutningsunderlag for materiellinvesteringer.<sup>112</sup>

### **3.1.2.7 AFWERX**

AFWERX ble etablert i 2017. Formålet med AFWERX er å bidra til hurtig innovasjon og teknologiutvikling for luftforsvaret. AFWERX har etablert tre innovasjonsarenaer (hub-er) i Washington D.C., Las Vegas, Nevada og Austin, Texas. De har videre et nettverk av kontakter med industri, akademia og ikke-tradisjonelle forsvarsleverandører. I tillegg gjennomfører de et intraprenørskapsprogram kalt «*Spark*» for å bidra til å utvikle innovasjonskulturen i luftforsvaret gjennom å gi ansatte muligheten til konkurrere om å finne den beste løsningen på et problem. Vinneren får mulighet til å samarbeide med industrien om raskt å utvikle og implementere løsningen hos de militære styrkene.

---

<sup>109</sup> (Army Futures Command, 2021b)

<sup>110</sup> (U.S. Army Futures Command, 2020)

<sup>111</sup> (U.S. Army Futures Command, 2020, p. 4)

<sup>112</sup> (Wesley & Bates, 2020)

---

---

AFWERX arrangerer teknologiakseleratorer som skaper en arena for samarbeid mellom myndighetene og industrien, og som også fungerer som et introduksjonsseminar for oppstartsbedrifter. AFWERX får på denne måten innsikt i ny teknologi i tillegg til å bidra til etablering av nye virksomheter.<sup>113</sup>

### 3.1.2.8 *SOFWERX*

SOFWERX ble etablert i 2015 på bakgrunn av et samarbeid mellom tidligere Doolittle Institute, nå DefenseWerx, og US Special Operations Command (USSOCOM). SOFWERXs formål er å øke samarbeidet mellom USSOCOM og industrien i hensikt å øke innovasjon og problemløsning og for å fasilitere for en mer smidig anskaffelsesprosess.<sup>114</sup> SOFWERX jobber med to hovedoppgaver. De skal lage og opprettholde en plattform for å akselerere levering av innovasjonskapasiteter til USSOCOM. De har videre i oppgave å foredle kapasiteter gjennom utforskning, eksperimentering og vurdering av lovende teknologi.<sup>115</sup>

SOFWERX har etablert et nettverk mellom industri, akademia og operativt og annet personell i USSOCOM. Enheten organiserer møter og konferanser i dette nettverket for å legge til rette for informasjonsdeling og samarbeid mellom deltakerne. De samarbeider også med ulike utdanningsinstitusjoner for å tilby studentpraktikantstillinger. Enheten arrangerer tidvis også konkurranser med pengepremier hvor studenter og industrirepresentanter kan delta med sine teknologier og løsningsforslag.<sup>116</sup>

Prosessen starter med at noen nominerer et problem, som så genererer en aktivitet, som så gir en effekt som er relevant for det aktuelle problemet. SOFWERX jobber på flere måter for å oppnå en hurtigere anskaffelsesprosess for USSOCOM. Disse er beskrevet nærmere nedenfor.

Aktivitet	Formål
Capability Collaboration Event (CCE)	Forstå nye teknologier og markeder.
Capability Assessment Event (CAE)	Forstå en spesifikk/rettet type teknologi og marked.
Prize Challenges (PC)	Få tilgang til grunnleggende konsepter, design og prototyper.
Rapid Prototype Event (RPE)	Skaffe grunnleggende eller avansert prototype for test og evaluering.
Collaborative Project Order (CPO)	Skaffe avansert prototype for sammensatt innsats (complex effort)

Tabell 3.4 *SOFWERX' aktiviteter*<sup>117</sup>

---

<sup>113</sup> (Gulichsen, 2019, p. 6)

<sup>114</sup> (Gulichsen, 2019, p. 4)

<sup>115</sup> (SOFWERX, 2020)

<sup>116</sup> (Gulichsen, 2019)

<sup>117</sup> (Gulichsen, 2019) med videre henvisning til SOFWERX Agile Pathways

---

---

Utfallet av disse aktivitetene er vanligvis enten en aktivitet som bygger videre på kunnskap og utfall fra den gjennomførte aktiviteten, eller at et prosjekt blir overført til en kontrakt for utvikling av prototype (Other Transaction Agreement, OTA) eller til standard produksjonskontrakter (Federal Acquisition Regulation, FAR).<sup>118</sup>

### **3.1.2.9 Defense Innovation Board (DIB)**

Defense Innovation Board (DIB) ble etablert i 2016 og er en av flere føderale rådgivningskomitéer for Secretary of Defense. DIB er sammensatt av ledere fra ulike deler av innovasjonsbasen innen nasjonal sikkerhet, i hensikt å kunne tilby variert innsikt i tilknytning til forsvarssektorens utfordringer. DIB skal gi uavhengige råd og anbefalinger om virkemidler for innovasjon, innen tre kategorier: mennesker og kultur, teknologi og kapasiteter, og praksis for operasjoner og drift.<sup>119</sup>

DIB har ikke ansvar for å implementere anbefalingene som gis, men samarbeider med «sponsorer» i forsvarssektoren som sørger for at endringene skjer. Målet er at DIB kan bringe nye perspektiver gjennom anbefalinger som er relevante for sivil sektor og akademien, ved å bidra med den kreativitet og kritiske tenkningen som er nødvendig for å vurdere nye løsninger. Prosessen skal være rask, kreativ, basert på samarbeid og er ment å spare tid og penger, samtidig som nye konsepter leveres med rett hastighet.

I retningslinjene for DIB står det at det kan være inntil 20 medlemmer, og at det er anslått at det skal gjennomføres fire møter per år.<sup>120</sup> DIB samarbeider tett med Defense Innovation Unit (DIU), the Defense Digital Service og med ansatte på tvers av forsvarssektoren.

### **3.1.3 Samarbeid med små og mellomstore bedrifter**

I 2019 utgav Department of Defense sin *Small Business Strategy*<sup>121</sup>. Strategien beskriver små og mellomstore bedrifters viktige rolle i å nå ambisjonen om å forbli teknologisk overlegen, og beskriver det slik:<sup>122</sup>

*«A dynamic, robust, and modernized small business participation in the industrial base is critical to the United States' efforts to maintain its technological superiority, military readiness, and lethality»*

---

<sup>118</sup> (Gulichsen, 2019)

<sup>119</sup> (Defense Innovation Board, 2020b)

<sup>120</sup> (Defense Innovation Board, 2020a)

<sup>121</sup> (Department of Defense, 2019d)

<sup>122</sup> (Department of Defense, 2019d, p. 14)



---

---

Strategien fremhever videre viktigheten av at små og mellomstore bedrifter i større grad blir involvert i militære anskaffelser, og at dette er kritisk for nasjonal sikkerhet, beskyttelse av soldatene og landets økonomiske robusthet. USA har lang erfaring med fokus på SMBer.

U.S. Small Business Administration (SBA) ble etablert i 1953 og er en enhet på føderalt nivå som koordinerer myndighetenes programmer for små og mellomstore bedrifter i tillegg til på ulike vis å gi råd og støtte til slike bedrifter.<sup>123</sup> SBA definerer i hovedsak en «small business» enten som et resultat av gjennomsnittet av antall ansatte de siste 12 månedene, eller gjennomsnittlige årlige inntekter de siste tre årene. I tillegg kreves det at virksomheten oppfyller nedenstående krav.<sup>124</sup>

#### **Definisjon av small business**

- Virksomheten er profittbasert, med forretningsadresse i USA.
- Virksomheten opererer primært innenfor USA, eller bidrar i vesentlig grad med skatt til USA eller ved å bruke amerikanske produkter, materialer eller arbeidskraft.
- Virksomheten er selvstendig eiet og drevet.
- Virksomheten er ikke nasjonalt dominerende på sitt felt.

*Figur 3.2 U.S. Small Business Administrations definisjon av «Small Business»<sup>125</sup>*

I det tilfellet virksomheten vurderes ut fra antall ansatte så vil antallet normalt være færre enn 500 ansatte for å defineres som «small business». I rapporten har en valgt å bruke begrepet «små og mellomstore bedrifter» om disse virksomhetene i det dette er mer forenlig med definisjonen som benyttes av de øvrige landene rapporten gjelder. De spesifikke kravene som gjelder for at bedriftene kan delta i SBIR-/STTR-programmene er nærmere beskrevet i kapittel 3.1.3.1 og 3.1.3.2.

SBIR-/STTR-programmene offentliggjøres ved at det legges ut informasjon på nettsidene til eksempelvis Small Business Administration (SBA) og den enkelte enhet direkte, og ved at det utlyses programmer der det i større eller mindre grad spesifiseres hvilke tema eller problemstillinger det ønskes innspill til fra virksomhetene. De forskjellige enhetene har normalt flere utlysninger av SBIR-/STTR-programmer hvert år, der små og mellomstore virksomheter kan sende inn søknader. Forsvarsdepartementet har normalt tre utlysninger hvert regnskapsår for

---

<sup>123</sup> (U.S. Small Business Administration, 2021a)

<sup>124</sup> (U.S. Small Business Administration, 2021b)

<sup>125</sup> (U.S. Small Business Administration, 2021b)

---

---

både SBIR- og STTR-programmene.<sup>126</sup> Utlysningene kan skje enkeltvis per enhet, forsvarsgren eller lignende, eller samlet for eksempelvis flere forsvarsgrener.

Small Business Innovation Research (SBIR)-programmene koordineres av Small Business Administration (SBA). SBA gir retningslinjer for andre enheters implementering av SBIR, kontrollerer fremdrift og rapporterer årlig til kongressen.<sup>127</sup> SBA kan videre bidra til å finne aktuelle investorer, gjennom Small Business Investment Company-systemet (SBIC).<sup>128</sup>

DOD har i tillegg etablert et Office of Small Business Programs som samler en rekke ressurser som er ment å forenkle små og mellomstore bedrifters kontakt med forsvarssektoren.<sup>129</sup> Det er videre opprettet «small business offices» der liaisoner for små og mellomstore bedrifter kan bistå bedriftene i å forstå hvilke muligheter som finnes som direkteleverandør eller underleverandør til sektoren, eller bidra til å gi bedriftene økt forståelse for den enkelte enhets utfordringer og behov.<sup>130</sup>

I dette kapittelet gis det en kortfattet oversikt over hva SBIR- og STTR-programmene er, hvilke krav som stilles til virksomhetene som skal delta og hvordan programmene gjennomføres. Det er en viss adgang til å avvike fra hovedlinjene som er beskrevet nedenfor, for eksempel hva gjelder finansiering og gjennomføring av fasene. Nærmere retningslinjer for hva som gjelder for den enkelte enhet eller den enkelte utlysning er normalt tilgjengelig på enhetens hjemmeside. Siste del av kapittelet beskriver noen av virkningene programmene har resultert i.

### **3.1.3.1 Small Business Innovation Research (SBIR)**

Small Business Innovation Research (SBIR) ble etablert i 1982 med programmer som har som formål å stimulere til teknologisk innovasjon ved å bruke mindre bedrifter (under 500 ansatte) til å møte føderale FoU-behov. Formålet er videre å oppmuntre og fremme sosialt og økonomisk vanskeligstilte bedrifter til å jobbe med teknologisk innovasjon og å øke konkurranse, produktivitet og økonomisk vekst gjennom å øke privat kommersialisering av innovasjoner fra offentlig forskning og FoU.<sup>131</sup>

Følgende krav til virksomhetene som skal delta i SBIR-programmene, på tidspunktet de godkjennes til fase 1 eller 2:<sup>132</sup>

1. Virksomheten må være profittbasert, med forretningsadresse i USA.

---

<sup>126</sup> (SBA, 2020b)

<sup>127</sup> (SBA, 2020f)

<sup>128</sup> Se kapittel 3.1.6.3 for ytterligere informasjon om SBIC-systemet

<sup>129</sup> (Office of Small Business Programs, 2021a)

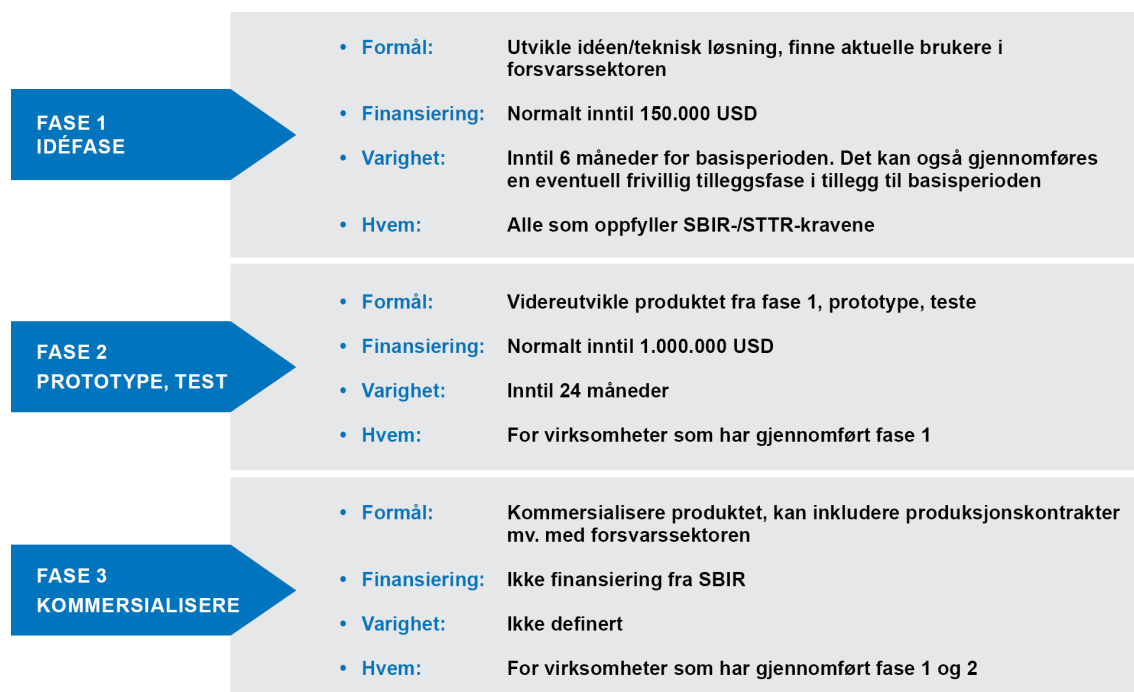
<sup>130</sup> (Office of Small Business Programs, 2021b)

<sup>131</sup> (Department of the Navy - SBIR / STTR, 2020)

<sup>132</sup> (SBA, 2020f)

2. Mer enn 50 % av virksomheten må være eiet og kontrollert av en eller flere personer med amerikansk statsborgerskap eller permanent oppholdstillatelse i USA, eller være minst 50 % eiet av en virksomhet som drives for profitt og som har slike eiere.
3. Virksomheten kan ikke ha flere enn 500 ansatte, inkludert kontrollerende eiere, konsernstruktur eller lignende.
4. I enkelte tilfeller nærmere beskrevet på nettsiden, kan virksomheten være eiet og kontrollert av mer enn ett Venture Capital (VC), hedgefond eller private equity-virksomheter så lenge ingen slike virksomheter eier majoriteten av aksjene.
5. Fase 1-mottakere med flere tidligere tildelinger/godkjenninger må møte visse krav for å gå videre til siste fase.

SBIR-prosessen er delt inn i flere faser som virksomhetene etter søknad kan godkjennes til. Finansiering, varighet og innhold avhenger i noen grad av hvilke enhet som har ansvaret for programmene.<sup>133</sup> Forsvarsdepartementet deler eksempelvis ofte fase 1 i to deler: en basisdel og en frivillig tilleggsdel. I enkelte tilfeller vil det også være mulig å hoppe over en eller flere faser. Figuren nedenfor beskriver hovedtrekkene av de tre fasene.



Figur 3.3 Informasjonen er hentet fra SBA<sup>134</sup>

<sup>133</sup> (SBA, 2020a)

<sup>134</sup> (SBA, 2020a)

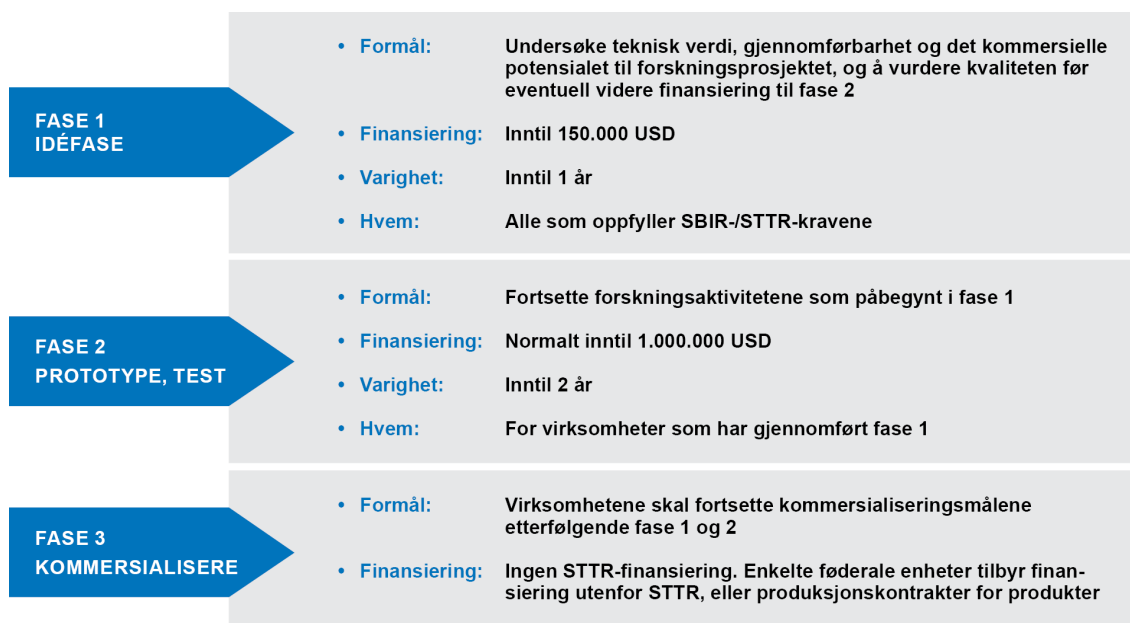
Deltakelse i SBIR-programmer kan ha flere fordeler for virksomhetene. Finansieringen er stabil og forutsigbar, uten krav til tilbakebetaling. Deltakelse i SBIR-/STTR-programmer kan også gi legitimitet ved behov for ytterligere finansiering eller partnere. Virksomheten beholder normalt de immaterielle rettighetene som følger av programmet.<sup>135</sup>

For myndighetene gir programmene blant annet innsikt i, og mulighet til å påvirke utviklingen av, ny teknologi som kan være/kan bli egnet til å løse problemstillinger i forsvarssektoren. Det gir også sosiale og økonomiske virkninger, som beskrevet i kapittel 3.1.3.4.

### 3.1.3.2 Small Business Technology Transfer (STTR)

Small Business Technology Transfer (STTR) er et søsterprogram av SBIR etablert i 1992, med lignende formål som SBIR. Til forskjell fra SBIR, krever STTR at de mindre bedriftene har et universitet, et føderalt finansiert forsknings- og utviklingscenter (Federally Funded Research and Development Center, FFRDC), eller at de har en kvalifisert ikke-profittbasert forskningsinstitusjon som forskningspartner. Bedriften må være hovedaktøren og gjøre minst 40 % av jobben og forskningspartneren må gjøre minst 30 % av jobben.

STTR-prosessen er delt inn i flere faser som virksomhetene etter søknad kan tilkjennes. Finansiering, varighet og innhold avhenger i noen grad av hvilke enhet som har ansvaret for programmene.



Figur 3.4 Informasjonen er hentet fra SBA<sup>136</sup>

<sup>135</sup> (National Center for Advancing Translational Sciences, 2019)

<sup>136</sup> (SBA, 2020c)

---

---

### 3.1.3.3 Teknologisk modenhet ved SBIR-/STTR-programmer

Utlysningene som skjer i forbindelse med SBIR-/STTR-programmene beskriver i varierende grad hvilke teknologisk modenhetsnivå de enkelte prosjektene søker etter. Enkelte utlysninger søker spesifikt etter teknologi med en gitt modenhet, men dette er ikke brukt konsistent i forbindelse med utlysninger.

Technology readiness level (TRL) er en skala som brukes for å definere modenheten til ny teknologi eller til nye anvendelsesområder for eksisterende teknologi.<sup>137</sup> TRL synes å bli brukt i varierende grad i forbindelse med SBIR-/STTR-programmene.

Det amerikanske forsvarsdepartementet har utgitt en Technology Readiness Assessment Guide. I guidens appendiks IV er det inntatt flere eksempler på TRL-definisjoner og beskrivelser blant annet de som benyttes av forsvarsdepartementet og andre enheter.<sup>138</sup> TRL-nivåene som DOD benytter er gjengitt i denne rapportens appendiks D.1.

DARPA har beskrevet sammenhengen mellom TRL-nivåer og SBIR-/STTR-fasene i en figur i DARPA's Transition & Commercialization Strategy Development Guide<sup>139</sup>. Det beskrives der at SBIR-/STTR-fase 1 gjaldt teknologi tilsvarende TRL-nivå 1–4, fase 2 tilsvarte TRL-nivå 5–7 og fase 3 tilsvarte TRL-nivå fra 7 til 9.<sup>140</sup>

### 3.1.3.4 Erfaringer med SBIR-/STTR-programmer

Department of Defense Office of Small Business Programs har gjennomført en undersøkelse av økonomiske resultater og virkninger av alle forsvarsdepartementets SBIR/STTR fase 2-kontrakter som ble igangsatt i regnskapsårene 1995–2012.<sup>141</sup> Som følge av at det kan ta tid fra en kontrakt inngås til virkningene er synlige, har undersøkelsen sett på perioden fram til 2018. Spørsmålet undersøkelsen skulle besvare var:

*Hva har blitt resultatet av DODs SBIR/STTR-investeringer på ca. 14.4 milliarder dollar til fase 2-tildelinger fordelt på 16 959 kontrakter og 4412 virksomheter?*

Undersøkelsen fokuserte særlig på i hvilken grad investeringene hadde medført ny økonomisk aktivitet eller arbeidsplasser i USA, og i hvilken grad programmene var effektive til å generere ny teknologi til militær bruk i USA.

Av totalt 4412 virksomheter hadde omtrent halvparten to eller flere kontrakter. 344 virksomheter hadde 10 eller flere kontrakter og 31 hadde 50 eller flere kontrakter.<sup>142</sup> Alle

---

<sup>137</sup> (U.S. Government Accountability Office, 2020, p. 10)

<sup>138</sup> (U.S. Government Accountability Office, 2020, pp. 115-121)

<sup>139</sup> (DARPA Small Business Programs Office, 2018)

<sup>140</sup> (DARPA Small Business Programs Office, 2018, p. 4)

<sup>141</sup> (Department of Defense, 2019b)

<sup>142</sup> (Department of Defense, 2019b)

---

---

virksomhetene ble forsøkt kontaktet i forbindelse med undersøkelsen, og svarprosenten var 96 %.

Av det totale antallet kontrakter medførte 58 % en kommersialisering. Fordi det normalt tar mellom tre og åtte år å gå fra en ny teknologi til et produkt, er det vurdert at de nyere kontraktene trolig enda ikke hadde ført til salg på undersøkelsestidspunktet, men at de kunne komme til å gjøre det. Det ble derfor antatt at det reelle tallet er betydelig høyere enn 58 %.<sup>143</sup>

I gjennomsnitt utgjorde salget for hver fase 2-kontrakt som medførte salg 12,2 millioner dollar. Totalt gjennomsnittlig salg for DOD, uavhengig av om den enkelte kontrakt medførte salg eller ikke, var 7,1 millioner dollar. Dette var over åtte ganger den gjennomsnittlige kontraktssummen. For omtrent 5000 kontrakter oversteg salget gjennomsnittlig kontraktssum. Også her er det antatt at salgssummen/inntjeningen trolig er betydelig større enn hva disse tallene viser, som følge av mulige feilkilder som oppgitt i undersøkelsen.

Som «salg» regnes her blant annet sivilt salg, som utgjorde 60 % av totalsummen, og anskaffelser til forsvaret, 23 % av totalsummen. Vurderingen var at tallene og fordelingen mellom dem viser at programmene lykkes i å oppnå målsetningene, ved både å oppnå kommersialisering i privat sektor og å fremskaffe ny teknologi som møter militære behov.<sup>144</sup>

Undersøkelsen viste at den totale økonomiske virkningen av DODs satsing gav en avkastning på noe over 347 milliarder dollar, som gir en avkastning pr investert dollar på 22:1.<sup>145</sup> I tillegg kommer effektene i form av skapte arbeidsplasser og skatteinntekter for det offentlige.

SBIR-/STTR-programmene har videre skapt arbeidsplasser tilsvarende omtrent 1,5 millioner årsverk i perioden, hvorav gjennomsnittet er 65 578 årsverk per år. 360 508 årsverk (15 674 gjennomsnittlig per år) var en direkte effekt av programmene, 453 365 (19 712 gjennomsnittlig per år) var en indirekte effekt og 694 422 årsverk (30 192 gjennomsnittlig per år) var som følge av indusert effekt.<sup>146</sup>

### **3.1.4 Innovasjonskultur og mangfold**

I National Defense Strategy fra 2018 oppgir DOD at de ønsker å utvikle mer innovative operasjonskonsepter. Det beskrives at modernisering ikke alene handler om materiell, men at det er behov for å endre måten sektoren organiserer og deplojerer sine styrker. Departementet beskriver videre at det er behov for å legge til rette for en kultur for eksperimentering og aksept av kalkulert risiko.<sup>147</sup>

---

<sup>143</sup> (Department of Defense, 2019b, p. 25)

<sup>144</sup> (Department of Defense, 2019b, p. 27)

<sup>145</sup> (Department of Defense, 2019b, p. 42)

<sup>146</sup> (Department of Defense, 2019b, p. 37)

<sup>147</sup> (Department of Defense, 2018b)

---

---

I en gjennomgang for kongressen i 2018 uttalte Dr. Mike Griffin, Under Secretary of Defense for Research and Engineering, at en innovasjonskultur kan utvikles både gjennom praksis og innovativ kapabilitetsutvikling. DOD investerer derfor i krigsspill, operative øvelser, og innhenting av etterretning om mulige motstanderes trusselsystemer og fortsetter å fremme bruk av prototyping, demonstrasjoner, eksperimenter og banebrytende teknologi.<sup>148</sup> Det finnes en rekke programmer og eksempler på dette som er beskrevet nærmere andre steder i rapporten. Griffin oppga at departementet fortsetter arbeidet med å fremme sektorens kreativitet og oppfinnsomhet gjennom å implementere praksis som vil styrke og øke personellets talenter og ferdigheter, samtidig som det fremskynder oppdagelsen og utviklingen av, og overgangen for, banebrytende teknologi.<sup>149</sup>

Økt mangfold i hvem som arbeider for nasjonal sikkerhet og for å levere løsninger til forsvarssektoren er et av formålene bak SBIR-/STTR-programmene. Dette er nærmere beskrevet i kapitlene 3.1.3.1 og 3.1.3.2. Det er antatt at økt mangfold kan bidra til at det utvikles annerledes løsninger som igjen kan bidra til økt forsvarsevne.

### **3.1.5 Juridiske virkemidler i forbindelse med anskaffelser**

Deloitte beskriver i sin rapport «*Agile in Government*» at tradisjonelle innkjøpskontrakter er utformet for å beskytte det offentlige mot svindel, og for å unngå at noen beriker seg ved å forfordle. De trekker frem at høy grad av tillit er en forutsetning for at en organisasjon kan jobbe agilt. Det innebærer at også avtaler i større grad må være basert på tillit. Kontraktene må utformes for å legge til rette for samarbeid, mer enn for å kunne innføre sanksjoner hvis partene ikke lykkes. Avtaler må gjenspeile samspillet mellom kunde og leverandør, og iterasjoner og jevnlig demonstrasjoner bygger opp et tillitsforhold mellom partene.<sup>150</sup>

United States Digital Service har gitt ut TechFAR-håndboken som beskriver en mindre streng tolkning av kontraktsreglene for å sikre at kontraktansvarlige har fleksibiliteten og ferdighetene de trenger.<sup>151</sup> Det er videre laget en liste med ni prinsipper for anskaffelser, primært ment for digitale løsninger, men som også synes å kunne ha relevans for andre anskaffelser.<sup>152</sup>

1. Legg vekt på prosjektoppdrag og utfordringer for å tiltrekke seg det beste leverandørtalentet. Digitale tjenesteleverandører motiveres ofte av omfanget av problemene de kan løse når de jobber for myndighetene.
2. Betal for resultater, ikke tid. Et fungerende produkt er det ultimate måleparametret for suksess.

---

<sup>148</sup> (M. Griffin, 2018, p. 5)

<sup>149</sup> (M. Griffin, 2018, p. 6)

<sup>150</sup> (Deloitte, 2017)

<sup>151</sup> (TechFAR Hub, 2020)

<sup>152</sup> (TechFAR Hub, 2020)

- 
- 
3. Ikke lås tekniske krav i kontrakter på en måte som blokkerer for nye, mer effektive teknologier og metoder.
  4. Kjøp design- og programvareutviklingstjenester som en gjentatt prosess for levering av et fungerende produkt. Teknologiske forbedringer slutter aldri.
  5. Bestem hvor mye av budsjettet du skal investere i å finne den rette løsningen. Fortsett å investere i løsningen bare hvis verdien er demonstrert.
  6. Kjøp lite, bygg lite, test og gjenta. Sett opp hver kontrakt for en rask gevinst, og bestem deretter hvordan du skal skalere suksessen eller snu deg raskt.
  7. Utnytt effektiviteten av kommersielle kontraktsmetoder. Hvis og når det er mulig, bruk tjenester og verktøy som selges av leverandører i privat sektor.
  8. Velg forskjellige team som har vist suksess med å utvikle tillit, ansvarlighet og navigering i kulturelle barrierer. Evaluer demonstrerte kodingsferdigheter og kvaliteten på tidligere ekspertise innen levering som en indikator for fremtidig ytelse.
  9. Få løsninger raskt i hendene på brukerne. Ta med tilgjengelighets-, sikkerhets- og brukervennlighetstesting i prosessen for å unngå flaskehalser.

Det brukes i hovedsak to typer anskaffelseskontrakter/-avtaler ved anskaffelser i forbindelse med hurtig innovasjon i forsvarssektoren. Federal Acquisition Regulation (FAR)-kontrakter er statlige anskaffelseskontrakter med en rekke vilkår og klausuler. Under visse vilkår kan det amerikanske forsvarsdepartementet inngå Other Transaction (OT)-avtaler istedenfor tradisjonelle kontrakter. OT-avtaler er normalt unntatt statlige anskaffelseslover og regelverk. OT-avtaler gir offentlige ansatte fleksibilitet til å inkludere, endre eller å unnlate avtaleklausuler og krav som ellers er obligatorisk ved offentlige anskaffelser. Dette kan eksempelvis være revisjonskrav, åndsverk- eller tvisteregler. OT-avtaler er juridisk bindende avtaler. De refereres til som «agreements»/avtaler for å skille dem fra tradisjonelle anskaffelseskontrakter.

DOD kan bruke OT-avtaler til tre formål: forskning, utvikling av prototyper eller for å avtale videre produksjon etter at et vellykket prototype-prosjekt er gjennomført.<sup>153</sup>

Minst en av følgende må være oppfylt for å kunne bruke OT-avtaler for prototyper:

- Minst en ikke-tradisjonell kontraktspart for det amerikanske forsvaret er en vesentlig aktør i prosjektet,
- Alle vesentlige aktører i prosjektet er små bedrifter eller ikke-tradisjonelle kontraktsparter for det amerikanske forsvaret,

---

<sup>153</sup> (Schwartz & Peters, 2019, p. 2)



- 
- 
- Minst en tredjedel av den totale kostnaden for prosjektet er finansiert av ikke-statlige aktører, eller
  - Senior Procurement Acquisition Official, en senior anskaffelsesansvarlig tjenesteperson, begrunner skriftlig hvilke særegne omstendigheter som foreligger som begrunner bruk av OT-avtale.

For å kunne benytte OT-avtaler ved videre produksjon må den opprinnelige prototype-avtalen, OT-avtalen, ha vært konkurranseutsatt, og prototype-prosjektet må ha vært vellykket og fullført.

Det er flere potensielle fordeler ved å bruke OT-avtaler. Avtalene tilbyr en mekanisme for å samle FoU-ressurser med industrien for å lette utviklingen og anskaffelsen av den nyeste og mest moderne dual-use-teknologien. Det kan videre tiltrekke seg utradisjonelle kontraktsparter med lovende teknologi-kapabiliteter til å jobbe med forsvarsdepartementet. OT-avtalene kan også bidra til å redusere kostnadene ved å eliminere kravene som ellers er knyttet til FAR-kontrakter, eksempelvis kostnader knyttet til rapportering og administrative aktiviteter. OT-avtalene kan videre muliggjøre kostnadsdeling med industrien, og å øke hastigheten i anskaffelsesprosessene.<sup>154</sup>

Hvem som innehar myndighet til å inngå OT-avtaler er avhengig av kontraktssummen. For Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) gjaldt følgende økonomiske grenser i 2019: Ved en kontraktssum oppad begrenset til 100 millioner dollar kan «Contracting Officer» beslutte bruken av OT-avtaler. Fra 100 millioner dollar til 500 millioner dollar besluttes dette av direktøren ved DARPA. Dersom kontraktssummen overstiger 500 millioner dollar er beslutningsmyndigheten hos Under Secretary of Defense (vise-forsvarsminister) for Research & Engineering (USD R&E) eller Under Secretary of Defense for Acquisition & Sustainment (USD A&S).<sup>155</sup> I forbindelse med covid-19-pandemien er det innført midlertidige endringer som påvirker beslutningsmyndigheten. Endringene gjelder inntil videre.<sup>156</sup> USD A&S har utarbeidet en guide for bruken av Other Transactions-avtaler som er tilgjengelig på nettsiden til DPC – Defense Pricing and Contracting.<sup>157</sup>

Center for Strategic and International Studies har gjengitt at bruk av OT-avtaler økte med 75 % i 2019, og har økt med 712 % siden regnskapsåret 2015. OTA utgjorde totalt 18 % av den totale FoU-porteføljen til det amerikanske forsvarsdepartementet i regnskapsåret 2019.<sup>158</sup>

RAND Project AIR FORCE har foretatt en undersøkelse av bruk av OT-avtaler. Undersøkelsen ble gjennomført blant annet ved intervjuer og syv case-studier av prosjekter som var finansiert

---

<sup>154</sup> (Schwartz & Peters, 2019, p. 6)

<sup>155</sup> (Department of Defense & DARPA, 2019)

<sup>156</sup> (Office of the Under Secretary of Defense, 2020)

<sup>157</sup> (Department of Defense, 2018a; DPC Defense Pricing and Contracting, 2019)

<sup>158</sup> (McCormick, 2020, p. 1)

---

---

av US Air Force. Målet med undersøkelsen var å hjelpe ledere i US Air Force å forstå bruken av OT-avtaler, måle om de antatte fordelene ble oppnådd og avdekke potensial for forbedring.<sup>159</sup>

Undersøkelsen viste at brukerne av OT-avtaler opplevde økt mulighet til å kommunisere med industrien og skreddersy anmodninger og avtaler, og det gjorde det enklere å jobbe under vilkår som var akseptable for ikke-tradisjonelle virksomheter. Videre oppgav de at det muliggjorde at myndighetene kunne opptre på en mer «kommersiell» måte og gjennomføre utradisjonelle måter å innhente markedsetterretning og på den måten tiltrekke seg ikke-tradisjonelle aktører. Kostnadsdeling ble også i mange tilfeller oppfattet som enklere. Undersøkelsen avdekket også flere utfordringer.<sup>160</sup>

Begrenset institusjonell kunnskap kombinert med tvetydighet i OT-lovgivningen, eksempelvis vedrørende hva som utgjør en prototype, medførte utfordringer. Luftforsvarets kontraktskultur er videre regelbasert med en iboende risikoaversjon. Dette kan gjøre at det kan oppfattes som ubehagelig å ta nødvendig risiko. Personellet som ble rekruttert til å jobbe med OTA, ble rekruttert blant det mest erfarne og kreative kontrakts-personellet, noe som kan ha medført en mindre balansert arbeidsstyrke totalt sett.<sup>161</sup>

To anbefalinger ble utarbeidet basert på funnene i undersøkelsen. Det ble anbefalt at luftforsvaret tilpasset anskaffelsesmiljøet for å tilby relevant trening, fasilitere for informasjonsdeling og administrere OT-arbeidsstyrken. Dette kan oppnås ved case-basert trening som fokuserer på problemløsning, koordinert informasjonsdeling og ved eksempelvis å inkludere mentorprogrammer og tilby bredere erfaring, eksempelvis innen anskaffelser, teknisk og juridisk kompetanse. Det ble videre anbefalt at luftforsvaret tar til seg en kultur som verdsetter å ta kalkulert risiko. OT-personellet må belønnes, ikke straffes, for deres vilje til å ta risiko for å utføre oppdraget og for å bruke sunn fornuft. For å lykkes med dette anser de at kulturskiftet må gjøres for alle ledelsesnivåer.<sup>162</sup>

### 3.1.6 Finansiering av hurtig innovasjon

USA trekker frem at finansiering er nødvendig for å stimulere til utvikling av teknologi, og har mange ulike finansieringsordninger som dekker ulike behov. Spesielt trekker de frem at finansiering kan utlikne forskjeller mellom små og store virksomheter, og at gode idéer må stimuleres. Finansieringsordninger benyttes også som en virkemiddel for å stimulere økonomien. USA legger i stor grad vekt på «*dual use*», og finansieringsordningene er også rettet inn mot dette. DOD finansierer en rekke programmer, akseleratorer, konkurranser og lignende i ulike faser.<sup>163</sup>

---

<sup>159</sup> (L. A. Mayer et al., 2020, p. ix)

<sup>160</sup> (L. A. Mayer et al., 2020, p. ix)

<sup>161</sup> (L. A. Mayer et al., 2020, p. x)

<sup>162</sup> (L. A. Mayer et al., 2020, p. x)

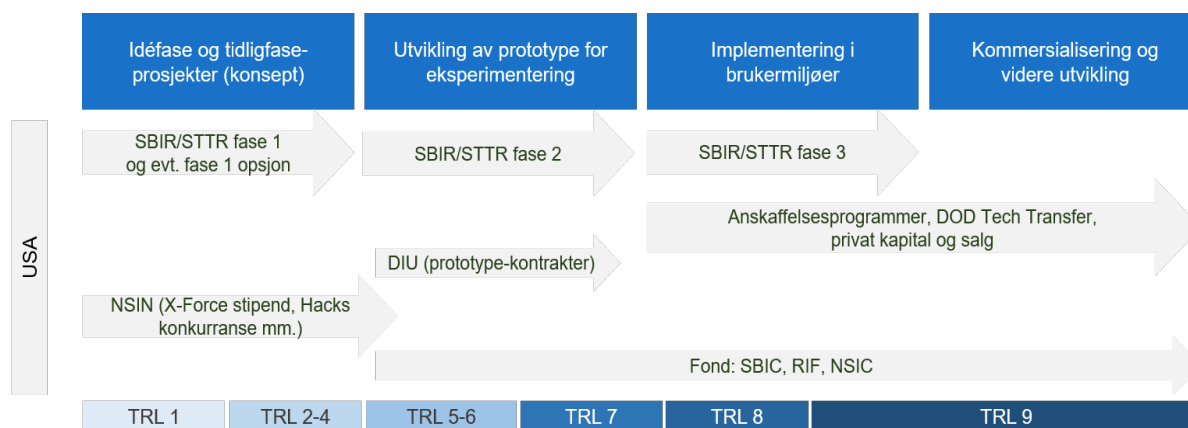
<sup>163</sup> (SBA, 2020a), (MITRE AIDA, 2020)

Det amerikanske forsvaret prioriterer modernisering, innovasjon og høy beredskap, og DOD har et budsjett på rundt 700 milliarder dollar for 2021.<sup>164</sup> Det er satt av rundt 14 milliarder dollar til FoU. Målet er å kombinere nyskapende og banebrytende forskning med nye fremgangsmåter for å løse problemer. En annen målsetning er å benytte ikke-tradisjonelle samarbeidspartnere og mekanismer for å engasjere et større mangfold i hensikt å opprettholde/oppnå teknologisk overlegenhet.

Forskning og utvikling er kostnadskrevenende for små virksomheter og oppstartsvirksomheter. I USA er tilnærmingen å avsette en prosentandel av føderale FoU-midler til Small Business Innovation Research-programmer, noe som kan bidra til å utligne forskjellene mellom de mindre virksomhetene og de større virksomhetene som har bedre mulighet til å drive forskning og utvikling innenfor egen virksomhet. Dette kan bidra til å fremskaffe løsninger for økt nasjonal sikkerhet og datasikkerhet, bedre helsetjenester og beskyttelse av miljøet, og det kan stimulere den amerikanske økonomien.<sup>165</sup>

Føderale enheter som har et FoU-budsjett for ekstramural forskning over 100 millioner dollar skal avsette en prosentandel av FoU-budsjettet til Small Business Innovation Research (SBIR)-programmer og til Small Business Technology Transfer (STTR)-programmer.<sup>166</sup> Prosentandelen for regnskapsårene 2019-2022 er 3,2 prosent årlig til SBIR-programmer og 0,45 prosent til STTR-programmer.<sup>167</sup> Totale tildelinger er omtrentlig 3,2 milliarder dollar årlig, hvorav forsvarsdepartementet har det største av SBIR/STTR-budsjettene, omtrentlig 1,8 milliarder dollar årlig.<sup>168</sup>

En sammenstilling av de ulike virkemidlene er gjengitt i figuren nedenfor.



Figur 3.5 Oversikt over de mest sentrale finansieringsordningene i USA rettet mot hurtig innovasjon i forsvarssektoren fordelt på faser og nivå på teknologimodenhet.

<sup>164</sup> (Department of Defense, 2020c, pp. 1-4)

<sup>165</sup> (SBA, 2020a)

<sup>166</sup> (SBA, 2020a)

<sup>167</sup> (Department of Energy, 2020)

<sup>168</sup> (SBA, 2020e)

---

---

*Sammenligningen mot TRL-nivå er omtrentlig, i det programmene ikke nødvendigvis har absolutte krav til TRL-nivå.*

### **3.1.6.1 Idéfase og tidligfase-prosjekter**

National Security Innovation Network (NSIN, kapittel 3.1.2.1) er en teknologiakselerator som fokuserer på hurtig innovasjon og militær bruk av sivil teknologi. NSIN finansierer ulike konkurranser med pengepremier, programmer og akseleratorer spesielt rettet mot studenter og selskaper i tidligfase. Det tilføres midler og kompetanse. For eksempel gir konkurransen Hacks inntil 90 000 dollar i pengepremie.

DARPA har ulike finansieringsordninger som utlyses gjennom Broad Agency Announcements (BAA). I tillegg har USA programmene SBIR (kap. 3.1.3.1) og STTR (kap. 3.1.3.2) som begge har som formål å stimulere små bedrifter, med og uten forsknings- og utviklingssentre til å jobbe med teknologiske innovasjoner. Finansieringen deles i ulike faser, og den er stabil og forutsigbar. Totale tildelinger er rundt 1,3 milliarder dollar årlig fra forsvarsdepartementet.

### **3.1.6.2 Prototype og test**

I tillegg til de mer overordnede budsjettpostene finnes også egne finansieringsmuligheter for innovasjonsprosjekter rettet mot forsvarssektoren og nasjonal sikkerhet. For eksempel jobber DIU med å finne kommersielle løsninger fra selskaper som normalt ikke jobber med DOD. DIU finansierer utvikling av prototyper og utlyser ulike konkurranser for å bidra til hurtig innovasjon. Budsjettforespørsel var på 57 millioner dollar for 2021 (DIU er nærmere beskrevet i kapittel 3.1.2.3).

### **3.1.6.3 Kommersialisering og videre utvikling**

USA har også en rekke ulike investerings- og låneordninger rettet mot små amerikanske virksomheter. Spesielt tre av disse skal understøtte hurtig innovasjon. Disse tre er nærmere beskrevet nedenfor.

#### *Small Business Investment Company (SBIC)*

Small Business Investment Company (SBIC) er en privateiet fondsvirksomhet som er regulert av Small Business Administration (SBA).<sup>169</sup> SBAs investeringer skjer gjennom lån, egenkapital eller en kombinasjon av disse. For hver dollar som SBIC-fondet mottar fra private investorer, vil SBA matche summen med inntil det dobbelte i form av gjeld med myndighetsgaranti, oppad begrenset til 175 millioner dollar. Når investeringene er realisert betales den myndighetsgaranterte gjelden tilbake og utbyttet deles med de private investorene.<sup>170</sup> SBIC-

---

<sup>169</sup> (SBA, 2020d)

<sup>170</sup> (SBA, 2018b)

---

---

modellen muliggjør raskere tilgang på finansiering for virksomheten som er i posisjon for leveranse til forsvaret.<sup>171</sup>

Siden SBIC-programmet startet i 1958 har mer enn 2100 fond blitt igangsatt og mer enn 67 milliarder dollar har blitt investert fordelt på 166 000 investeringer i små virksomheter.<sup>172</sup>

### *Defense Rapid Innovation Fund*

Rapid Innovation Fund (RIF) skal bidra til at innovative teknologier raskt kan utvikles fra FoU-fasen til operativ militær bruk. Det er særlig ment brukt for SBIR-/STTR-prosjekter som er klar for markedsintroduksjon. Tildelingene i perioden var begrenset til 3 millioner dollar og en tidsperiode på maksimalt 24 måneder. Det er foreslått at grensen økes til 6 millioner dollar, og at det blir anledning til å fravike fra tidsbegrensningen på 24 måneder.

I perioden 2011-2016 ble det foretatt investeringer til en verdi av 1,4 milliarder dollar, gjennom 670 tildelinger til 479 mottakere.<sup>173</sup>

Techlink har på oppdrag fra Department of Defense foretatt en undersøkelse av Rapid Innovation Fund. Av de totale tildelingene i perioden ble 1,21 milliarder dollar, tilsvarende 89 %, tildelt mindre bedrifter. Undersøkelsen avdekket at 208 tildelinger, 31 % av respondentene, svarte at det amerikanske forsvaret brukte teknologien eller innovasjonen som var resultatet av RIF-kontrakten. I tillegg svarte 26 % av de øvrige at det amerikanske forsvaret planla eller i nær fremtid forventet å bruke innovasjonen eller teknologien. Det er vurdert at DOD bør forvente at prosentandelen kan være høyere og at minst 57 % av prosjektene fører direkte til militær bruk.<sup>174</sup>

144 (69 %) av teknologiene som var videreutviklet fra FoU til tilgjengelig produkt resulterte i salg av produkt eller tjeneste til det amerikanske forsvaret.<sup>175</sup> I tillegg ble det solgt og levert utstyr til de amerikanske politistyrkene og allierte militære styrker, noe som utgjør en indirekte fordel for DOD. Når det gjelder sparte kostnader ble det beregnet til å utgjøre 4,5 milliarder dollar.

Betydningen av innovasjonen ble også vurdert i undersøkelsen. Respondentene kategoriserte teknologiene som disruptiv, revolusjonerende, evolusjonær eller opprettholdende. «Disruptiv» viste til innovasjoner som skapte nye markeder eller en stor endring i operasjonskonseptet (33 % av innovasjonene). «Revolusjonerende endring» viste til teknologi som byttet ut eksisterende teknologi, der skiftet hadde stor militær innvirkning (37 % av innovasjonene). «Evolusjonær endring» viste til gradvis eller inkrementell endring (34 % av innovasjonene).

---

<sup>171</sup> (SBA, 2018b)

<sup>172</sup> (SBA, 2018a)

<sup>173</sup> (Department of Defense, 2019a)

<sup>174</sup> (Department of Defense, 2019a, p. 21)

<sup>175</sup> (Department of Defense, 2019a, p. 21)

---

---

«Opprettholdende» viste til produkter som forbedret kostnad eller beredskap for systemer i felt (10 % av innovasjonene).

Undersøkelsen konkluderte med at de fleste RIF-investeringene hadde ført til produkter og tjenester som dekket militære behov, innenfor alle moderniseringsprioriteringene som beskrevet i National Defense Strategy 2018.

### *National Security Innovation Capital (NSIC)*

National Security Innovation Capital (NSIC) er et initiativ fra DOD som skal investere i oppstartsbedrifter innen dual-use hardware for å bidra til at slike virksomheter etableres, at produksjonen oppskaleres og til teknologisk kommersialisering.<sup>176</sup> NSIC fokuserer særlig på teknologi tilsvarende TRL-nivå 3 og høyere. NSIC beskriver på sine nettsider at de forventer at tildelingene vil variere mellom 0,5 og 3 millioner dollar, over en prosjektperiode på 12–18 måneder.<sup>177</sup>

## **3.2 Frankrike**

### **3.2.1 Formål med satsing på hurtig forsvarsinnovasjon**

I langtidsplanen for det franske forsvaret, *la loi de programmation militaire 2019-2025*, er innovasjon ansett som en kjerneaktivitet for å kunne modernisere og effektivisere det franske forsvaret. Samarbeid med små, mellomstore og større bedrifter (PME og ETI) er vurdert å være avgjørende for raskt å fremskaffe nye løsninger for å dekke forsvarets stadig endrede behov og for å møte nye trusler. Forsvaret har derfor en ambisjon om økt støtte til eksperimentering med disse bedriftenes innovasjoner.<sup>178</sup>

I 2019 lanserte det franske forsvarsdepartementet, Ministère des Armées (MDA), dokumentet *Imagining Ahead: Defence Innovation Guidance Document* som belyser ulike planer og prioriteringsområder som gjelder innovasjon i forsvarssektoren.<sup>179</sup> MDA beskriver i dokumentet *Defence Key Figures 2020*<sup>180</sup> at innovasjon er i kjernen av transformasjonen og fokusskiftet til økt ytelse i forsvarssektoren i hensikt å sikre teknisk og operasjonell overlegenhet for de franske militære styrkene. I 2019 førte dette til flere effekter, deriblant:

- Publisering av første utgave av et årlig Guidance Document for Defence Innovation Strategy
- Etablering av seks tekniske innovasjons-klynger på regionalt nivå, på initiativ fra Direction Générale de l'Armement (DGA), som har bidratt til at mer enn 100 nye

---

<sup>176</sup> (Defense Innovation Unit, 2020b)

<sup>177</sup> (NSIC, 2021)

<sup>178</sup> (Ministère des Armées, 2018b)

<sup>179</sup> (Ministère des Armées, 2019b)

<sup>180</sup> (Ministère des Armées, 2020a, p. 27)

---

---

prosjekter innen forsvarsinnovasjon. Det har ytterligere bidratt til 525 innovasjonsprosjekter som ble foreslått for AID. Av disse ble 142 godkjent.

- Igangsetting av 218 forskningsprosjekter, hvorav 128 doktorgradsprosjekter
- Mer enn 5000 besøkende, mer enn 250 arrangementer og 32 godkjente prosjekter fra Defence Innovation Lab.
- Etablering av et nasjonalt nettverk for forsvarsinnovasjon der ulike deler av forsvarssektoren kan utveksle erfaringer og spre innovasjonskultur
- Utvikling av internasjonalt samarbeid, særlig på europeisk og bilateralt nivå med franske allierte.

### 3.2.2 Organisering

Hovedaktøren innen innovasjon i den franske forsvarssektoren er Direction Générale de l'Armement (DGA), som blant annet har til oppgave å skaffe til veie utstyr til det franske forsvaret. I september 2018 ble the Defence Innovation Agency (Agence d'Innovation Défense, AID) etablert som underliggende enhet til DGA.<sup>181</sup> Det er i tillegg opprettet ulike initiativer i forsvaret, slik som NavyL@b og Battle lab, som nærmere beskrevet i kapittel 3.2.2.3.

MDA beskriver i dokumentet *Imagining Ahead: Defence Innovation Guidance Document*, at det er behov for å legge til rette for at teknologiene identifiseres og at modenhetsnivået kan vurderes dersom en skal få tilgang til ny teknologi fra sivil sektor. Det er innført flere ulike initiativer i MDA og underliggende etater, som skal bidra til å oppnå bedre oversikt over teknologilandskapet. Dette inkluderer blant annet etablering av langsiktig samarbeid med klynger, operatører av såkorn- og akselerasjonsprogrammer for oppstartsbedrifter samt ulike investeringsfond.<sup>182</sup>

I 2019 fremla en arbeidsgruppe for innovasjon i den franske forsvarssektoren en rapport for senatet der det blant annet ble listet opp tolv anbefalinger for å bidra til økt innovasjon i den franske forsvarssektoren.<sup>183</sup> Anbefalingene er listet opp nedenfor.

---

<sup>181</sup> (Ministère des Armées, 2019a, p. 20)

<sup>182</sup> (Ministère des Armées, 2019b, p. 7)

<sup>183</sup> (Perrin & Guérini, 2019)

<b>Integrere risikokultur</b>	Større aksept for risiko. Raskere kunne fange opp dual-use-teknologi og sivil innovasjon. Skape kultur for innovasjon.
<b>Overgang til en brukerorientert innovasjonsledelse</b>	Innovasjonsteknologien er langsom og relativt fjernt fra behovene til brukerne. Innovasjonslederene må i større grad fokusere på de operative behovene til styrkene.
<b>Øke integrasjonshastigheten til innovasjonen</b>	Det er viktig å forkorte tiden fra vitenskapelige oppdagelser til ferdige produkter på markedet for å unngå at produktene blir utdatert før de har blitt integrert.
<b>Dualitet</b>	Sivil innovasjon må fanges opp og integreres hurtig i en prosess tilpasset det militære. Levetiden til en dual-use eller sivil innovasjon er på 4-6 år, mens bruken av den i det militære kan vare i 20–40 år.
<b>Gjøre offentlige anskaffelser mer smidige og raskere</b>	Økt grense for innovasjonsanskaffelser fra 25 000 til 100 000 euro. Etablere smidige anskaffelsesmetoder, eksempelvis konkurranser, anskaffelser uten lange og detaljerte spesifikasjoner må utvikles. Risikokulturen må verdsettes. Dette betyr også at man må etablere smidige og effektive prosedyrer for å revidere og hvis nødvendig stoppe kontrakter som viser ikke tilfredsstillende resultater.
<b>Tilføre energi i innovasjonsfinansieringen</b>	En finansiell støttemekanisme for finansieringen av demonstratorer og prototyper for oppstarts-, små og mellomstore bedrifter må etableres.
<b>Modifisere Plans d'étude amont<sup>184</sup> («tidligforskningsplaner»)</b>	Oppstartsbedrifter, SMBer og større bedrifter (ETI) må ha tilgang til PEA. En bonus til PEA som inkluderer en oppstartsbedrift, SMB og større bedrifter som har mottatt midler fra Rapid-ordningen kan med fordel vurderes.
<b>Øremerke midler til innovasjon</b>	Raskere utbetalinger til oppstartsselskaper. Skape forutsigbarhet.
<b>Styrke rollen til AID og dens plass i forsvarsinnovasjons-økosystemet.</b>	AID som er drivkraften i utviklingen av innovasjonskulturen, risikotagning og smidighet i forsvarsdepartementet. Det er nødvendig at AID er uavhengig i handling og utvikling.
<b>Organisere oppfangelsen av innovasjon i hele landet</b>	En reell territoriell sammenkobling må etableres, drevet av et nettverk av innovasjonsansvarlige for å fange opp innovasjon i alle de økonomiske sektorene, innovasjonskløstene, foreningene og lokale utviklingskontorene.
<b>Utnytte innovasjoner fra militære, brukere og innovatører</b>	Åpne forsvarrets fagsentere og frigjøre 20 % av arbeidstiden for offiserene, særlig i ingeniørstyrkene. La de utvikle innovasjonsprosjekter, koblet til inkubatorer og utviklingsenheter eller andre partnere.
<b>Samarbeid mellom forsvars- og sikkerhetsmiljøet og det sivile samfunnet</b>	Uavhengig om den strategiske innovasjonen blir dual eller ikke, bør universitetssektoren og sivil sektor få en plass i forsvarsforskningen.

Tabell 3.5 Tolv anbefalinger for å bidra til økt innovasjon i forsvaret hentet fra rapporten fra arbeidsgruppen for innovasjon i forsvarssektoren.<sup>185</sup>

I dette kapittelet er det et gjort et utvalg av ulike innovasjonsinitiativer i og i tilknytning til forsvarssektoren, som på forskjellig vis støtter opp under satsingen på hurtig

<sup>184</sup> Programme d'étude amont, PEA, er et fransk administrativ virkemiddel fra DGA og utgjør fundamentet i forsvarsprogrammene for å etablere «innovasjonsklosser» av kort varighet.

<sup>185</sup> (Perrin & Guérini, 2019)



forsvarsinnovasjon. De ulike initiativene innen hurtig forsvarsinnovasjon i den franske forsvarssektoren er i særlig grad tilknyttet logistikkorganisasjonen Direction Générale de l'Armement (DGA) og organiseringen er ved dette mer strømlinjeformet enn tilsvarende satsinger i USA. Tabellen nedenfor viser de ulike initiativene som er beskrevet nærmere i dette kapittelet.

I forsvarssektoren, utenom grenene	Under forsvarsgrenene
Direction Générale de l'Armement (DGA)	NavyL@b
Agence d'Innovation Défense (AID)	FuscoL@b
L'Innovation Defense Lab (IDL)	Battle lab
Comité de pilotage de l'innovation de Défense	

Tabell 3.6 Oversikt over utvalgte initiativer i tilknytning til hurtig forsvarsinnovasjon i Frankrike.

### 3.2.2.1 Direction Générale de l'Armement (DGA)

Direction Générale de l'Armement (DGA) er ansvarlig for å skaffe utstyr til det franske forsvaret. DGA er etablert ved 18 lokasjoner i Frankrike. Totalt arbeider ca. 10 000 sivil- og militært personell innen alle militære domener, hvorav omtrent 60 % er ingeniører, eksperter og ledere. I tillegg til å være ansvarlig for anskaffelser finansierer DGA også militær forskning og utvikling. I 2019 investerte DGA 890 millioner euro i innovasjons- og forsvarsteknologiprojekter, i hensikt å avdekke teknologiske gjennombrudd av betydning for fremtidig utstyr.<sup>186</sup>

Flere initiativer innen DGA er ment å bidra til økt innovasjon. Mer enn 6000 ingeniører og teknisk personell er fordelt på ti test-sentre underlagt DGA. Test-sentrene er utstyrt med avansert vitenskapelig utstyr som i noen tilfeller er unikt i Europa.<sup>187</sup> I tilknytningen til alle test-sentrene er det etablert innovasjonsklynger.<sup>188</sup> Videre er det etablert et nettverk av DGA-representanter i regionale industriutviklingsenheter.<sup>189</sup>

<sup>186</sup> (DGA, 2020)

<sup>187</sup> (Ministère des Armées, 2019b, p. 5)

<sup>188</sup> (Ministère des Armées, 2019b, p. 7)

<sup>189</sup> (Ministère des Armées, 2019b, p. 7)

---

---

### 3.2.2.2 *Agence d'Innovation Défense (AID)*

Den franske forsvarsinnovasjonsenheten, Agence d'Innovation Défense (AID, også kalt Defence Innovation Agency), ble etablert 1. september 2018 og skal bidra til å samle alle nøkkelpersoner innenfor det franske forsvarsdepartementet (MDA) og alle aktiviteter som bidrar til innovasjon i forsvaret. I dokumentet *Imagining Ahead: Defence Innovation Guidance Document* beskrives det at enheten skal implementere MDAs innovasjonspolitik og gi råd som kan bidra til å utvikle denne politikken. Den skal videre koordinere og overvåke gjennomføringen av Armed Forces and Ministry Departments and Services sine innovasjonsprosjekter, vitenskapelige og teknologiske forskningsprosjekter og sikre sammenheng mellom disse.

AID skal også gjennomføre innovasjonsprogrammer, utvikle nødvendige internasjonale nettverk og samarbeidsavtaler med aktuelle offentlige og sivile aktører. Enheten skal bidra til at departementet i økt grad kan identifisere og hensiktsmessig forholde seg til ny og disruptiv teknologi særlig fra sivil sektor. Målsetningen er å utvikle resultatene fra innovasjonsprosjekt til produkter og tjenester som bidrar positivt til forsvaret og forsvarssektorens øvrige brukere.<sup>190</sup>

Departementet beskriver at AID innledningsvis vil fokusere på informasjonsinnhenting og -distribusjon. I neste fase planlegger AID å videreutvikle det etablerte nettverket ved å etablere eller forsterke samarbeid med andre aktører, i særlig grad statlige aktører. AID planlegger også å etablere partnerskap med forskjellige aktører som er ansvarlige for såkorn-finansiering og for akselerasjon av nasjonale og europeiske oppstartsbedrifter.<sup>191</sup>

AID mener at innovasjoner kommer som følge av en kombinasjon av en teknologi, et marked og en finansieringskilde (Se nærmere om dette i kapittel 3.2.3.2). AID vil vurdere innovasjoner basert på tre modenhetsaspekter: teknologisk modenhet, modenhet for den finansielle aktøren i kombinasjon med det innledende og prioriterte markedet/målet, samt modenheten til den interne sluttbrukeren. Akselerasjonsmodellen for open innovation-prosjekter som blir promotert av AIDs Open Innovation Division, er i tråd med visjonen om tre modenhetsaspekter, i det de søker å finansiere modning innen alle tre aspekter i hensikt å sørge for at ny teknologi kan tas i bruk så snart som mulig.<sup>192</sup>

AID vil gjennomføre interne eksperimenter og gjennomføre samlinger i hensikt å legge til rette for at idéer som finnes internt i sektoren kan utvikles og diskuteres. I tillegg vil disse arenaene brukes til å utveksle erfaringer. Eksternt vil AID opprette en «forening» for forsvarsinnovasjon som har i oppgave å pleie økosystemet: organisere arrangementer og konferanser og etablere et diskusjons- og innflytelsesnettverk for å sikre at forsvarsdimensjonen er inkludert i det globale innovasjonsøkosystemet. Foreningen kan treffes for kvartalsvise møter, og vil bestå av sentrale

---

<sup>190</sup> (Ministère des Armées, 2019b, p. 6)

<sup>191</sup> (Ministère des Armées, 2019b, p. 7)

<sup>192</sup> (Ministère des Armées, 2019b, p. 7)

---

---

aktører fra alle deler av økosystemer: laboratorier, virksomheter og private foreninger, sentre og institutter, journalister, vitenskapelige eksperter, investorer og statlige organer. Foreningen kan være en påvirkende styrke for å promotere forsvarsinnovasjon i Frankrike og vil også kunne være i direkte kontakt med internasjonale kolleger.<sup>193</sup>

Defence Innovation Agency (AID) foreslår å lage periodiske økter forbeholdt eksperimentering for å fasilitere tilgang til de mange og tidvis unike test- og eksperimenteringssystemene som finnes. Dette vil gi små og mellomstore bedrifter tilgang til tekniske og menneskelige kapasiteter innenfor forsvarssektoren for å kunne, om mulig, tilpasse sine produkter eller tjenester til militært bruk.<sup>194</sup>

AID skal også utnytte prosedyrer for økt hastighet i skaleringsprosessen fram til full-skala implementering, særlig gjennom konkurransepreget dialog eller innovasjonspartnerskap, der valget tas basert på en evaluering av demonstrasjonene. Finansielle insentiver er ment å oppmuntre små og mellomstore bedrifter, og mikrobedrifter, til å svare på anbud. Alle ende-til-ende-kontraktstiltakene skal gjennomføres i samarbeid med de relevante enhetene som er ansvarlig for oppskalering.<sup>195</sup>

Departementet foreslår at AID skal fungere som en «pålitelig tredjepart», ved å sette nøkkelaktører innenfor innovasjon i kontakt med hverandre. AID vil forsøke å etablere klare og felles avtalte regler for åndsverk som respekterer idéene og bedriftskunnskapen til den enkelte bedrift/aktør. De ønsker videre å etablere programmer som muliggjør at små aktører beholder kontrollen over egen virksomhet og i tillegg sikre et beskyttende juridisk rammeverk.<sup>196</sup>

Det er bestemt at AID skal etablere et «red team» bestående av fire til fem personer som har i oppgave å foreslå disruptive scenarier. Målet er å styre innovasjonsinnsatsen mot å tenke seg løsninger som enten kan bidra til eller beskytte mot disruptive kapasiteter. Red team sine oppgaver består i å konstruere strategiske hypoteser som er egnet til å forstyrre dagens kapasitetsplaner. Teamet etableres av Defence Innovation Agency (AID) og Directorate General for International Relations and Strategy, og skal bestå av futurister og science fiction-forfattere.

Red team er forventet å levere fremtidige disruptive scenarier som kan bidra til refleksjon rundt de strategiske konsekvensene av fremveksten av disruptive teknologier. Videre er det forventet at de kan bidra til tenkning rundt mulig asymmetrisk bruk av teknologi igangsatt av fiendtlige statlige eller ikke-statlige aktører, særlig i ikke-militær kontekst eller i en kontekst utenfor cyber-domenet. Eksistensen av et red team er offentlig kjent, men det nærmere innholdet i deres arbeid vil bli holdt hemmelig for å ivareta sårbarhetene slik forskning medfører, samt for å unngå å inspirere potensielle trusselaktører.<sup>197</sup>

---

<sup>193</sup> (Ministère des Armées, 2019b, p. 24)

<sup>194</sup> (Ministère des Armées, 2019b, p. 17)

<sup>195</sup> (Ministère des Armées, 2019b, p. 17)

<sup>196</sup> (Ministère des Armées, 2019b, p. 18)

<sup>197</sup> (Ministère des Armées, 2019b, p. 22)

---

---

### 3.2.2.3 *Eksperimenteringssentre: NavyL@b, FuscoL@b og Battle lab*

Flere militære sentre som skal fokusere på brukerinvolvert eksperimentering med soldatene har blitt etablert de siste årene. Deriblant er «Battle lab» i hæren, og «NavyL@b» og FuscoL@b i marinen som alle ble etablert i 2018–2019. I tillegg kommer Centre d'expertises aériennes militaires, som ble etablert i sin opprinnelige form i 1933. Et innovasjonsprogram styrt av DGA gjør at disse initiativene også tiltrekker seg universiteter og oppstartsbedrifter ved at programmet finansierer utviklingen av prototyper. AID og deres Defence Lab, er forventet å ville videreutvikle aktiviteter i samarbeid med disse senterne fremover.<sup>198</sup>

For å bidra til test og eksperimentering i den franske hæren, vil det bli innført et nettverk av kontaktpersoner for innovasjon. Personelladministrasjonen muliggjør at operativt personell for en periode kan være steds plassert ved «Battle lab». Hæren er videre i ferd med å utvikle et utdanningsprogram for innovasjon og entreprenørskap.

NavyL@b er lokalisert ved Centre d'expertise des programmes navals (CEPN). Senteret er ansvarlig for teknisk-operativ utdanning og støtter eksperimentering med nye idéer fra operative enheter innen marinen, som omhandler utvikling av ny teknologi for taktisk bruk. Idéene utvelges basert på tre kriterier: idéen må være ny, den som fremmer idéen må ha tid til å utvikle prosjektet og prosjektets kost-nytte vil bli vurdert. I tillegg gjennomfører NavyL@b årlige hackathons sammen med blant annet ingeniørskoler, THALES og Ecole 42.

FuscoL@b fokuserer utelukkende på innovasjonsprosjekter fra og for den franske marinens spesialstyrker og les Commandos marine/Green berets.<sup>199</sup>

### 3.2.2.4 *L'Innovation Defense Lab*

Defense Innovation Lab skal fremme forsvarsinnovasjon og være en akselerator for hele den franske forsvarssektoren.<sup>200</sup> Enheten tester produkter eller tjenester med tilstrekkelig modenhet sammen med sluttbrukerne for å vurdere mulig bruk i det franske forsvaret. Den støtter også skreddersydde prosjekter – fra enkel sammenkobling av aktører innen sitt nettverk til full prosjektledelse.

### 3.2.2.5 *Comité de pilotage de l'innovation de Défense*

Innovasjon i forsvaret er styrt av styringskomitéen for forsvarsinnovasjon, Comité de pilotage de l'innovation de Défense (Defence Innovation Steering Committee), som ledes av sjefen for logistikkorganisasjonen DGA. Styringskomitéen består av representanter for forsvarsgrenene, ledelsen og direktoratene i MDA, i tillegg til enkelte særskilt kvalifiserte eksterne personer.

---

<sup>198</sup> (Merindol & Versailles, 2020, pp. 12-13), (Ministère des Armées, 2021)

<sup>199</sup> (Merindol & Versailles, 2020, pp. 12-13)

<sup>200</sup> (Ministère des Armées, 2020c)

---

---

Komitéen bidrar til å definere retning og avgjøre igangsettelse av innovasjonspolitikken i Frankrike.<sup>201</sup> AID er ansvarlig for implementering av innovasjonspolitikken.<sup>202</sup>

### 3.2.3 Samarbeid med små og mellomstore bedrifter

Frankrike definerer små og mellomstore bedrifter (*petites et moyennes entreprises*, PME) som bedrifter hvor følgende kriterier er oppfylt:

**Definisjon av *petites et moyennes entreprises*, (PME)**

- Bedriften har mindre enn 250 ansatte, og
- Årlig omsetning er mindre enn 50 millioner euro, eller
- Årlig balanse er mindre enn 43 millioner euro.

Figur 3.6 Frankrikes definisjon av PME<sup>203</sup>

PME deles ytterligere i underkategoriene mikro-, små og mellomstore bedrifter. Mikrobedrifter er bedrifter med under 10 ansatte. Små bedrifter har fra 10 til 49 ansatte og mellomstore bedrifter er foretak med mellom 50 og 249 ansatte. I det videre er begrepet PME satt i parentes der dette begrepet er brukt i kildene det er henvist til.

Begrepet *Entreprises de taille intermédiaire* (ETI) brukes om virksomheter som er større enn små og mellomstore bedrifter, har 250 eller flere ansatte, men mindre enn 5000 ansatte, og som ikke overstiger 1500 millioner euro i omsetning eller 2000 millioner euro i balanse. I det videre brukes begrepet «større bedrifter», med ETI i parentes.

Frankrike har flere handlingsplaner og programmer rettet mot små og mellomstore bedrifter. Dette er eksempelvis handlingsplanen PACTE – *Plan d'Action pour la Croissance et la Transformation des Entreprises*<sup>204</sup> og akseleratorprogrammet *Transformation des PME en ETI*<sup>205</sup>. Den videre gjennomgangen er begrenset til å gjelde handlingsplanen og tiltakene direkte rettet mot å øke innovasjonsevnen i den franske forsvarssektoren.

MDA bruker årlig ca. 14 % av sitt budsjett til direkte kjøp fra ca. 26 000 små og mellomstore (PME) og større bedrifter (ETI).<sup>206</sup> For bedre å legge til rette for samhandling med små og mellomstore bedrifter lanserte forsvarsministeren i 2018 en handlingsplan for PME, *action*

---

<sup>201</sup> (Ministère des Armées, 2020b, pp. 5-6)

<sup>202</sup> (Ministère des Armées, 2019b, p. 5)

<sup>203</sup> (Fillon, 2008)

<sup>204</sup> (European Commission, 2019)

<sup>205</sup> (European Commission, 2019)

<sup>206</sup> (Ministère des Armées, 2018b)

*PME*.<sup>207</sup> Planen bekrefter departementets intensjon om å rette programmene sine mot å prioritere små og mellomstore bedrifter. Handlingsplanen er rettet mot innovative oppstartsbedrifter, små, mellomstore og større bedrifter (PME og ETI) i hensikt å nyttiggjøre seg av disse bedriftenes kreativitet, hastighet og fleksibilitet for å møte de strategiske utfordringene som det franske forsvaret står overfor.<sup>208</sup>

Handlingsplanen lister opp MDAs 21 tiltakspunkter som er delt i tre hovedakser overfor PME og ETI.<sup>209</sup> MDA har forpliktet seg til å være mer tilgjengelig og lydhør overfor PME og ETI, til å ta en mer aktiv rolle i utviklingen av PME og ETI og til å være en pådriver for felles suksess. Punktene er nærmere beskrevet i kapittel 3.2.3.1.

I tillegg til finansiell støtte har MDA også andre initiativer som er interessante for innovative franske SMBer. Disse inkluderer praktiske case-studier, teknisk kompetanse og ledelseskompetanse, test- og eksperimenteringsutstyr, etablering av kontakt med fremtidige markeder og støtte til samhandlingen med andre støttebedrifter.<sup>210</sup>

### **3.2.3.1 Forsvarsdepartementets instruks for operasjonalisering av handlingsplanen for PME**

MDA utgav 3. september 2018 en instruks<sup>211</sup> i forbindelse med handlingsplanen for SMBer. Instruksen er en operasjonalisering av handlingsplanen og inneholder 21 tiltak fordelt på tre de hovedaksene. Instruksen er kort oppsummert i figuren nedenfor.

Akse 1 - Et departement som er mer tilgjengelig og lydhør overfor PME og ETI
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jevnlige utvekslingsmøter mellom PME og ETI og ledere og beslutningstakere i forsvarssektoren.</li> <li>• Åpne for tilbakemeldinger til PME og ETI for å informere om forsvarets behov og stimulere til innovasjon og nye løsningsforslag.</li> <li>• Organisere to årlige møter i hver region for at PME og ETI kan få informasjon om markedet og prosedyrer, samt at virksomhetene kan samhandle med potensielle kjøpere og presentere sine forslag for dem.</li> <li>• Opprette et «leverandørbarometer» og styrke koblingen mellom industriens interesseorganisasjoner for å styrke kontakten med PME og ETI.</li> <li>• Opprette en PME- og ETI-spesialrådgiver/liason for forsvaret sentralt og i større regioner. Forenkle og bedre tilgjengelig informasjon fra forsvarssektorens nettsteder.</li> </ul>
Akse 2 - Et departement som tar en aktiv rolle i utviklingen av PME og ETI
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Åpne tilgangen til forsvaret for oppstartsbedrifter ved å utvikle partnerskap med inkubatorer og akseleratorer og å forbedre systemet for innovasjonsstøtte fra departementet.</li> <li>• Utvide eksisterende systemer for innovasjon med en mulighet for å integrere eksperimentering.</li> <li>• Organisere eksperimenteringssamlinger i hele forsvarssektoren koordinert av Défense Lab for å forenkle og akselerere eksperimenteringsaktiviteten for innovasjoner fra PME og ETI.</li> <li>• Foreta langsiktige investeringer i utviklingen av nyskapende og strategisk viktige PME gjennom Definvest investeringsfond og gjennom å endre låneordningen «SOFIRED - PME Défense» sammen med den offentlige investeringsbanken (la Banque publique d'investissement).</li> </ul>

<sup>207</sup> (Ministère des Armées, 2018b)

<sup>208</sup> (Ministère des Armées, 2018b)

<sup>209</sup> (Ministère des Armées, 2018a)

<sup>210</sup> (Ministère des Armées, 2019b, p. 18)

<sup>211</sup> (Boréale - Bulletin officiel des armées, 2018)

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Styrke økonomisk sikkerhet og cybersikkerhet for PME og ETI som er strategisk viktige for forsvarssektoren gjennom et spesifikt fokus mot disse virksomhetene.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forenkle tilgangen til forsvarssektorens markeder for PME og ETI ved å ta hensyn til deres behov og forenkle anskaffelsesprosedyrer.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utvikle anskaffelsesprosedyrer for innovasjoner som støtter og fremmer initiativer fra PME og ETI.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prioritere små og mellomstore bedrifter (PME) i konkurranse om kontrakter hvor beløpet er under terskelen for påkrevet kunngjøring og konkurranseutsetting.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortsette å redusere utbetalingstiden fra forsvarssektoren til PME og ETI, forbedre forskuddsutbetalinger og styrke finansieringskapasiteten overfor disse.</li> </ul>
<b>Akse 3 - Et departement som er en pådriver for felles suksess</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Styrke mobiliseringen av store, tradisjonelle forsvarsleverandører gjennom gjensidige avtaler med departementet, for å støtte veksten av PME og ETI, særlig innen eksport.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utvide kontrollen av kontrakter mellom hovedleverandører og deres underleverandører for hele forsvars- og sikkerhetssektoren for å sikre PMEs rettigheter.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oppmuntre til bruk av stempellet «Ansvarlig leverandør og ansvarlige anskaffelsesrutiner», eller ISO 20400-partner, i samarbeid med enheten for bedriftsforhandlinger og det nasjonale anskaffelsesrådet.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fremme innovative PME-virksomheter ved å opprette en forening hvor sivile og militære møtes.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skape et varemerke «Benyttet av de franske militære styrker», utstedt av forsvarsdepartementet i hensikt å fremme PME- og ETI-virksomhetenes tilgang til nye markeder, særlig eksport.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Legge til rette for tilgang til det europeiske forsvarsfondet (EDF) gjennom å gi støtte fra departementet til PME og ETI som ønsker å samarbeide med lignende virksomheter fra andre land.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Styrke eksportstøtten ved økt mobilisering av personell fra forsvarsdepartementet og de store industrigruppene, i hensikt å støtte PME og ETI i deres satsinger på større eksportkontrakter.</li> </ul>

Figur 3.7 Oppsummering av forsvarsdepartementets 21 instruksjoner for PME<sup>212</sup>

### 3.2.3.2 Régime d'Appui à l'Innovation Duale (RAPID)

RAPID ble opprettet i mai 2009 og er en finansieringsordning som har som mål å støtte innovasjonsprosjekter som har både sivil og militær interesse (dual use), som drives av små og mellomstore bedrifter (PME). I 2011 ble ordningen utvidet til også å inkludere større bedrifter (ETI). Prosjektene kan være drevet av PME eller ETI alene, eller sammen med laboratorier eller andre bedrifter.<sup>213</sup>

Budsjettet for RAPID var i 2017 på 50 millioner euro, som ble tildelt 62 prosjekter. Siden oppstarten av programmet i 2009 har mer enn 530 prosjekter blitt valgt ut. Investeringene har vært 380 millioner euro, og samlet prosjektbeløp var 600 millioner euro i perioden.

Alle prosjektene som har vært valgt ut har hatt reell interesse både sivilt og militært. En undersøkelse av små og mellomstore bedrifter (PME) viste at deltakelse i programmet gir effekt. Av 220 gjennomførte prosjekter har 30 % allerede gitt løsninger som nå finnes på det sivile markedet, 27 % er på det militære markedet, og 30 % av prosjektene finner sitt sivile eller militære marked på kort eller mellomlang sikt. 84 % av de spurte svarte at resultatene fra RAPID-prosjektet hadde skaffet dem et betydelig konkurransefortrinn, enten ved å bli ledende

<sup>212</sup> (Boréale - Bulletin officiel des armées, 2018)

<sup>213</sup> (Perrin & Guérini, 2019, p. 100)

---

---

eller ved å styrke sin posisjon i den aktuelle sektoren. Dualiteten som følger av å være på både sivile og militære markeder, styrker selskapene i markedet og styrker den nasjonale industrielle og teknologiske forsvarsbasen (la base industrielle et technologique).<sup>214</sup>

Omtrent 85 % av arbeidet som er gjort er rettet mot teknologiske gjennombrudd eller store inkrementelle endringer innen forsvarssektoren. I gjennomsnitt startet prosjektene med en teknologimodenhet tilsvarende TRL-nivå 3 og resulterte i TRL-nivå større enn 5. Av 220 prosjekter har det blitt innlevert 58 patenter og 191 publikasjoner er produsert.<sup>215</sup>

### ***3.2.3.1 Accompagnement Spécifique des Travaux de Recherches et d'innovation Défense (ASTRID) og ASTRID-Maturation***

Programmet for spesifikk støtte til forsvarsrelatert forskning og utvikling, på fransk forkortet til ASTRID, ble etablert i 2011. Programmet er rettet mot prosjekter fra forskningsinstitutter og nyskapende små og mellomstore bedrifter, som kan ha være av både sivil og militær betydning. Programmet er finansiert av Direction Générale de l'Armement (DGA) og er organisert under det nasjonale forskningskontoret, l'Agence nationale de la recherche (ANR).<sup>216</sup> Programmet støtter forskning med teknologisk modenhetsnivå, TRL-nivå, fra 1 til 4. Prosjektene som støttes har en varighet på 18–36 måneder, og en økonomisk støtte oppad begrenset til 300 000 euro pr prosjekt. Programmene som støttes kan være innenfor en rekke temaområder, eksempelvis informasjonsteknologi og robotikk, fluider, strukturer, akustiske og elektromagnetiske bølger, nanoteknologi, fotonikk, materialer, kjemi og energi, biologi og bioteknologi, menneske-maskin, miljø og geofag.<sup>217</sup>

ANR lyser ut aktuelle prosjekter og forslagene som kommer inn blir deretter vurdert basert på fagfelle vurdering, av en evalueringskomité på omtrent 40 vitenskapspersoner. Utvelgelsen av prosjektene besluttet av programstyringsgruppen, er og avhengig av utfordringene som er presentert, basert på militær interesse. Undersøkelsen viste at mellom 19,7 % og 26,9 % av de innsendte forslagene i perioden 2011 til 2016 ble valgt ut.

I 2013 ble programmet ASTRID-Maturation opprettet som et tillegg til ASTRID-programmet. Programmet har som mål å støtte vellykkede prosjekter etter ASTRID-programmet, prosjekter fra master- og doktorgradsarbeid støttet av DGA eller, fra 2015, prosjekter finansiert av DGA i skolene de har fått ansvaret for.<sup>218</sup> Programmet muliggjør modning og promotering av vellykkede ASTRID-prosjekter og bidrar til at prosjektene kan passere «dødens dal», TRL-nivå 4+, et stadium som er ansett å være særlig krevende ved modning av teknologier. ASTRID-Maturation-prosjekter har en varighet på mellom to og tre år. For å kunne delta i programmet må prosjektet inkludere en bedrift som etter europeisk definisjon er å regne som en liten- eller

---

<sup>214</sup> (Perrin & Guérini, 2019, p. 100)

<sup>215</sup> (Perrin & Guérini, 2019, p. 100)

<sup>216</sup> (Perrin & Guérini, 2019, p. 97), (Agence Nationale de la Recherche, 2017), (Allizard & Boutant, 2020)

<sup>217</sup> (Perrin & Guérini, 2019, p. 97)

<sup>218</sup> (Allizard & Boutant, 2020)



---

---

mellomstor bedrift (PME). Finansieringen er begrenset til 500 000 euro. Etter endt første periode som varte fra 2013 til 2016 var 25 prosjekter blitt valgt ut til finansiering, hvorav 18 prosjekter var en videreføring av ASTRID-prosjekter.<sup>219</sup>

Siden 2011 har totalt 202 ASTRID- og ASTRID-Maturation-prosjekter blitt finansiert, eller igangsatt finansiert, i gjennomsnitt 34 prosjekter pr år.

### **3.2.3.2 Teknologisk modenhet ved programmer for små og mellomstore bedrifter**

I *Imagining ahead* beskrives det at Defence Innovation Agency (AID) anser at innovasjoner kommer som følge av en kombinasjon av en teknologi, et marked og en finansieringskilde. AID vurderer derfor at technology readiness level-skalaen ikke i tilstrekkelig grad kan måle modenheten til en teknologi, i det skalaen kun måler én av tre aktuelle måleparameterne.

AID har foreslått at skalaen for måling av teknologimodenhet utvides til også å inkludere markedsmodenhet. Dette kan gjøres ved å vurdere aktøren i det aktuelle markedet: hvordan oppstartsbedriften finansierer sin virksomhet, hvilke finansieringskilder som er tilgjengelige og om aktøren kan bli i stand til å levere til sitt aktuelle marked, innen hvilken tid og med hvilke investeringsbehov. En siste dimensjon som AID har ansett bør måles er brukermodenhet, eksempelvis om brukeren allerede undersøker muligheter i markedet, eller om brukeren er klar for eksperimentering og bruk av den nye teknologien. AID vurderer teknologimodenhet ut fra alle tre modenhetsnivåer: teknisk modenhet, virksomhetens modenhet og sluttbrukerens modenhet.<sup>220</sup>

### **3.2.3.3 Erfaringer med programmer rettet mot små og mellomstore bedrifter**

Arbeidsgruppen for innovasjon i forsvarssektoren identifiserte i rapport 655<sup>221</sup> for senatet fire hovedutfordringer for innovasjon innen forsvar og innovasjon som involverer små, mellomstore og større bedrifter.<sup>222</sup>

En utfordring er at informasjonen om operative behov innen forsvar og sikkerhet er vanskelig å forstå for PME- og ETI-bedrifter. For å forstå behovene er det nødvendig å ha detaljkunnskap om utfordringene, noe som ofte ikke nystartede teknologibedrifter innehar.

Den andre utfordringen er at oppstartsbedrifter, små, mellomstore og større bedrifter (PME og ETI) er motvillige til å involvere seg i forsvars- og sikkerhetsmarkedet fordi det er ansett å være en prosess som er langvarig, kompleks og hvor det er relativt svart-hvitt hvorvidt man lykkes (enten suksess eller ikke suksess). Dette krever kunnskap og finansiering på en måte som virker avskrekkende for gründere og investorer og bidrar til at dette markedet ikke blir en prioritet for dem i initialfasen. Forsvarsmarkedet er også beskrevet å være beryktet for at det tar lang tid å få betalt. Seks måneder for å fullføre et prosjekt og få betaling kan være raskt i en

---

<sup>219</sup> (Perrin & Guérini, 2019, p. 97)

<sup>220</sup> (Ministère des Armées, 2019b, p. 7)

<sup>221</sup> (Perrin & Guérini, 2019)

<sup>222</sup> (Perrin & Guérini, 2019, p. 43)

---

---

forsvarssammenheng, men for mye for en oppstartsbedrift som har behov for kontinuerlig kontantstrøm for å overleve og markedsføre produktet sitt.

Den franske forsvarssektoren og de store industriaktørene har også funnet det utfordrende å forholde seg til den nye kategorien samarbeidspartner som ikke er tilpasset de tradisjonelle prosessene og som kan ha problemer med å skaffe ressurser til å gjøre noe utenfor rammen av det som er avtalt. Utfordringene gjør seg særlig gjeldende når det gjelder vansker med å få tillatelse til å utføre eksperimentering på fransk jord, spørsmål som gjelder immaterielle verdier og utfordringer med finansiering. Oppstartsbedrifter, små, mellomstore og større bedrifter frykter at deres innovasjon vil bli «plyndret» på en måte som vil forhindre dem i å utvikle den for eksport som del av en kontrakt eller oppkjøp, eller at det kan være ufordelaktig for dem å bli innlemmet i en større gruppe som ønsker å integrere deres produkt i sin egen produktlinje eller som hindrer produktet fra å nå markedet for å beskytte deres egne og mindre innovative teknologi.

Til sist er det en utfordring at finansieringsordningene ikke er helhetlige. Arbeidsgruppen gjengir at de eksisterende ordningene ikke gir en tilstrekkelig god løsning for finansiering av demonstratorer. De er heller ikke tilstrekkelige for å kunne garantere for oppstartsbedrifters eller nyetablerte franske bedrifters strategiske uavhengighet dersom disse sliter med å finne nødvendig kapital for å bli vokse. Disse utfordringene er vurdert å tyde på at Definvest ikke har oppnådd sitt mål som var å støtte allerede etablerte små og mellomstore bedrifter ved å sikre dem tilstrekkelig kapital til å utvikle seg. Det har blitt stilt spørsmål ved om Definvest bør reorientere seg, eller om det bør etableres en finansieringsordning for utvikling av selskaper der finansieringen ikke er 50 millioner euro over 5 år, men heller 500 millioner euro for å møte behovene og som kan muliggjøre at oppstartsselskaper i Frankrike vokser til å bli såkalte enhjørningsbedrifter.<sup>223</sup> Definvest er nærmere beskrevet i kapittel 3.2.6.3.

### **3.2.4 Innovasjonskultur og mangfold**

I *Imagining ahead* beskrives det at Defence Innovation Agency (AID) skal gjennomføre undersøkelser for å etablere et opplærings- og kulturassimileringsprogram for innovasjon, spesielt tilpasset de enkelte ledelsesnivåer og enheter, i hensikt å støtte utviklingen av kunnskap, tekniske- og sosiale ferdigheter. Deltakelse i innovasjonsprosesser og -aktiviteter er beskrevet som avgjørende for å utvikle en innovasjonskultur. Det er ledelsens og enhetenes ansvar å sørge for at innovasjon ikke ses på som en ekstra byrde i tillegg til de eksisterende kravene som foreligger, men som en mulighet til å øke jobbtilfredsheten.<sup>224</sup>

Rapporten beskriver videre at det å delta i innovasjonsprosesser bidrar til å spre en innovasjonskultur ved å oppmuntre og bringe frem innovatører i sektoren og ved å tilrettelegge

---

<sup>223</sup> En enhjørning er et begrep som brukes om en teknologibedrift som i løpet av få år oppnår en omsetning på mer enn en milliard amerikanske dollar.

<sup>224</sup>(Ministère des Armées, 2019b, p. 23)

---

---

for et rammeverk som integrerer risikotaking og lov til å feile.<sup>225</sup> Innovasjonskulturen i forsvarssektoren vil bli utviklet basert på en læringsprosess som involverer kommunikasjon, kapitalisering, implementering og erfaringsdeling. Det vil bli lagt særlig vekt på positiv analyse av feil som antas å gi læringseffekt.<sup>226</sup> Departementet beskriver at nettverket av innovasjonsambassadører er avgjørende for å bidra til å dele innovative idéer og innovativ praksis, og for å dele informasjon i hensikt å bidra til at innovasjon blir en naturlig del av virksomheten i de ulike enhetene.<sup>227</sup>

Som det fremgår i kapittel 3.2.2 la en arbeidsgruppe for innovasjon i forsvarssektoren i 2019 fram en rapport for senatet. Blant de 12 anbefalingene var også anbefalinger som kunne bidra til å endre innovasjonskulturen. Disse var i særlig grad anbefalingene om å integrere risikokultur, å gå over til en brukerorientert innovasjonsledelse samt å legge til rette for at forsvarets personell kan bruke en andel av arbeidstiden på innovasjonsaktiviteter.<sup>228</sup>

En integrert risikokultur ble vurdert som særlig viktig hos saksbehandlerne ansvarlig for å håndtere anskaffelser. Det ble videre vurdert som nødvendig å prioritere å la innovasjon bli en naturlig del av kulturen. Det ble blant annet foreslått å la forsvarets personell, særlig i ingeniørstyrkene, bruke 20 % av arbeidstiden på innovasjonsaktiviteter som eksempelvis å foreslå og utvikle innovasjonsprosjekter sammen med inkubatorer, utviklingsenheter eller andre partnere. Arbeidsgruppen anså at innovasjonskulturen kunne utvikles i positiv retning ved å trekke brukerne, innovatørene og militært personell for øvrig med inn i innovasjonsaktivitetene.

### **3.2.5 Juridiske virkemidler i forbindelse med anskaffelser**

Arbeidsgruppen for innovasjon i forsvarssektoren beskrev i en rapport<sup>229</sup> i 2019, at et av de største problemene i innovasjonsprosessen er langsomme prosesser og stor kompleksitet rundt offentlige anskaffelser. Anskaffelsesprosessen eller revisjonen av en forsvarskontrakt ble beskrevet å ta mellom 18 måneder og 2 år, noe som er grunnleggende inkompatibelt med levetiden for en del ny teknologi.<sup>230</sup>

Arbeidsgruppen beskrev videre at en økning av grensen for innovasjonsanskaffelser fra 25 000 til 100 000 euro ikke så ut til å være tilstrekkelig. De oppga at de nye instruksene fra MDA angående anskaffelser i hovedsak anbefalte å tøyte dagens anskaffelseslovgivning. Det ble fremhevet at smidige anskaffelsesmetoder, eksempelvis konkurranser uten lange og detaljerte spesifikasjoner, måtte utvikles. I tillegg ble det oppgitt å være behov for å videreutvikle risikokulturen, noe som innebærer å etablere smidige og effektive prosedyrer, og å stoppe innovasjonsanskaffelser uten unødvendige kostnader dersom de ikke gir tilstrekkelig gode resultater.

---

<sup>225</sup> (Ministère des Armées, 2019b, p. 23)

<sup>226</sup> (Ministère des Armées, 2019b, p. 24)

<sup>227</sup> (Ministère des Armées, 2019b, p. 24)

<sup>228</sup> (Perrin & Guérini, 2019)

<sup>229</sup> (Perrin & Guérini, 2019)

<sup>230</sup> (Perrin & Guérini, 2019)

---

---

MDA har i sin rapport *Imagining ahead*, skrevet at regulatoriske hindringer kan svekke innovasjonsevnen, blant annet som følge av høy personlig risiko for innovatørene eller beslutningstakerne. I rapporten gjenga de at de vil gjennomføre en revisjon av de juridiske rammene som utgjør hindre for innovasjon, for å kunne gjøre økt bruk av unntak eksempelvis i forbindelse med eksperimentering. Det er videre et uttrykt ønske om å utvikle styringsverktøy som er egnet til å ivareta innovasjon, da spesielt usikkerheten som følger med innovasjonsaktivitet. Departementet har i tillegg ønsket å gjøre en analyse av mulige regelendringer i hensikt å bedre beskytte driverne av innovative initiativer når de tar risiko i tråd med forsvarets behov, eksempelvis ved å overføre en risiko for straff fra enkeltpersoner til virksomhetene.<sup>231</sup>

Finansiering av forsvarsinnovasjoner skjer primært (over 80 %) i form av offentlige kontrakter. Regelverket for offentlige anskaffelser inneholder en rekke virkemidler som kan brukes til å anskaffe ny teknologi, og til å utvikle nye løsninger gjennom anskaffelsesprosessen. I MDAs anskaffelsespolitikk er det flere faktorer som begrunner en mer progressiv bruk av de ulike virkemidlene enn tidligere. Dette gjelder i særlig grad økt hastighet i utvikling av teknologier og hurtige endringer i miljøet til de økonomiske aktørene i visse domener. I tillegg er det et økende usikkerhetsnivå som følge av nevnte faktorer. Det er også økt forventning om at utvikling og oppskalering av innovative produkter og tjenester raskere og mer fleksibelt kan igangsettes, gjennomføres og implementeres. Departementet beskriver at de ønsker å forbedre anskaffelsesprosessene ved offentlige kontrakter som inngås av departementet i hensikt å møte de beskrevne forventningene. En av hovedutfordringene beskrives å være evnen til å håndtere usikkerheten som innovasjonsprosessen medfører.<sup>232</sup>

For å møte behovet for økt tempo innen open innovation har MDA etablert en anskaffelsesenhet i AID, som spesialiserer seg på anskaffelse av innovative løsninger. Målet er å utforske nye tilnæringsmåter ved å utnytte regelverket for offentlige anskaffelser på en måte som kan stimulere til innovasjon, fleksibilitet og økt reaktivitet. Enheten skal gjennomføre følgende:

- Etablere en kontraktsfabrikk, som en akselerator for anskaffelsesordre, basert på systematiserte generelle vilkår for anskaffelser.
- Utføre engangseksperimentering av en innovativ løsning for å bekrefte eller avkrefte brukerbehov.
- Etablere et konkurransesystem, der vinneren oppnår en kontrakt med forsvaret.
- Gjennomføre tematiske utlysninger for å finne løsninger.

---

<sup>231</sup> (Ministère des Armées, 2019b, p. 23)

<sup>232</sup> (Ministère des Armées, 2019b, p. 17)

---

---

Det er et mål at alle prosessene ovenfor skal gjennomføres innen tre uker fra valg av samarbeidspartner til kontraktene blir annonsert.<sup>233</sup>

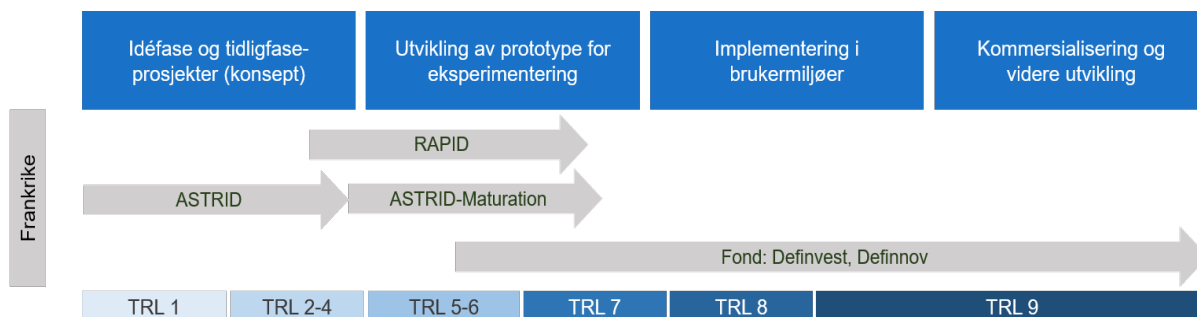
DGA har de siste årene eksperimentert med nye fremgangsmåter for anskaffelse av ny teknologi. Dette inkluderer bruk av rammeavtaler med målsetning om at integratorer og innovatører samarbeider tettere, samtidig som immaterielle rettigheter beholdes av hver av dem.

Det er videre et mål at AID skal utnytte mulighetene for eksempelvis konkurransedialog og innovasjonspartnerskap. Finansielle insentiver er ment å oppfordre små og mellomstore bedrifter til å delta. Alle disse «ende-til-ende»-kontraktsinitiativene skal gjennomføres sammen med enheter som er ansvarlig for oppskalering.<sup>234</sup>

### 3.2.6 Finansering av hurtig innovasjon

Det franske forsvarsdepartementets (MDA) budsjett for forskning og utvikling var i 2019 4,9 milliarder euro. Budsjettposten «Dual research» utgjorde 179,52 millioner euro.<sup>235</sup> Det er satt av midler til teknologidemonstrasjoner for hurtig innovasjonsløp, herunder støtte til innovasjon av sivil-militær teknologi på 758 millioner euro.<sup>236</sup>

Frankrike fremhever finansiering som sentralt innenfor hurtig innovasjon. Dette gjelder spesielt fasen der selskaper eller prosjekter trenger midler til utvikling av prototyper eller demonstratorer.<sup>237</sup> Figuren nedenfor gjengir ulike finansieringskilder for hurtig innovasjon.



*Figur 3.8 Oversikt over de mest sentrale finansieringsordningene i Frankrike rettet mot hurtig innovasjon i forsvarssektoren fordelt på faser og på teknologimodenhet. Sammenligningen mot TRL-nivå er omtrentlig, i det programmene ikke nødvendigvis har absolutte krav til TRL-nivå.*

---

<sup>233</sup> (Ministère des Armées, 2019b, p. 17)

<sup>234</sup> (Ministère des Armées, 2019b, p. 17)

<sup>235</sup> (Ministère des Armées, 2019a, p. 12)

<sup>236</sup> (Ministère des Armées, 2019a, p. 14)

<sup>237</sup> (Perrin & Guérini, 2019)

---

---

Myndighetene har prioritert disruptive innovasjoner gjennom en investeringsssatsing i størrelsesorden 4,5 milliarder euro over femårsperioden, hvorav 1,6 milliarder euro i friske midler. Ulike innovasjons- og industrifond skal bidra til å raskere svare på morgendagens behov.<sup>238</sup> I tillegg kommer planen for «Deep Tech» på opptil 70 millioner euro årlig i perioden. Deep Tech er styrt av den franske statlige investeringsbanken (BPI) og skal sikre utvikling av disruptive innovasjonen med stort potensial.

### **3.2.6.1 Idéfase og tidligfase-prosjekter**

I *Imagining ahead – Defence Innovation Guidance Document 2019*<sup>239</sup> beskriver MDA at de ønsker å ta lærdom av entreprenørskap og måten det finansieres på, i hensikt å akselerere innovasjonsprosessen. Dette er tenkt gjort ved at en investeringskomité tar finanseringsbeslutninger eller gir tilbud om å finansiere prosjekter. Dette sikrer støtte frem til prosjektene når et tilstrekkelig modenhetsnivå og nærmer seg produksjonsstadiet (pre-industrial production). Dette kan eventuelt skje i samarbeid med private eller delvis offentlige finansinstitusjoner. For å få frem initiativ gis det støtte til privat forskning utført av små og mellomstore bedrifter og oppstartsbedrifter.

### **3.2.6.2 Prototype og test**

For utviklingen av prototyper eller demonstratorer trengs det betydelige midler. En finansiell støttemekanisme for finansieringen av demonstratorer og prototyper for oppstarts-, små og mellomstore bedrifter er viktig for å lykkes med hurtig innovasjon.<sup>240</sup>

RAPID (kapittel 3.2.3.2) er en finansieringsordning som støtter innovasjonsprosjekter som har både sivil og militær interesse (dual use). Siden oppstarten av programmet i 2009 er det investert 380 millioner euro i RAPID-prosjekter, og samlet prosjektbeløp var 600 millioner euro i perioden.

Programmet ASTRID-Maturation muliggjør modning av gjennomførte ASTRID prosjekter. Finansieringen er begrenset til 500 000 euro.

### **3.2.6.3 Kommersialisering og videre utvikling**

Det er behov for finansieringsverktøy for å hjelpe til ved oppstarten av innovasjonsbedrifter. Det er vurdert at de nye finansieringsverktøyene kan komme fra en justering av visse finansieringsmekanismer innen forsvarsinnovasjon som nå fungerer parallelt med annen innovasjonsstøtte. Et eksempel er ordningen Rapid som kan bli justert mot rentefrie lån, eller Definvest-midlene som i dag er rettet mot kapitalrisiko som motvirker kapitalgenerering.<sup>241</sup>

---

<sup>238</sup> (Perrin & Guérini, 2019, p. 28)

<sup>239</sup> (Ministère des Armées, 2019b, p. 16)

<sup>240</sup> (Ministère des Armées, 2019b, p. 16)

<sup>241</sup> (Perrin & Guérini, 2019)

---

---

Frankrike fokuserer på å optimalisere bruken av det europeiske forsvarsfondet (*European Defence Fund*, EDF), og forsvarsindustrien stimuleres til å lete etter selskaper som underleverandører hos andre nasjonaliteter. Frankrike fokuserer på støtte til små og mellomstore (PME), og å sette større (ETI) bedrifter i kontakt med de utenlandske grupper for å vedlikeholde den franske forsvarsindustrielle basen. I den siste fasen fremheves behov for å etablere en gruppe forsvarsinvestorer som kan bygge opp investeringsfond rettet mot dual use teknologi. Frankrike ser også på dette som en viktig verktøy for å beholde eierskapet til de beste teknologiene på franske hender. AID hadde i 2019 et budsjett 1,2 milliarder euro, noe som vil øke til over 1,5 milliarder euro i 2022, slik det er forutsatt i den franske langtidspanen (*Loi de programmation militaire*).<sup>242</sup>

I tillegg har Frankrike etablert egne fond for innovasjon i/til forsvarssektoren. Definvest er et spesialisert fond som fokuserer på oppstartsbedrifter og små og mellomstore bedrifter som er ansett å være strategisk viktige for de franske militære styrkenes materiell. Definvest investerer mellom 500 000 og 5 millioner euro i oppstartsbedrifter, små, mellomstore og større bedrifter (PME og ETI) sammen med private investorer, over en periode på maksimalt 12 år. Fondet finansierer selskaper i de fleste faser fra tidlig fase til vekst.<sup>243</sup> Finansieringen utgjør 50 millioner euro over fem år. Forsvarsministeren kunngjorde i juni 2020 at fondet skulle økes fra 50 millioner euro til 100 millioner euro som et svar på covid-19-pandemiens negative påvirkning på virksomhetene.<sup>244</sup> De første investeringene ble gjennomført i firmaene Kalray2, Unseenlabs og Fichou. Disse fondene ble tilført 10 millioner euro per år i 5 år.<sup>245</sup>

I januar 2020 kunngjorde forsvarsdepartementet at AID arbeidet med et nytt fond, Definnov, for å svare på mangelen på utviklingskapital. Under en høring i juni 2020 bekreftet direktøren for AID at fondet var under utvikling. Fondet skal investere 200 millioner euro over fem år.<sup>246</sup>

### **3.3 Storbritannia**

#### **3.3.1 Formål med satsing på hurtig forsvarsinnovasjon**

Det britiske forsvarsdepartementet (MOD) beskriver i dokumentet *Advantage through Innovation*<sup>247</sup> at endringer i det globale sikkerhetslandskapet og de økende trusler og muligheter som teknologiske fremskritt medfører, gjør det nødvendig med fleksibilitet og endringskraft for å opprettholde Storbritannias posisjon i frontlinjen. Innovasjon er oppgitt som avgjørende for å beholde Storbritannias militære fordeler i fremtiden.<sup>248</sup>

---

<sup>242</sup> (L'Agence de l'innovation de défense, 2020)

<sup>243</sup> (bpifrance, 2020), (Allizard & Boutant, 2020, p. 16)

<sup>244</sup> (Allizard & Boutant, 2020, p. 16)

<sup>245</sup> (Perrin & Guérini, 2019, pp. 41-42)

<sup>246</sup> (Allizard & Boutant, 2020, p. 16)

<sup>247</sup> (Ministry of Defence, 2016)

<sup>248</sup> (Ministry of Defence, 2016, p. 2)

---

---

Det fremgår videre at militær innovasjon skal besluttes etter disse kjerneprinsippene<sup>249</sup>:

- En bred og systematisk tilnærming som legger til rette for gjennomgående innovasjon i hele forsvarrets organisasjon, blant personell, prosess og kultur, og som integrerer militære konsepter, fremvoksende teknologi og kapasitetsutvikling.
- En kultur som er instinktivt nyskapende/innovativ, gjennom å bygge opp under og belønne ønsket innovativ atferd.
- Et åpent økosystem innen innovasjon, i samarbeid med industri, akademia, allierte og andre.
- Evnen til raskt og kostnadseffektivt å skape lovende innovasjoner fra idé til løsning.
- En strategidrevet fremgangsmåte som gir en klar retning til forsvarssektoren.

MOD beskriver at de søker å ta en systematisk og åpen tilnærming til innovasjon som fokuserer på å bygge forståelse for innovasjonslandskapet. Dette gjøres ved å definere og kommunisere departementets prioriteringer, samle innovative idéer fra et bredt spekter av kilder og ved å skape samlingsarenaer for relevante aktører, partnere og leverandører. På den måten ønsker de å legge til rette for at innovative idéer og løsninger blir gjennomført i praksis.<sup>250</sup>

I september 2020 ble *Integrated Operating Concept*<sup>251</sup> lansert, der MOD erkjenner at verden har gått inn i en ny epoke med vedvarende konkurranse, der krigens karakter er endret.<sup>252</sup> Truslene som beskrives er følgende:<sup>253</sup>

- Motstanderne følger ikke lover og regler
- Gjennomgripende informasjon og ny teknologi gir nye verktøy og teknikker som kan undergrave samholdet
- Motstanderne har studert vestlige militære metoder, og modernisert sine kapabiliteter i henhold til dette
- Motstanderne deler sine kapabiliteter med proxy-aktører
- Effekt av juridisk krigføring («lawfare»)

---

<sup>249</sup> (Ministry of Defence, 2016, p. 4)

<sup>250</sup> (Ministry of Defence, 2016, p. 4)

<sup>251</sup> (Ministry of Defence, 2020b)

<sup>252</sup> (Mills, 2021)

<sup>253</sup> (Ministry of Defence, 2020b, p. 2)



---

---

For å imøtegå truslene er det beskrevet at det er behov for å bygge videre på personell, allianser og partnerskap, innovasjon og eksperimentering og at verdiene skal stå i kjernen.<sup>254</sup>

MODs *Science and Technology Strategy*<sup>255</sup> ble lansert i oktober 2020 og beskriver en verden i en unik endringssituasjon, der utviklingen og utbredelsen av vitenskap og teknologi skjer raskere enn noen gang før, og har blitt en ny arena for internasjonal konkurranse. I forsvarssammenheng eksisterer det en kollektiv erkjennelse av at det kreves endring i hvordan det investeres i og utvikles kapabiliteter for å unngå at motstanderne rykker ifra. De fastslår at utvikling av vitenskap og teknologi kan bidra til å gripe muligheter og forutse fremtidige trusler, og at det er behov for å identifisere og integrere fremvoksende teknologier i neste generasjons kapabiliteter.<sup>256</sup>

I MODs dokument *Defence in a competitive age*<sup>257</sup> oppgis det at fire trender vil være særlig viktige for Storbritannia, og kan bidra til at verdensordenen endres. Disse trendene er:<sup>258</sup>

- Geopolitiske og geo-økonomiske skifter
- Systemisk konkurranse
- Raske teknologiske endringer, som vil endre økonomi og samfunn, og gi enorme fordeler, men også utgjøre en arena for økt geopolitisk konkurranse
- Transnasjonale utfordringer som krever felles innsats, som eksempelvis klimaendringer, biologiske trusler, terrorisme og alvorlig og organisert kriminalitet

Det anslås at den fremtidige slagmarken ikke vil være begrenset av geografi og landegrenser, men at utfordringene som møtes vil være komplekse og integrerte, under og potensielt over grensen for væpnet konflikt. Aktørene kan være både statlige og ikke-statlige, og vil kunne bruke ondartede handlinger, under terskelen for væpnet konflikt, terrorisme, proxy-aktører, tvang og bevisst bruk av økonomiske virkemidler for å undergrave Storbritannias økonomi og sikkerhetsinteresser.<sup>259</sup>

MOD beskriver videre at endret strategisk kontekst og operasjonsmiljø gjør det nødvendig å endre forsvaret for å ivareta sikkerheten for britiske borgere, møte ambisjonene som gjengitt i

---

<sup>254</sup> (Ministry of Defence, 2020b, p. 7)

<sup>255</sup> (Ministry of Defence, 2020c)

<sup>256</sup> (Ministry of Defence, 2020c, p. 3)

<sup>257</sup> (Ministry of Defence, 2021b)

<sup>258</sup> (Ministry of Defence, 2021b, p. 5)

<sup>259</sup> (Ministry of Defence, 2021b, p. 9)

---

---

Integrated Review<sup>260</sup> og beskytte Storbritannia, landets borgere og interesser i lys av den strategiske konteksten som er beskrevet.<sup>261</sup>

I *Defence and Security Industrial Strategy: A strategic approach to the UK's defence and security industrial sectors*<sup>262</sup> beskrives en ambisjon om at industrien, myndighetene og akademia skal samarbeide tettere for å drive forskning, styrke investeringer og fremme innovasjon gjennom fundamentale endringer av regelverket som styrer forsvars- og sikkerhetsanskaffelser og enkeltkontrakter. Hensikten med dette er å oppnå økt hastighet i anskaffelser og å stimulere til innovasjon og produktivitet.<sup>263</sup>

Det fremheves at forsvars- og sikkerhetssektoren må forstå mulighetene, implikasjonene og valgene som kontinuerlig teknologiutvikling medfører. De må i tillegg være i stand til å skaffe seg tilgang til, utvikle og utnytte ny teknologi i en hastighet som muliggjør å være i forkant av fremvoksende trusler. For å muliggjøre dette skal investeringene i FoU i forsvarssektoren økes med minst 6,6 millioner pund i løpet av den kommende fireårsperioden. Dette, i tillegg til anskaffelsesreformen og bedret kommunikasjon mellom industrien og myndighetene skal legge til rette for innovasjon og stimulere ytterligere private og offentlige investeringer.<sup>264</sup> Tiltakene som er beskrevet i strategien inkluderer blant annet:

- Reformere regelverket for offentlige forsvars- og sikkerhetskontrakter for å øke hastigheten og fleksibiliteten i anskaffelser og å legge bedre til rette for innovasjon.
- MOD skal etablere et utviklings- og innovasjonsprogram kalt *Defence Supply Chain Development and Innovation Programme*.
- Publisere en ny *defence science and technology collaboration and engagement strategy*.
- Investeringer i DASAs konkurranser for å identifisere innovative løsninger på prioriterte utfordringer.
- Benytte National Security Technology and Innovation Exchange til å teste ut et nettverk av samhandlingsarenaer der spesialister fra myndighetene, privat sektor og ledende akademiske miljøer kan kobles sammen.
- Etablere en utdanning innen forsvar og sikkerhet gjennom departementet for internasjonal handel (DIT) sitt Export Academy, som skal gi SMBer tilgang til blant

---

<sup>260</sup> (HM Government, 2021b)

<sup>261</sup> (Ministry of Defence, 2021b, p. 11)

<sup>262</sup> (HM Government, 2021a)

<sup>263</sup> (HM Government, 2021a, pp. 2-3)

<sup>264</sup> (HM Government, 2021a, p. 9)

---

---

annet ekspertise innen regionale, finansielle og politiske temaer for å øke sannsynligheten for at SMBene kan lykkes med internasjonal handel.

### 3.3.2 Organisering

Defence Science and Technology Laboratory (Dstl) er en av de primære organisasjonene innen FoU for forsvar- og sikkerhetsfeltet. Dstl leder departementets FoU-programmer og støtter militære operasjoner ved å samkjøre MOD, myndighetene for øvrig, sivil sektor og akademia.<sup>265</sup>

Secretary of State for Defence lanserte i september 2016 Defence Innovation Initiative, der Defence and Security Accelerator (DASA) og Defence Innovation Fund er avgjørende elementer.<sup>266</sup> Defence and Security Accelerator (DASA) er en del av Dstl. Det finnes i tillegg andre muligheter for innovasjon i leverandørkjeden i forsvarssektoren, som Innovate UK.<sup>267</sup>

Det er flere enheter som jobber med hurtig forsvarsinnovasjon i Storbritannia. I dette kapitlet er det gjort et utvalg av ulike innovasjonsinitiativer i og i tilknytning til forsvarssektoren, som på forskjellig vis støtter opp under satsingen på hurtig forsvarsinnovasjon. Utvalget er gjort for å vise ulike måter hurtig forsvarsinnovasjon kan organiseres på og viser initiativer som er organisert i de ulike forsvarsgrenene og direkte under MOD. I tillegg kommer initiativer som er knyttet til forsvarssektoren, men som er organisert utenfor strukturen i forsvarssektoren. De utvalgte initiativene som er listet opp nedenfor, er nærmere beskrevet i dette kapitlet.

I forsvarssektoren, utenom grenene	Under forsvarsgrenene	Annet
Defence Science and Technology Laboratory (Dstl)	Innovation Hubs	Innovate UK
Defence and Security Accelerator (DASA)		
UK Strategic Command (UKStratCom)		
Innovation and Research Insight Unit (IRIS)		
Defence Innovation Advisory Panel		

Tabell 3.7 Oversikt over utvalgte initiativer i tilknytning til hurtig forsvarsinnovasjon i USA.

---

<sup>265</sup> (Gov.uk, 2021)

<sup>266</sup> (Ministry of Defence, 2019a)

<sup>267</sup> (Ministry of Defence, 2018a)

---

---

### 3.3.2.1 *Defence Science and Technology Laboratory (Dstl)*

Defence Science and Technology Laboratory (Dstl) har som formål å levere effektiv FoU for forsvar og sikkerhet i Storbritannia. På vegne av myndighetene utfører Dstl følgende<sup>268</sup>:

- Støtter operasjoner
- Særegen forskning som kun kan gjøres av myndighetene
- Rådgivning, analyse og kvalitetssikring innen anskaffelser, policy og operasjoner
- Styring og vedlikehold av kapabiliteter som er nødvendige for fremtidig forsvar og sikkerhet
- Positivt utnytte immaterielle verdier (IP)
- Integrere FoU levert av industrien, akademia, myndighetene for øvrig og allierte

I Dstls årlige rapport 2019–2020<sup>269</sup> fremgår det at Dstl har tre strategiske mål. Gjennom FoU skal Dstl skape fremtiden innen forsvar og sikkerhet ved å fokusere på kundenes utfordringer og behov. De skal videre sørge for at forsvar og sikkerhet fortsatt kan utnytte FoU-kapabiliteter. Det siste strategiske målet er å gjøre Dstl til en mer agil organisasjon som er tilpasset fremtiden.

I 2019 var Dstls arbeid fordelt mellom 44 % forskning, 32 % behov og evaluering, 17 % spesialistråd og -tjenester og 7 % operasjonell støtte.<sup>270</sup> Dstl etablerte i desember 2019 også et senter for wargaming. Senteret samler teknologi og ekspertise på tvers av forsvarssektoren, industrien og andre partnere.<sup>271</sup>

Dstl eier Ploughshare Innovations, som ble etablert i 2005. Hensikten med Ploughshare Innovation er å kommersialisere og øke effekten av immaterielle verdier som følger av forskningen ved Dstl. Dstl beskriver i sin corporate plan 2020–2025 at Ploughshare siden etableringen har kommersialisert 126 teknologier og etablert 13 spin-off-selskaper, primært ment for sivil bruk. Lisensavtalene har medført 585 jobber, generert 222 millioner pund i eksportinntekter og generert 140 millioner pund i investeringer.<sup>272</sup>

### 3.3.2.2 *Defence and Security Accelerator (DASA)*

Defence and Security Accelerator (DASA) er en innovasjonshub som skal bidra til å utvikle idéer fra start til anvendelig produkt for å bidra til å opprettholde militært forsprang og for å

---

<sup>268</sup> (Dstl, 2020, p. 4)

<sup>269</sup> (Ministry of Defence, 2020a)

<sup>270</sup> (Ministry of Defence, 2020a, p. 13)

<sup>271</sup> (Ministry of Defence, 2020a, p. 14)

<sup>272</sup> (Dstl, 2020, p. 15)

---

---

beskytte landet. DASA er også et administrert nettverk som benytter kunnskapen, fasilitetene og ferdighetene til sine samarbeidende forskningsinstitutter og innovasjonssentre. Dette skal bidra til å støtte leverandørenes vei fra konsept til leveranse og skal sikresamarbeid med myndighetenes anskaffelsesaktører slik at nye løsninger raskt kan tilgjengeliggjøres for bruk.

MOD beskriver i dokumentet *Advantage through Innovation – The Defence Innovation Initiative*<sup>273</sup> at innovasjons-økosystemet som DASA bidrar til å bygge vil legge til rette for at kunder og leverandører kan samarbeide fysisk og digitalt, og være et sted hvor interessentene (stakeholders) kan identifisere, eksperimentere, inkubere og demonstrere nye idéer og løsninger. Dette skal bygge på en modell fra senter for forsvarsvirksomhet (Centre for Defence Enterprise, CDE) som har lykket med å identifisere nye løsninger fra små og mellomstore bedrifter og akademia, og å se til at disse går fra teknologiske løsninger til fullverdig tjeneste.<sup>274</sup>

DASA gjennomfører jevnlig tematiske konkurranser for å møte og finansiere aktuelle behov, samt gjennomfører «Open Call»-utlysninger.<sup>275</sup> I DASAs årlige gjennomgangsrapport for 2019–2020<sup>276</sup> fremgår det at DASA i løpet av det siste året har vurdert 1172 idéer, finansiert 245 prosjekter, gjennomført 15 konkurranser og investert 42,8 millioner pund. I 55 % av tilfellene gikk finansieringen til små og mellomstore bedrifter og dette muliggjorde hurtig utvikling av totalt 135 av små og mellomstore bedrifters innovasjoner.

DASA uttaler videre at oppfinnsomheten som finnes blant oppstartsbedrifter og små og mellomstore bedrifter i privat sektor, samt i akademia, er en avgjørende driver for endring og innovasjon. I 2020 lanserte DASA en ny tjeneste kalt «*Access to Mentoring and Finance*». Som et ledd i dette gjennomførte DASA sitt første «Investment Showcase», som skulle bidra til at små og mellomstore bedrifter kunne kommersialisere deres idéer ved å tiltrekke seg flere investeringer i hensikt å utvide virksomhetene, øke britisk velstand for deretter å bidra til økt innovasjon.<sup>277</sup> Et Investment Showcase ble gjennomført i november 2019, hvor 14 DASA-støttede leverandører presenterte seg for investorer fra venture-selskaper (investeringsselskaper som investerer i tidligfase), private investorer og industrielle venture-selskaper. I tillegg deltok delegater fra MOD og underliggende etater, flere andre departementer og utenlandske representanter.

Ved å etablere nye partnerskap i offentlig og sivil sektor for å koordinere aktivitet, oppgir DASA at de har skapt seg en rolle som en pålitelig megler som legger til rette for å akselerere innovasjon til fordel for forsvarssektoren og nasjonal sikkerhet. DASA har også team som jobber utadrettet, som består av leverandørfokuserte, regionalt baserte innovasjonspartnere (Innovation Partner). Disse teamene tilbyr råd til alle som har innovative idéer på tvers av industri og akademia.

---

<sup>273</sup>

<sup>274</sup> (Ministry of Defence, 2016, p. 14)

<sup>275</sup> (Ministry of Defence, 2019b, pp. 16-17)

<sup>276</sup> (DASA, 2020)

<sup>277</sup> (DASA, 2020)

---

---

DASA oppgir at de har opprettet to stillinger som Defence Industry Partner. Disse skal optimalisere relasjonen mellom MOD og industrien, på vegne av departementets leverandørforum (MOD Defence Suppliers Forum) gjennom blant annet å etablere en gjennomgående modell for hvordan innovasjon skal håndteres. De har videre utviklet en modell for regionale forsvars- og sikkerhetsklynger (Regional Defence and Security Cluster) som snart skal gjennomføres som pilot. Formålet med dette er å samle strategiske leverandører og små og mellomstore bedrifter for å utvikle samarbeidet og kommersialisering i tråd med regionale Local Enterprise Partnerships som skal bidra til økonomisk vekst og velstand for hele Storbritannia.

Siden høsten 2019 har det vært DASA-liaisoner (DASA Partners) i Royal Navy, Royal Air Force, Army og Strategic Command. Disse bidrar til å utveksle kunnskap og erfaring og å bygge sterkere relasjoner mellom disse kommandoene og DASA. Denne kunnskapen bringes videre til leverandørene gjennom mer målrettede utlysninger som igjen øker sannsynligheten for at løsningene svarer på militære behov.

DASA har i sin årlige rapport oppgitt flere læringspunkter, som er nærmere beskrevet nedenfor.<sup>278</sup>

- Innovasjon tar tid. DASA finansierer som oftest teknologi med lav teknologisk modenhet der det kan ta flere år før det oppnås et ferdig implementert produkt eller et hyllewareprodukt.
- Feil fort, lær raskt og gå videre. Idéer som viser seg ikke å fungere eller der hvor man ikke oppnår fordeler som opprinnelig antatt, bør raskt stoppes og finansieringen bør flyttes.
- Prosjekter trenger brukere. Brukernes behov må være styrende, og brukerne må ta en ledende rolle i utviklingen.
- Finansiering er nødvendig. Utviklingen av et produkt forbi teknologisk modenhet tilsvarende TRL-nivå 6 og fram til en prototype krever investeringer som mange virksomheter ikke kan finansiere uten at det er høy grad av sannsynlighet for at finansieringen vil lønne seg. Dette gjelder i særlig grad en liten- eller mellomstor bedrift.
- Kommersialisering er viktig. Selv om en innovatør har et fantastisk produkt kreves det likevel en støttende modell for virksomhetsutvikling og for å oppskalere innovasjonen til full produksjon.

---

<sup>278</sup> (DASA, 2020)

- 
- 
- Samarbeid er avgjørende. Verken DASA eller myndighetene har alle nødvendige verktøy for å dra full nytte av alle idéer. Det er trolig heller ikke effektivt å duplisere opp tjenester som tilbys av andre i innovasjonsøkosystemet.
  - Det planlegges at DASA etablerer en ny rolle som skal samarbeide med større forsvarsindustrileverandører for å utvikle innovative måter å utnytte idéer som kommer fra små og mellomstore bedrifter og akademia.<sup>279</sup>

Læringspunkter er også et tema i DASA strategi for 2021-2024 som ble publisert i mai 2021: *Innovation for a Safer Future – DASA Strategy 2021-2024*<sup>280</sup>. Læringspunktene som trekkes frem er følgende:<sup>281</sup>

- Innovasjon tar tid og mye av virkningene DASAs aktiviteter genererer, er enda ikke realisert.
- Det bør forventes at noen av idéene som finansieres av DASA vil feile, ved at den iboende risikoen ved innovasjon materialiserer seg.
- DASA kan fasilitere og muliggjøre utnyttelse av idéer, men kan ikke gjennomføre dem i praksis uten hjelp. Nøkkelen til å lykkes er en fremgangsmåte basert på partnerskap.
- Gjennomgående kontakt med sluttbruker og kunde er avgjørende for å lykkes.
- Innovatører er ikke nødvendigvis i stand til å skalere opp produktene sine. Det er derfor behov for en helhetlig tilnærming til innovasjon som ikke bare hensyntar teknologisk modenhet, men også virksomhetsmodenhet.
- Innovatører trenger et bærekraftig marked for at idéene skal kunne realiseres. Ved å være aktuell for et marked utover forsvars- og sikkerhetsmarkedet kan det gjøre det enklere å lykkes.

I kommende strategiperiode oppgir DASA å fokusere på følgende:

- DASA vil oppmuntre til risikotaking, styre forventninger til suksessrate og tiden det tar å innovere, og identifisere områder av felles interesse eller aktuelle mulighetsrom på tvers av nettverket.
- DASA vil fortsatt utvikle en systematisk tilnærming til erfaringslæring, for raskt å endre det som ikke fungerer og vokse på erfaringene.

---

<sup>279</sup> (Ministry of Defence, 2019b, p. 17)

<sup>280</sup> (Defence and Security Accelerator, 2021)

<sup>281</sup> (Defence and Security Accelerator, 2021, p. 11)

- 
- 
- DASA vil utnytte analytiske data bedre i beslutningstaking og for å kvantifisere effekt.
  - DASA vil skifte fokus fra gjennomstrømning («*throughput*») til økt effekt.
  - DASA vil fortsatt ha sterkt fokus på samarbeid.

### 3.3.2.3 *Strategic Command (UKStratCom)*

Strategic Command (UKStratCom), som er underlagt Ministry of Defence, har utgitt et innovasjonscharter i samarbeid med enheten JHub.<sup>282</sup> Innovasjon i UKStratCom er oppgitt å skulle følge en 70/20/10-modell. 70 % av innovasjonsressursene skal gå til å forbedre kjernevirksomhetene, 20 % skal gå til å utforske nye markeder og 10 % skal brukes på sterkt disruptive «10X»-kapabiliteter. Brukeren står i fokus, og suksess måles ved å vurdere i hvilken grad innovasjonsvirksomheten leverer kapabilitet til/hos sluttbruker.

Innovasjonscharteret er delt i følgende ni temaer:

- Skap av fortrinn gjennom innovasjon
- Etablere et økosystem for innovasjon
- JHub
- Utforskning
- Partnerskap/samarbeid
- Konkurranser
- Risikofaktorer
- Virksomhetsstyring
- Suksessfaktorer

### 3.3.2.4 *Innovation and Research Insight Unit (IRIS)*

Innovation and Research Insight Unit (IRIS) er en kapasitet innen teknologi- og innovasjonsanalyse ved MOD. IRIS skal drive markedsetterretning på tvers av myndighetene, akademien, industrien og internasjonale partnere for å sikre god og detaljert forståelse for det eksterne teknologi- og innovasjonslandskapet. IRIS skal blant annet identifisere nye teknologiske trusler og muligheter, og gi råd til beslutningstakere innen strategi og

---

<sup>282</sup> (Strategic Command, 2020)



---

---

investeringsprioriteringer. Formålet med IRIS er å unngå strategiske overraskelser og å bidra til å opprettholde militært fortrinn og nasjonal sikkerhet i fremtiden.<sup>283</sup>

### **3.3.2.5 Innovation Hubs in the Front Line Commands (FLCs)**

I alle de operative enhetene (Front Line Commands) er det opprettet egne innovasjonshuber som søker etter innovative produkter og tjenester som kan bidra positivt til fellesoperasjoner i det britiske forsvaret. Eksempler på slike er The Royal Navy's Discovery, Assessment and Rapid Exploitation (DARE) team, Army Rapid Innovation and Experimentation Laboratory (ARIEL), Royal Air Force Innovation Exchange (RIX) and jHub for UK Joint Forces Command.<sup>284</sup>

Innovasjonshubene i Royal Navy, Army, Royal Air Force og StratCom gjennomfører enten konkurranser via DASA eller søker kontakt med leverandører gjennom utlysning av spesifikke problemstillinger i hensikt å utnytte ny teknologi ytterligere. Innovasjonshubene etablerer også egne sentre som eksempelvis Army BattleLab, som en del av Defence BattleLab.<sup>285</sup>

Defence BattleLab etableres ved Dorset Innovation Park og inneholder blant annet arbeidsstasjoner og konferanseområder. Defence BattleLab skal bidra til at forsvarssektoren kan jobbe med små og mellomstore bedrifter (SMBer) og akademia i hensikt å etablere nye produkter og teknologier med kommersielt potensial. Army BattleLab blir en integrert del disse fasilitetene mens ARIEL jobber med industrien for å forbedre eksisterende teknologi og utstyr, og eksperimentere med nye idéer.<sup>286</sup>

### **3.3.2.6 Innovate UK**

Innovate UK er en offentlig aktør finansiert av Department for Business, Energy and Industrial Strategy. Innovate UK jobber med virksomheter for å redusere risiko, fremme og støtte innovasjon og arrangere konkurranser for å finansiere ulike sektorer, inkludert Small Business Reserach Initiative. De tilbyr også rådgivning til små og mellomstore bedrifter.

### **3.3.2.7 Defence Innovation Advisory Panel**

Defence Innovation Advisory Panel (også kalt Defence Innovation External Advisory Panel) ble etablert i 2017 som et ledd i Defence Innovation Initiative<sup>287</sup>. Panelet består av eksterne eksperter innen innovasjon og business. Panelet gir MOD råd om hvordan innovative arbeidsmåter kan bidra til ytterligere effekter i MOD.<sup>288</sup>

---

<sup>283</sup> (Ministry of Defence, 2016, p. 10)

<sup>284</sup> (Ministry of Defence, 2019b, pp. 16-17)

<sup>285</sup> (HM Government, 2021a, p. 65)

<sup>286</sup> (HM Government, 2021a, p. 65)

<sup>287</sup> (Ministry of Defence, 2016)

<sup>288</sup> (Ministry of Defence, 2021a, p. 45)

---

---

### 3.3.3 Samarbeid med små og mellomstore bedrifter

Storbritannia definerer små og mellomstore bedrifter (small and medium-sized enterprises, SMEs) som bedrifter hvor to av tre av de følgende kriteriene er oppfylt:<sup>289</sup>

#### Definisjon av small and medium-sized enterprises, (SMEs)

- Bedriften har mindre enn 250 ansatte
- Årlig omsetning er mindre enn 50 millioner euro
- Årlig balanse er mindre enn 43 millioner euro.

Figur 3.9 Storbritannias definisjon av SME<sup>290</sup>

Det er en målsetning at handelen med små og mellomstore bedrifter skal øke, gjennom direkte handel mellom SMBer og forsvarssektoren, og i særlig grad ved økt bruk av SMBer som underleverandører i leverandørkjeden. I 2019 lanserte derfor det britiske Ministry of Defence (MOD) en handlingsplan for små og mellomstore bedrifter. Hensikten var å oppmuntre til økt innovasjon og til en bredere deltakelse av små og mellomstore bedrifter i leverandørkjeden.<sup>291</sup> Denne handlingsplanen er benyttet som kilde til mye av informasjonen i dette kapittelet.

#### 3.3.3.1 Tiltak for å bidra til økt deltakelse fra små og mellomstore bedrifter

Et eksempel på hvordan en utlysning spesifikt ble tilpasset for å inkludere SMBer, er fra den britiske hæren. For å gjøre det enklere for SMBer å delta, ble kravlisten brutt ned i separate deler, og det var en maksimal grense for hvor mange deler én leverandør kunne bli tildelt. Dette førte til at det ble mer attraktivt for SMBer å delta på deler av leveransen. En Prior Information Notice ble kunngjort for at virksomheter kunne melde interesse. Totalt ble fem av åtte deler av anskaffelsen tildelt SMBer.<sup>292</sup>

Departementet beskriver at det foregår betydelig handel hvert år mellom MOD og SMBene direkte, men at SMBenes muligheter til handel med forsvarssektoren primært er i leverandørkjeden. Omtrent tre fjerdedeler av kostnadene til anskaffelser gjort av SMBer skjer i leverandørkjeden. Det har vært samarbeidet tett med de store leverandørene for å undersøke dette og det vil bli gjennomført årlige undersøkelser i hensikt å øke fokus på hvordan forsvarssektoren og de store leverandørene støtter SMBene i leverandørkjeden.<sup>293</sup> Det vil bli

---

<sup>289</sup> (Department for Business, 2019, p. 6)

<sup>290</sup> (Department for Business, 2019, p. 6)

<sup>291</sup> (Ministry of Defence, 2019b, p. 3)

<sup>292</sup> (Ministry of Defence, 2019b, p. 8)

<sup>293</sup> (Ministry of Defence, 2019b, p. 9)

---

---

krav til at de store leverandørene rapporterer SMB-forbruk årlig. Dette vil også være et krav for kontrakter med en verdi over 5 millioner pund pr år.<sup>294</sup>

En annen utfordring for små og mellomstore bedrifter er at de normalt i mindre grad enn større bedrifter kan tåle at det tar tid for dem å få dekket sine utgifter gjennom utbetalinger fra hovedleverandører eller MOD. Det er derfor planlagt å utvikle rutiner for å følge opp leverandørers tilnærming til betaling i anskaffelseskontrakter over 5 millioner pund pr år. Dette kan innebære ekskludering av leverandører som ikke kan vise til en rettfærdig, effektiv og ansvarlig tilnærming til betaling til leverandørkjeden.<sup>295</sup>

Departementet oppgir videre at det planlegges å jobbe for å åpne leverandørkjeden for flere leverandører gjennom blant annet å kunngjøre underleverandør-muligheter på leverandørportalen Defence Contracts Online.<sup>296</sup> Det vurderes å innføre krav til at leverandører til kontrakter med kontraktsverdi over fem millioner pund årlig skal kunngjøre underleverandør-muligheter på Defence Contracts Online når underleverandørene skal revurderes.<sup>297</sup>

Defence Contracts Online-portalen brukes også til å forenkle tilgangen til informasjon for SMBene. Portalen inneholder blant annet informasjon om kontraktsmuligheter, arrangementer for samhandling med industrien og støtte til innovasjon og eksport. Det er videre lansert webinarer som informerer om de nye underleverandør-fasilitetene og hvordan virksomheter kan jobbe med forsvarssektoren. Brosjyrer og informasjon for øvrig er også tilgjengelig via Defence Contracts Online, i tillegg er brukerstøtte er tilgjengelig på epost.<sup>298</sup> Det er det også etablert andre kommunikasjonskanaler mellom MOD og SMBer i hensikt å forenkle kommunikasjonen med MOD.

SMBer er representert i Defence Suppliers Forum og i tillegg finnes Defence SME Forum som er ledet av Minister of Defence Procurement. Defence SME Forum gir SMBene en mulighet til å dele sine inntrykk og erfaringer med å jobbe med forsvarssektoren.<sup>299</sup> Forsvarssektoren vil videre ha tilstedeværelse på industrimesser og arrangementer ulike steder i Storbritannia for å gi leverandører mulighet til å få direkte rådgivning og kontakt med outreach-teamet.<sup>300</sup> Et eksempel er fra januar 2019 da det ble gjennomført en konferanse for Defence SME Forum som samlet representanter fra hele leverandørkjeden. Konferansen ble gjennomført for å diskutere hindringer som SMBene møter ved samarbeid med forsvarssektoren.<sup>301</sup> Det er i tillegg etablert

---

<sup>294</sup> (Ministry of Defence, 2019b, p. 9)

<sup>295</sup> (Ministry of Defence, 2019b, pp. 12-13)

<sup>296</sup> (Ministry of Defence, 2019b, p. 11)

<sup>297</sup> (Ministry of Defence, 2019b, pp. 12-13)

<sup>298</sup> (Ministry of Defence, 2019b, p. 14)

<sup>299</sup> (Ministry of Defence, 2019b, p. 10)

<sup>300</sup> (Ministry of Defence, 2019b, p. 14)

<sup>301</sup> (Ministry of Defence, 2019b, p. 11)

---

regionale innovasjonspartnere som hjelper SMBene å forstå forsvarsmiljøet samt gir råd vedrørende aktuelle innovasjonsutfordringer.<sup>302</sup>

For å få økt kunnskap om SMBenes deltakelse i leverandørkjeden, er det besluttet at MOD sammen med Invest Northern Ireland, vil finansiere en SMB-fokusert pilotstudie som ser på forsvarssektorens leverandørkjede. Antatt investering i forskning og utvikling er omtrent 1,2 millioner pund. I tillegg har MOD satt av 0,5 millioner pund fra Defence Innovation Fund for å gjennomføre en pilotstudie som fokuserer på innovasjon og produktivitet i forsvarssektoren. Dette er antatt å bidra til å øke SMBers konkurranseevne.<sup>303</sup> Flere prosjekter har også blitt inkludert for å utvikle effektive strategier for å øke bredden av SMB-bidrag på tvers av leverandørkjeden. Det planlegges å identifisere ytterligere stifinnerprosjekter i tiden fremover.<sup>304</sup>

### **3.3.3.2 Defence and Security Accelerator (DASA) Open Call for Innovation**

Open Call for Innovation (Open Call) er en konkurranse DASA bruker for å finne løsninger på offentlige aktørers utfordringer innen forsvar eller sikkerhet. De foreslåtte løsningene kan være konsept, teknologi eller tjeneste. Det er gitt visse fokusområder, Open Call Innovation Focus Areas, som er vedvarende utfordringer for myndighetene, men konkurransen er ikke begrenset til å gjelde disse områdene.<sup>305</sup>

Konkurransen er delt i to kategorier: Emerging Innovations for innovasjoner med begrenset modenhet og Rapid Impact for mer utviklede innovasjoner.<sup>306</sup> Open Call-konkurransene er ikke begrenset til å gjelde små og mellomstore bedrifter, men er omtalt i dette kapittelet i det programmet i noen grad er sammenlignbart med andre nasjoners SMB-programmer.

Emerging Innovations er innovasjoner som normalt starter på teknologisk modenhetsnivå (TRL-nivå) 2 eller 3, og som vil kunne utvikles til TRL-nivå 3 eller 4. Det er ikke satt en grense for finansieringen, men normalt er dette mellom 50 000 og 100 000 pund per prosjekt, og prosjektene varer normalt mellom tre og ti måneder.<sup>307</sup> Kontraktene som tegnes til disse prosjektene kalles DASA Short Form Contract.<sup>308</sup>

Rapid Impact er ment for mer utviklede innovasjoner, som vil kunne levere en modell eller prototype tilsvarende TRL-nivå 6 eller 7. Demonstrasjonen skal foregå hos sluttbrukerne og i konteksten og miljøet innovasjonen er ment å brukes i. Målet er å oppnå virkning av produktet/tjenesten innen en tidsperiode på tre år fra prosjektet starter. Prosjektene blir valgt ut

---

<sup>302</sup> (Ministry of Defence, 2019b, pp. 16-17)

<sup>303</sup> (Ministry of Defence, 2019b, p. 17)

<sup>304</sup> (Ministry of Defence, 2019b, p. 19)

<sup>305</sup> (Defence and Security Accelerator, 2020b)

<sup>306</sup> (Defence and Security Accelerator, 2020a)

<sup>307</sup> (Defence and Security Accelerator, 2020a)

<sup>308</sup> Se mer om dette i kapittel 3.3.6

---

---

basert på et foreliggende brukerbehov eller kapabilitetsbehov for den aktuelle innovasjonen. Som for Emerging Innovations er det ikke satt en grense for finansieringen, men normalt er dette mellom 100 000 og 350 000 pund.<sup>309</sup> Kontraktene som tegnes i disse prosjektene kalles Innovation Standard Contract.<sup>310</sup>

### **3.3.3.3 Defence Technology Exploitation Programme (DTEP)**

Defence Technology Exploitation Programme finansierer prosjekter for små og mellomstore bedrifter med tilknytning til Nord-Irland, som utvikler innovative teknologier og oppnår nye handelsmuligheter med hovedleverandører innen romfartsvirksomheter rundt om i verden. Programmet er driftet av Invest Northern Ireland og er støttet av MOD. Det er videre delfinansiert av European Regional Development Fund gjennom programmet for Investment for Growth and Jobs Programme 2014–2020.<sup>311</sup>

DTEP er basert på modellen til the National Aerospace Technology Exploitation Programme samt the Defence Industrial Policy Refresh fra 2017. Disse har som mål å gjøre det enklere å arbeide med forsvarssektoren for innovatører, små og mellomstore bedrifter og ikke-tradisjonelle leverandører til forsvaret. I tillegg skal det bidra til å styrke sektorens økonomiske og internasjonale verdi for å bidra til å oppnå målene innen nasjonal sikkerhet, og til at britisk industri er innovative, sikkerhetsfokuserte og konkurransedyktige internasjonalt.

Virksomheter som deltar i programmet kan få stipender opp til 50 % ved totale prosjektkostnader inntil 300 000 pund for å samarbeide med minst én partner i et forsknings- og utviklingsprosjekt. Samarbeidspartnerne kan være andre virksomheter, katapultsentre eller akademiske partnere. De må være basert i Nord-Irland.

Virksomhetene må også samarbeide om prosjektet med en sponsorvirksomhet i Storbritannia, enten en førsteleddslleverandør eller en hovedleverandør innen forsvarsindustri. Sponsorvirksomheten bidrar kostnadsfritt med tid, innsats og ressurser for å jobbe med de små og mellomstore bedriftene (SMEs) mens de gjennomfører sitt samarbeidsprosjekt innen forskning og utvikling (estimert verdi er 15 % av stipend-verdien).

Prosjektene er ikke innrettet for grunnleggende forskning, men en rekke TRL-nivåer vurderes dersom det er satt et tydelig mål om å oppnå et gitt TRL-nivå ved prosjektets slutt. Normalt gjelder prosjektene teknologi med TRL-nivå mellom 4 og 7.

For å være kvalifisert for deltakelse må prosjektene oppfylle flere krav. Prosjektet må være ledet av en Invest Northern Ireland samarbeidsbedrift, sammen med partner og en hovedleverandør innen forsvarsindustri som sponsor-virksomhet. Prosjektet må kunne demonstrere hvordan teknologiene kan bidra til å nå MOD sine mål, MODs Science and Technology-strategi fra 2017

---

<sup>309</sup> (Defence and Security Accelerator, 2020a)

<sup>310</sup> Se mer om dette i kapittel 3.3.5

<sup>311</sup> (Invest Northern Ireland, 2020)

---

---

eller vise hvordan det foreslåtte prosjektet kan bidra til å oppnå strategiske forskningsmål for en førsteleddsleverandør eller hovedleverandør innen forsvarsindustri.

Prosjektet må også støtte konsortium-partnernes konkurranseevne og kapabilitet, i tillegg til å vise at det innehar en klar teknologisk fordel og bidrar til å skape eller å trygge arbeidsplasser. Prosjektet må videre ha en tydelig vei for utnyttelse av teknologien, typisk gjennom en hovedleverandør innen forsvarsindustri eller en førsteleddsleverandør. Målet med prosjektet må være å bruke nyutviklet teknologi eller prosesser i nåværende eller fremtidig produkt eller produksjonsprosess, med potensial for en bredere utnyttelse for å forbedre sektoren for avanserte produksjonsmetoder.

#### **3.3.3.4 Defence Science and Technology Laboratory SME Searchlight**

Defence Science and Technology Laboratory (Dstl) etablerte i april 2019 et prosjekt kalt «SME Searchlight» som har som målsetting å tiltrekke seg ikke-tradisjonelle forsvarsleverandører og små og mellomstore bedrifter for å bidra til en økning på 40–45 millioner pund i forskning med eksterne virksomheter.<sup>312</sup> Programmet planlegger å gjennomføre en rekke aktiviteter, workshops og møter for å bidra til at andelen av midlene som brukes på små og mellomstore bedrifter øker. Per 31. mars 2020 var 74 % av leverandørene til Dstl små og mellomstore bedrifter, en økning fra 65 % i 2018-2019. I perioden 2019-2020 gikk omtrentlig 41 % av kontraktene til små og mellomstore bedrifter, noe som er estimert å utgjøre 30 % av eksternt forbruk ved årsskiftet.<sup>313</sup>

#### **3.3.3.5 Erfaringer med programmer rettet mot små og mellomstore bedrifter**

Defence and Security Accelerator (DASA) finansierte i perioden 2019–2020 totalt 245 prosjekter. I 55 % av tilfellene gikk finansieringen til små og mellomstore bedrifter, noe som muliggjorde at 135 SME-innovasjoner ble utviklet hurtigere.<sup>314</sup> DASA har oppgitt at en av de tre viktigste læringspunktene fra perioden var at det var grunn til å øke teamet som hjelper virksomhetene for å bidra til at oppstartsvirksomheter og små og mellomstore bedrifter innen teknologi kan tiltrekke seg finansiering. Dette er viktig for videre kommersialisering og utvikling av virksomhetene, samtidig som det sikret økonomisk vekst. DASAs årsrapport er nærmere omhandlet i kapittel 3.3.2.2.

Det er i studien ikke avdekket at det finnes offentlig tilgjengelige evalueringsrapporter som analyserer Rapid Impact og Emerging Technologies-programmene, og hvilke utfall disse programmene medfører for forsvar, nasjonal sikkerhet og virksomhetene.

---

<sup>312</sup> (Ministry of Defence, 2019b, p. 18)

<sup>313</sup> (Ministry of Defence, 2020a)

<sup>314</sup> (DASA, 2020)

---

---

### 3.3.4 Innovasjonskultur og mangfold

En av kjerneprinsippene innen innovasjon i det britiske forsvaret fremover, slik det fremgår i Defence Innovation Initiative fra 2016, er å bygge en kultur som er instinktivt innovativ. En slik kultur legger vekt på at det i hele virksomheten er vilje og forventning om å akseptere risiko. Dette skal oppnås gjennom å oppmuntre til og belønne ønskede innovative handlinger.<sup>315</sup>

MOD har i handlingsplanen for små og mellomstore bedrifter gjentatt en visjon om at forsvarssektoren skal legge til rette for at idéer enkelt blir generert og utnyttet for å levere innovative løsninger som svarer på forsvarets behov. De har videre til hensikt å utvikle sektoren slik at MOD blir anerkjent som en organisasjon der innovasjon er vanlig, som er åpen for nye idéer og som er lett å samarbeide med.<sup>316</sup>

Departementet skriver i sin oversikt over innovasjonsprioriteringer at det er krevende å implementere innovasjon i store organisasjoner slik som i departementet og underliggende enheter, og mener det vil kreve en klar visjon, et sterkt lederskap og en gjennomtenkt organisasjonsstruktur. De operative enhetene (Front Line Commands) er i gang med å endre seg og foreta investeringer i innovasjonsfremmende aktiviteter. Dette gjøres ved å etablere løsninger for å håndtere interne idéer, etablere kompetansesentre, etablere enheter som driver eksperimentering og testing, og gjennomføre øvelser med industrien.<sup>317</sup>

Aktivitetene og de pågående endringene er beskrevet å være en vei til å skape en sterk innovasjonskultur, der innovasjon er i kjernen av virksomheten og noe som kan være et kraftfullt eksempel til etterfølgelse.

Et fokus på mangfold og inkludering er oppgitt som sentralt for å kunne bygge sterkere team og forbedre beslutningsprosessene ved å utnytte forskjeller i tanker, evner og innovasjoner som et økt mangfold bidrar til.<sup>318</sup>

### 3.3.5 Juridiske virkemidler i forbindelse med anskaffelser

MOD beskriver i SME Action Plan 2019–2022<sup>319</sup> at de har til hensikt å styrke leverandørkontakten og forbedre anskaffelsespolicy og -prosess. I tillegg vil de legge til rette for innovasjon og gjøre det enklere å jobbe med forsvarssektoren.<sup>320</sup> I 2020 utgav også Dstl en Small and Medium-sized Enterprise (SME) Action Plan 2020–2025 der det fremgår der at de

---

<sup>315</sup> (Ministry of Defence, 2016, p. 4)

<sup>316</sup> (Ministry of Defence, 2019b, p. 17)

<sup>317</sup> (Ministry of Defence, 2019a, p. 9)

<sup>318</sup> (Ministry of Defence, 2018b)

<sup>319</sup> (Ministry of Defence, 2019b)

<sup>320</sup> (Ministry of Defence, 2019b, p. 10)

---

---

har tatt flere grep for å forenkle anskaffelsesprosessen, blant annet ved å ha utarbeidet en forenklet kontrakt på lett forståelig språk.<sup>321</sup>

I Storbritannia er det primært DASA som har jobbet med innovasjonskontrakter. DASA har to hovedtyper av kontrakter: standard innovasjonskontrakt og forenklet kontrakt.<sup>322</sup> Kontraktene kan tilpasses ved behov.

Forenklet kontrakt<sup>323</sup> (short form contract) brukes bare for Open Call Emerging Innovations. Kontrakten er en lavterskel-kontrakt for små og mellomstore bedrifter og universiteter, og brukes for forskning på lave TRL-nivåer.<sup>324</sup>

Standard innovasjonskontrakt<sup>325</sup> (Innovation Standard Contract) er ment å være en kort og enkel kontrakt som skal oppmuntre til samhandling med DASA. Kontrakten inneholder 19 hovedvilkår og ytterligere noen kontraktsspesifikke vilkår. Kontrakten brukes for tema-konkurranser og for Open Call Rapid Impact Innovations.

### **3.3.6 Finansiering av hurtig innovasjon**

Det britiske forsvarsbudsjettet er det femte største forsvarsbudsjettet i verden. Storbritannia har forpliktet seg til å bruke 2 % av bruttonasjonalprodukt på forsvar det neste tiåret, hvorav 20 % på utstyr. I regnskapsåret 2017/2018 brukte MOD nesten 21 milliarder pund på industrien, og det var over 16 000 leverandører.<sup>326</sup> Over halvparten av utgiftene knytter seg til 19 strategiske leverandører: Airbus, Babcock, BAE Systems, Boeing, Capita, Cobham, DXC, General Dynamics, KBR, Leidos, Leonardo, Lockheed Martin, MBDA, QinetiQ, Raytheon, Rolls-Royce, Serco, Thales og Ultra-Electronics.

MOD har satt av opptil 20 % av midlene i FoU-programmet til disruptive kapabiliteter (DisCap). DisCap finansierer høyrisikoforskning som utfordrer dagens militære og sikkerhetspolitiske strategi og taktikk. Dette inkluderer fremtidige våpensystemer som kan redusere Storbritannias avhengighet av kompleks og kostbar ammunisjon, nye systemer som kan endre rekruttering, distribusjon og opplæring samt autonome systemer som fungerer i komplekse miljøer.<sup>327</sup>

835 millioner pund brukes hvert år direkte fra MOD til SMBene, men SMBenes mulighet til å gjøre handel med forsvarssektoren finnes hovedsakelig i leverandørkjeden.<sup>328</sup> MOD har som målsetning at 25 % av totale kostnader til anskaffelser skal gå til SMBer innen 2022. For å nå

---

<sup>321</sup> (Ministry of Defence dstl, 2020, p. 17)

<sup>322</sup> (Gov.uk, 2016)

<sup>323</sup> (Gov.uk, 2018b)

<sup>324</sup> (Gov.uk, 2016)

<sup>325</sup> (Gov.uk, 2018a)

<sup>326</sup> (Ministry of Defence, 2019b, p. 5)

<sup>327</sup> (Ministry of Defence, 2016, p. 12)

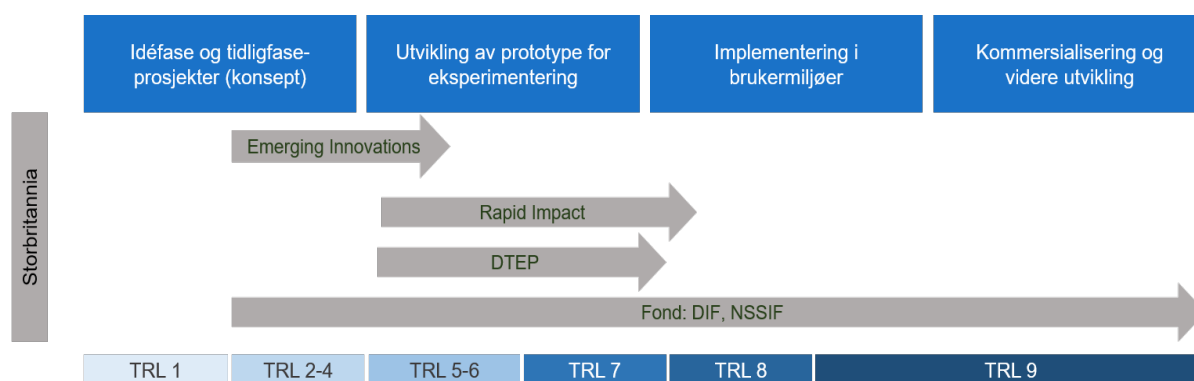
<sup>328</sup> (Ministry of Defence, 2019b, p. 6)



målet har det blant annet blitt gjort endringer i måten utlysninger gjøres av MOD, og det har blitt innført rapporteringskrav og årlige undersøkelser som sikrer at større leverandører rapporterer på bruk av SMBer som underleverandører.<sup>329</sup>

For SMBene kan det være særlig utfordrende å ta frem prototyper. Dette krever investeringer som spesielt ikke SMBer har tilgang til med mindre det er en høy grad av sannsynlighet for at investeringen vil lønne seg.<sup>330</sup>

Figuren nedenfor sammenstiller ulike finansielle virkemidler innen hurtig forsvarsinnovasjon i Storbritannia.



*Figur 3.10 Oversikt over de mest sentrale finansieringsordningene i Storbritannia rettet mot hurtig innovasjon i forsvarssektoren fordelt på faser og på teknologimodenhet. Sammenligningen mot TRL-nivå er omtrentlig, i det programmene ikke nødvendigvis har absolutte krav til TRL-nivå.*

### 3.3.6.1 Idéfase og tidligfase-prosjekter

DASA har tematiske konkurranser, og gjennomfører Open Call-utlysninger. I den årlige rapporten fra 2019 for Defence and Security Accelerator (DASA), fremgår det at de mottok 799 prosjektforslag, og de investerte 42,8 millioner pund. SMBene mottok 52 % av den totale finansieringen.<sup>331</sup>

DASAs Emerging Innovation finansierer innovasjoner med lav modenhet. Finansieringen er normalt mellom 50 000 og 100 000 pund (se nærmere om Emerging Innovations i kapittel 3.3.3.2).<sup>332</sup>

<sup>329</sup> (Ministry of Defence, 2019b, p. 9)

<sup>330</sup> (DASA, 2020)

<sup>331</sup> (Defence and Security Accelerator, 2019, p. 7)

<sup>332</sup> (Defence and Security Accelerator, 2020a)

---

---

Defence Technology Exploitation Programme (DTEP) finansierer SMBer i Nord-Irland. Virksomheter kan få stipender for å delta i forsknings- og utviklingsprosjekter. Inntil 50 % av totale prosjektkostnader på inntil 300 000 pund.<sup>333</sup> Programmet er foreslått ekspandert til å gjelde for hele Storbritannia.<sup>334</sup>

### **3.3.6.2    *Prototype og test***

MOD har som mål at 25 % av totale kostnader til anskaffelser skal gå til SMBer, og har finansiert ulike tiltak for å øke sannsynligheten for å lykkes (se nærmere om dette i kapittel 3.3.3.1).

DASAs Rapid Impact finansierer innovasjoner med høy modenhet, og som kan føre til hurtig anskaffelse (innen tre år). Finanseringen er normalt mellom 100 000 og 350 000 pund (se nærmere om Rapid Impact i kapittel 3.3.3.2).<sup>335</sup>

### **3.3.6.3    *Kommersialisering og videre utvikling***

Storbritannia har to finansielle verktøy for realisering av teknologi. Dette er et innovasjonsfond og et fond som er et samarbeid mellom britiske myndighetene og British Business Bank. Disse er nærmere beskrevet nedenfor.

#### *Defence Innovation Fund*

Defence Innovation Fund (DIF) ble etablert i 2016 og er administrert av Defence Innovation Unit (DIU). Fondet er finansiert med 800 millioner pund over ti år.<sup>336</sup>

Fondet fokuserer på tematiske idéer fordringer styrt av DASA og på idéer uavhengig av opphav. Det støtter også utviklingen av et system for innovasjon, samt å utvikle praktisk gjennomføring av innovasjon.<sup>337</sup> Det er en målsetning at fondet i tillegg til å bidra til oppdagelsen av spesifikke produkter, også skal bidra til å endre den militære kulturen til i større grad å fokusere på kreative problemløsningsmetoder og til å bli mer åpen for å ta risiko.<sup>338</sup>

Fondet er særlig rettet mot små og mellomstore bedrifter (SMEs) som kan bidra til at banebrytende/disruptive kapabiliteter raskere enn hva som tradisjonelt har vært tilfelle.<sup>339</sup> Målet

---

<sup>333</sup> (Invest Northern Ireland, 2020)

<sup>334</sup> (HM Government, 2021a, p. 9)

<sup>335</sup> (Defence and Security Accelerator, 2020a)

<sup>336</sup> (Murrin, 2018, p. 4)

<sup>337</sup> (Ministry of Defence, 2019a)

<sup>338</sup> (Defence Contracts Online, 2020)

<sup>339</sup> (Defence Contracts Online, 2020)

---

---

er at ny teknologi kommer ut til de første pilotbrukere innen tre år. Tildelinger skjer ved to årlige konkurranser, som avsluttes i mars og september.<sup>340</sup>

Defence Innovation Fund hadde fram til 2019 investert i 166 prosjekter til en totalverdi av 45 millioner pund. Tilgang til fondet oppnås gjennom DASA, innovasjonshubene og de operative styrkene.<sup>341</sup>

#### *National Security Strategic Investment Fund*

National Strategic Investment Fund er et samarbeid mellom de britiske myndighetene og British Business Bank. Fondet investerer i selskaper med avansert teknologi, sammen med medinvestorer med et langsiktig investeringsperspektiv. Målsetningen er blant annet raskere utnyttelse av myndighetenes fremtidige sikkerhets- og forsvarskapabiliteter og utviklingen av landets økosystem innen dual-use-teknologi.<sup>342</sup>

Investeringene skjer gjennom British Patient Capital, som er et kommersielt datterselskap av British Business Bank, bankens Enterprise Capital Funds-program og British Technology Investments Ltd. Dette gjør det mulig for National Strategic Investment Fund å investere direkte.

---

<sup>340</sup> (Murrin, 2018, p. 4)

<sup>341</sup> (Ministry of Defence, 2019b, pp. 16-17)

<sup>342</sup> (British Business Bank, 2020)

---

---

## 4 Komparativ analyse – hvordan kan den norske innovasjonsmodellen for Forsvaret styrkes

USA, Frankrike og Storbritannia har igangsatt store satsinger på hurtig forsvarsinnovasjon. Det er ikke realistisk for et lite land som Norge å iverksette tiltak og satsinger i den samme størrelsesorden som det vi ser i disse landene. Det er likevel flere aspekter ved satsingene som er interessante også i norsk kontekst, og vi har derfor vurdert hvilke erfaringer og tiltak disse landene har lyktes med som kan være relevante og overførbare til den norske konteksten for militær teknologi- og materiellutvikling.

I kapittel 4.1 beskrives først det som har vært norske konkurransefortrinn innenfor militær FoU, innovasjon og industriutvikling. Deretter sammenlignes tiltak og fellestrekk hos allierte og sivile med status for forsvarssektoren i dag. Vurdert opp mot nye politiske ambisjoner gir vi anbefalinger om videre tiltak for å operasjonalisere Trekantmodellen 2.0 innenfor fem temaer. Anbefalingene oppsummeres i delkonklusjoner for hvert tema i kapitlene 4.2 til 4.6. Det gis en overordnet oppsummering av anbefalingene i kapittel 5.

### 4.1 Rammebetingelser for norsk militær innovasjon, teknologi- og industriutvikling

Langtidsplanen for forsvarssektoren (Prop. 14 S (2020–2021))<sup>343</sup> og Innstilling 87 S (2020–2021)<sup>344</sup> til Stortinget, ny forsvarsindustriell strategi (Meld. St. 17 (2020–2021))<sup>345</sup> og Innstilling 507 S (2020–2021)<sup>346</sup>, konkluderer med at Norge har lyktes godt med militær innovasjon og industriutvikling historisk sett. Samtidig pekes det også på et tydelig behov for omstilling og videreutvikling for å tilpasse oss konsekvensene av og mulighetene knyttet til den raske teknologiske utviklingen, og fremveksten av nye disruptive teknologier. Spesielt bør evnen til å ta i bruk ny teknologi raskere og på nye måter styrkes for å stå bedre rustet i møte med usikkerhet og uforutsigbarhet knyttet til fremtidens trusselbilde. For å lykkes, bør Norge være bevisst og bygge videre på demonstrerte konkurransefortrinn innenfor teknologiutvikling og innovasjon.

#### 4.1.1 Vår geografiske plassering krever teknologi egnet for bruk i arktiske operasjonsområder

Norge har, med sin geografiske beliggenhet og geostrategiske betydning for NATO, spesielle operasjonelle behov og krav til teknologi og materiell som krever noe egenutvikling av

---

<sup>343</sup> (Prop. 14 S (2020–2021))

<sup>344</sup> (Innst. 87 S (2020–2021))

<sup>345</sup> (Meld. St. 17 (2020–2021))

<sup>346</sup> (Innst. 507 S (2020–2021))

---

---

konsepter og løsninger spesielt tilpasset norske forhold og behov. Det har verken vært mulig eller kostnadseffektivt å kjøpe hylleware eller basere seg på ferdigutviklede løsninger i alle sammenhenger.<sup>347</sup> Krav til funksjonalitet, robusthet og utholdenhet av teknologi og materiell i et krevende klima og topografi utfordrer grensene for hva de militære systemene skal tåle. Når Norge har utviklet egne, spesialtilpassede løsninger i nasjonal regi, innenfor rammen av trekantsamarbeidet, har det vist seg å gi konkurransefortrinn for norsk industri på proteksjonistiske internasjonale markeder. Historisk sett har Norge fokusert på å utvikle løsninger som ikke finnes på markedet og å bruke ressursene våre der vi allerede er teknologisk ledende eller har spesielle forutsetninger for å være konkurransedyktige. Ved å satse langsiktig og målrettet innenfor prioriterte kompetanseområder og på nisjebasert militære systemer, har vi lyktes godt med en strategi som er tilpasset et lite land.

#### **4.1.2 Den forsvarsindustrielle strategien og Trekantmodellen har tjent Norge og Forsvaret godt**

Vi har en velprøvd forsvarsindustriell strategi, hvor samspillet mellom kjøp av hylleware, internasjonalt materiellsamarbeid og nasjonale utviklingsløp har vært godt balansert mellom ulike behov for kostnadseffektive løsninger, kostnads- og risikodeling med andre nasjoner og hensynet til nasjonal sikkerhet.<sup>348</sup>

Det aller viktigste virkemiddelet for operasjonalisering av en forsvarsindustriell strategi er bevisst bruk av investeringsmidler og valg av anskaffelsesstrategier.

Når det skal tas valg om anskaffelsesstrategi for et investeringsprosjekt, må ulike ønskede effekter vurderes og balanseres opp mot hverandre.<sup>349</sup> Noen effekter er kortsiktige og målbare, andre er langsiktige og vanskeligere å kvantifisere. For eksempel vil rask gjennomføring av investeringer med lavest mulig risiko og kostnad i selve anskaffelsen være en målsetting for en stor del av materiellinvesteringene i Forsvaret, spesielt der kommersielt tilgjengelig hylleware tilfredsstillende Forsvarets behov. For andre anskaffelser vil langsiktige effekter som teknologisk overlegenhet, levetidskostnader, fleksibilitet til kontinuerlig tilpasning og oppgradering av materiell og nasjonal kontroll på teknologi og industri være de viktigste. For større og mer komplekse kampsystemer som ubåt, kampfly og stridsvogner vil det være naturlig å søke kostnadsdeling gjennom internasjonale utviklings- og investeringsprogrammer.

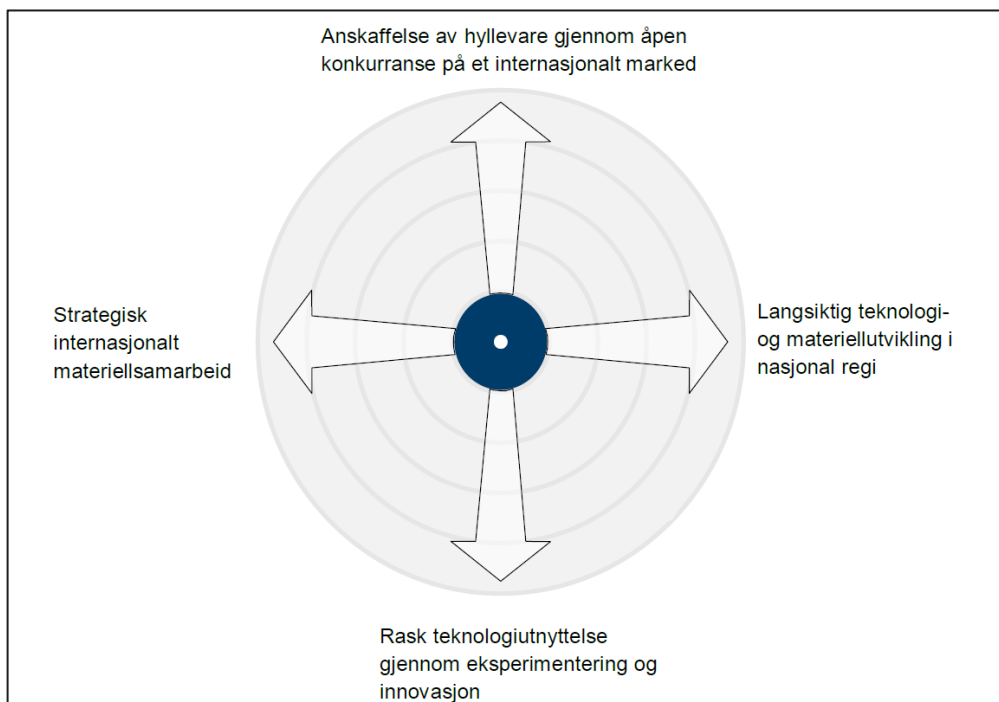
Figur 4.1 viser en konseptuell skisse av ulike valg av anskaffelsesstrategier. Merk at en del anskaffelser også utgjør kombinasjoner av en eller flere av disse.

---

<sup>347</sup> (Bjørk et al., 2018)

<sup>348</sup> (Bjørk, Iversen, et al., 2020)

<sup>349</sup> (Bjørk, Iversen, et al., 2020)



Figur 4.1 Prinsipiell fremstilling av ulike tilnærminger til fremskaffelse av forsvarsmateriell.<sup>350</sup>

Norsk forsvars- og sikkerhetsindustri er spesialisert og konkurransedyktig, og vi har noen få store industrilokomotiver som ikke er i direkte konkurranse med hverandre. Disse har også lyktes godt i bringe en stor andel norske underleverandører og SMBer inn på det internasjonale markedet.

Norge har utviklet en innovasjonsmodell for Forsvaret gjennom trekantsamarbeidet som over tid har fungert svært godt i forhold til å fremskaffe kostnadseffektive militære systemer og løsninger tilpasset operasjoner i våre nærområder og arktiske klima. Disse nisjeproduktene har også gjort det svært godt på det internasjonale forsvarsmarkedet. På denne måten har Norge som liten nasjon klart å utvikle en nasjonal teknologi- og industribase som gir oss bedre beredskap og handlefrihet i krise og krig. Vi har også demonstrert at vi blir attraktive samarbeidspartnere for våre nære allierte når vi kan tilby etterspurte militære nisjeprodukter som kan gi dem operative fortrinn. På mange måter fungerer vår egen teknologi- og industribase som en form for valuta i det allierte forsvarssamarbeidet. Den sikkerhetspolitiske verdien av denne tilliten og posisjonen bør ikke undervurderes, men kan vanskelig kvantifiseres som et gevinstrealiseringspotensial.<sup>351</sup>

<sup>350</sup> (Bjørk, Iversen, et al., 2020, p. 50)

<sup>351</sup> (Bjørk et al., 2018)

---

---

### 4.1.3 Norge har unike konkurransefortrinn innen teknologiutvikling og innovasjon

Norge har flere konkurransefortrinn vi bør legge til grunn når vi skal videreutvikle innovasjonsevnen og innovasjonsmodellen for Forsvaret. Norge har generelt gode samfunnsstrukturer og et tillitsbasert samfunn.<sup>352</sup> Det tillitsbaserte norske forvaltningssystemet og høy digital kompetanse gir gode rammebetingelser for innovasjon.

Norge har også en høyt utdannet befolkning som har tilgang til, og som bruker, digitale tjenester. Det gir mulighet for å utvikle, teste og ta i bruk mer effektive og produktive løsninger innenfor flere områder.<sup>353</sup>

SINTEF trekker frem i sin rapport *Lær av de beste* at den norske modellen, med involvering av ansatte og smidig ledelse, er godt egnet for å lykkes med implementering av teknologi.<sup>354</sup> I tillegg påpeker rapporten at norske bedrifter har en grad av tillit til hverandre som er bra for samarbeidsklimaet og for å dele erfaringer. Korona-pandemien har vist at vi evner å samordne oss og igangsette prosjekter for å bruke ressurser på nye måter i en krise.<sup>355</sup>

Abelia gir årlig ut et omstillingsbarometer som måler hvor godt Norge gjør det i forhold til andre sammenlignbare land.<sup>356</sup> Barometeret viser at det er stadig enklere å starte egen bedrift i Norge. Men, det er samtidig avgjørende at virkemidlene og rammevilkårene legger til rette for nye norske oppstarts- og vekstselskaper med eksportpotensial.<sup>357</sup>

Norge er blant de beste på teknologi og digitalisering i befolkningen, og det samme gjelder innovasjonsaktivitet og oppstartsmuligheter. Abelia påpeker i barometeret at dette skyldes en stor fremgang i myndighetenes programmer for entreprenørskap. Det påpekes også at bruk av ny teknologi gjør det enklere for SMBer å delta på globale markeder. Norge er også i toppsjiktet når det gjelder produkt- og prosessinnovasjon.<sup>358</sup>

### 4.1.4 FFI har en selvstendig rådgiverrolle for å bidra til at Forsvaret nyttiggjør seg ny teknologi

FFI kan ha ulike roller i teknologi- og materiellutvikling for Forsvaret, og har over tid vist evne til å balansere de ulike rollene godt. Samtidig har instituttet en fordel ved å kunne hente ut synergier mellom den grunnleggende teknologikunnskapen vi utvikler og rådgivningen vi gir for anvendelser av ny teknologi. De ulike rollene beskrives kort under.

---

<sup>352</sup> (NHO, 2020, p. 135)

<sup>353</sup> (NHO, 2020, p. 27)

<sup>354</sup> (SINTEF, 2020, p. 56)

<sup>355</sup> Se eksempelvis rapport om FFIs hurtige innovasjonsløp for helsesektoren (Bjørk, Fretheim, et al., 2020)

<sup>356</sup> (NyAnalyse for Abelia, 2020)

<sup>357</sup> (NyAnalyse for Abelia, 2020, p. 2)

<sup>358</sup> (NyAnalyse for Abelia, 2020, pp. 4, 8, 15, 17, 23, 25)

---

---

## **Kunnskapsbasert rådgivning til støtte for langtidsplanlegging og politikktutforming**

FFI utvikler *bred* kunnskap om militærteknologisk utvikling og gir råd om konsekvensene av ny teknologi for militære operasjoner inn i den langsiktige planleggingen av utvikling av Forsvarets operasjonskonsepter og fremtidige materiellstruktur.

## **Kunnskapsbasert rådgivning knyttet til anvendelser av teknologi**

FFI utvikler *dybdekunnskap* på *utvalgte* teknologiområder og gir forskningsbaserte råd om *anvendelser* av ny teknologi. Herunder støtter FFI Forsvaret med bestillerkompetanse i materiellanskaffelser, spesielt knyttet til arbeid med konseptvalgutredning (KVU). Dette inkluderer blant annet teknologisk rådgivning, konseptutvikling, alternativanalyser, forsvarsindustrielle analyser og kravspesifikasjoner.

## **Teknologiutvikling for å dekke kapabilitetsgap (Trekantmodellen 1.0)**

FFI utvikler *ny teknologi og nye løsninger* sammen med Forsvaret og industrien for å dekke kapabilitetsgap innenfor prioriterte teknologiske kompetanseområder. Innenfor enkelte teknologiområder har FFI hatt langsiktige satsinger på utvikling av neste generasjon teknologier, som senere kan anvendes for spesifikke forsvarssystemer og tjenester. Eksempler på dette er missilutvikling, rakettmotorer og ammunisjon. Et annet viktig satsingsområde er undervannsteknologi.

Når FFI utvikler den grunnleggende teknologien til høye modenhetsnivåer, bidrar det til å redusere risiko både i materiellinvesteringer for Forsvaret og for industrien når de overtar stafettspinnen for å realisere teknologien i konkrete industrielle produkter.

## **Teknologiutvikling for raskere nyttiggjøring av ny teknologi (Trekantmodellen 2.0)**

FFI forsterker innsatsen for å understøtte Forsvarets behov for *raskere* nyttiggjøring av ny teknologi (Trekantmodellen 2.0). Det innebærer å teste, eksperimentere og utvikle nye løsninger også utenfor de teknologiske kompetanseområdene. Innovasjonsaktiviteter gjennomføres sammen med Forsvaret og industrien, herunder sammen med nye industriaktører og kompetansemiljøer. Som del av eksperimentering og utvikling av prototyper, utvikles kunnskap om *materielltiltak* (kravspesifikasjoner) og nødvendige *brukertiltak* for vellykket driftsetting (DOTMLPFI<sup>359</sup>). Dette bidrar som over til risikoreduksjon i materiellanskaffelser og styrker sannsynligheten for vellykket implementering.

## **Rådgivning, testing og konseptutvikling ved utnyttelse av ny teknologi bidrar til vellykket driftsetting og utnyttelse av nytt materiell gjennom levetiden**

FFI har også lang erfaring med å støtte FMA og Forsvaret med rådgivning og testing i forbindelse med innføring av nye kampsystemer med avansert ny teknologi. FFI bidrar både til teknisk og operativ evaluering av nye systemer, for å sikre at leverandører oppfyller alle krav og

---

<sup>359</sup> DOTMLPFI er en forkortelse for Doctrine, Organization, Training, Materiel, Leadership and Education, Personnel, Facilities and Interopability

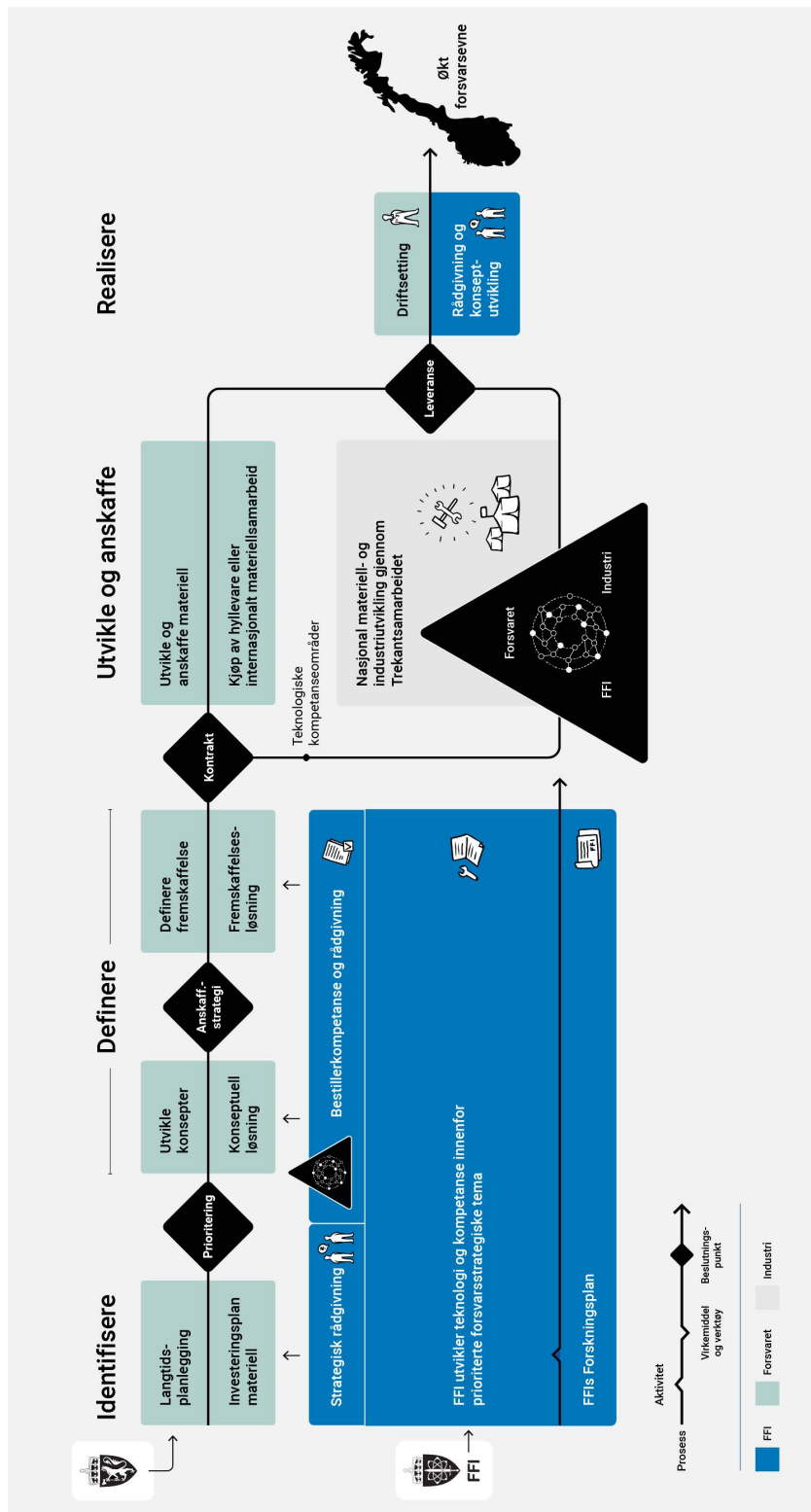


---

---

bistår med feilretting og garantisaker ved behov, og med konseptutvikling og rådgivning for å sikre at høyteknologiske kampsystemer som fregatter, F-35 og nye ubåter utnyttes i henhold til sitt fulle potensial.

Figur 4.2 illustrerer FFIs tradisjonelle rolle som rådgiver i langtidsplanlegging og materiellanskaffelser, samt rollen som deltaker i Trekantsamarbeidet i nasjonale materiellutviklingsløp. Hurtig innovasjon og tilleggsfunksjonaliteten er ikke representert i denne figuren.



Figur 4.2 FFI's roller i langsiktig teknologi-, materiell- og industriutvikling, herunder rådgiverrollen på militærteknologisk utvikling.

---

---

## 4.2 Formål og ønsket effekt fra satsing på forsvarsinnovasjon

I det videre ser vi på utviklingspotensial for innovasjonsmodellen for Forsvaret, med inspirasjon og erfaringer fra andre land og sektorer, tilpasset norske rammebetingelser og fortrinn.

Denne komparative delen av rapporten fokuserer på følgende fem tema som tilsvarer områdene beskrevet for USA, Frankrike og Storbritannia:

- Begrunnelse for og ønsket effekt av nye satsinger på militær innovasjon
- Organisering, samordning og samarbeid mellom aktører
- Samarbeid med sivile kompetansemiljøer og næringsliv, med vekt på små og mellomstore bedrifter
- Innovasjonskultur og mangfold
- Rammebetingelser for hurtig innovasjon, spesielt:
  - o Bruk av juridiske virkemidler og forenklede merkantile prosesser
  - o Finansiering av hurtig forsvarsinnovasjon

### 4.2.1 Fellestrekk hos USA, Frankrike og Storbritannia

Samtlige nye strategier som er utgitt de siste par årene trekker frem følgende momenter som drivere for en styrket satsing på militær innovasjon:

#### Utfordringer:

- Større grad av uforutsigbarhet i det forsvars- og sikkerhetspolitiske landskapet som følge av klimaendringer, urbanisering, digitalisering, ressursmangel og konflikter.
- Forskyvninger i den globale maktbalansen og økende stormaktsrivalisering. Den geopolitiske utviklingen knyttet til nordområdene og Arktis omtales spesielt.
- Fremtidens aktørbilde er mer uoversiktlig – både med tanke på hvem trusselaktørene er, og hvordan de opptrer i krise og krig. Dette innebærer at grensene mellom statssikkerhet og samfunnsikkerhet viskes ut. Hybride trusler øker, og det er større usikkerhet knyttet til hva som vil være de dominerende teknologiske trendene og militære systemene i fremtiden.
- Den raske teknologiske utviklingen drives nå i stor grad av sivile kommersielle aktører, og den går raskere enn før. Dette medfører både nye trusler og nye muligheter for militære styrker, og krever nye strategier for teknologiadopsjon.

---

---

### Behov for tilpasning:

- Samtlige strategier fremhever behovet for strukturell endring i måten militære teknologiske og operasjonelle fortrinn utvikles fremover. Det pekes gjennomgående på et behov for å *legge til* nye strukturer og satsinger for å styrke evnen til tilpasning og til å utnytte muligheter ved å ta i bruk fremvoksende teknologier. Dette handler både om å *anvende fremvoksende sivil teknologi* på nye og *disruptive måter for mer effektiv krigføring*, og samtidig å forutse betydningen av *disruptiv teknologi* som kan bli *banebrytende* for fremtidens krigføring.

Det britiske forsvarsdepartementet (Ministry of Defence) har i sin teknologistrategi fra 2020 oppsummert sitt behov for tilpasning slik:<sup>360</sup>

*«We must act differently in order to be able to pursue a highly technological and innovative future. If we continue to invest and develop capabilities in the way we do now, we will fall behind our competitors and adversaries.»*

*We will have a streamlined strategic approach to R&D to ensure we can continue to deliver valuable incremental innovation, but create space to pursuit truly new, disruptive capabilities. Concurrently, we will accelerate the adoption of existing technologies at scale, pull through emerging technologies and innovation, being bolder and taking more risk, and find, nurture and fund research to allow us to develop generation after-next capabilities.»*

### Ønsket effekt:

- Evne til raskere å ta i bruk ny teknologi for militære anvendelser og å få større fleksibilitet i prosesser for teknologiutvikling, anvendelse og investering for å imøtekomme økt usikkerhet.
- Evne til å integrere fremvoksende og disruptive teknologier i utviklingen av neste generasjon militære kapabiliteter.

#### 4.2.2 Politiske ambisjoner for en norsk satsing på militær innovasjon

Flere nye politiske dokumenter er offentliggjort det siste året. Under har vi gjort et utdrag av sitater fra noen av disse som spesielt omtaler og gir rammer og retning for den videre satsingen på militær teknologiutvikling og innovasjon i Norge.

#### Utdrag fra Nordområdemeldingen:<sup>361</sup>

*«Nordområdenes store militærstrategiske betydning etter andre verdenskrig skyldes særlig plasseringen av Russlands kjernefysiske gjengjeldelseskapasitet på Kola-halvøya. For Russland*

---

<sup>360</sup> (Ministry of Defence, 2020c, p. 10)

<sup>361</sup> (Meld. St. 9 (2020-2021))

---

---

*er det en grunnleggende interesse å beskytte denne kapasiteten og sikre den isfrie seilingsruten fra Kola og ut i det nordlige Atlanterhavet og Norskehavet. I tillegg er havområdene i Arktis et viktig operasjonsområde for atommaktenes strategiske ubåter, blant annet som følge av muligheten for å operere under isdekket.»*

*«Russisk styrkeoppbygging og militær modernisering kan utfordre norsk og allierte lands sikkerhet direkte. Dette har medført økt interesse fra USA og andre allierte for å være mer til stede i nord for å følge utviklingen på russisk side. Økt alliert aktivitet og nærvær, også i nord, er positivt fordi norsk sikkerhets- og forsvarspolitikken baserer seg på støtte fra allierte land i krise og krig. Slik støtte krever kunnskap om regionen og hva som kreves for å operere her. Norske og allierte styrker må derfor trene og øve i og utenfor Norge.»*

*«Klimaendringer i form av ismelting i Polhavet medfører at Russlands, Canadas og USAs nordlige kystlinjer gradvis mister noe av den naturlige beskyttelsen som helårsisen inntil nylig har gitt dem. Utviklingen kan resultere i endrede trusselvurderinger og dermed militærstrategiske disposisjoner. Ismeltingen åpner også for mer kommersiell aktivitet i Arktis.»*

*«Kina har i de senere årene økt sin oppmerksomhet om Arktis og publiserte blant annet sin første arktisstrategi i 2018. Landet ble tatt opp som observatør i Arktisk råd i 2013. Klima- og polarforskning og økonomiske interesser, inkludert skipsfart, blir framhevet som viktige prioriteringer for det kinesiske arktisengasjementet.»*

*«Alliert tilgang til gode trenings- og øvingsområder i nord og samvirke med norske styrker og annen vertslandsstøtte er viktige elementer i denne satsingen. Samtidig er det viktig å påvirke og sette rammer for alliert militær aktivitet i våre nærrområder slik at vi ikke skaper økt spenning.»*

*«Regjeringen vil blant mange tiltak i Nordområdemeldingen styrke samarbeidet mellom Forsvaret, næringslivet og forsknings- og utviklingsmiljøer i Nord-Norge, herunder vurdere potensialet for en forsvarsindustrikllynge.»*

**Utdrag fra Samfunnssikkerhetsmeldingen:** <sup>362</sup>

*«Samfunnsutviklingen og endringene i trusselbildet øker avhengighetene mellom sivil og militær side. Fremveksten av nye sikkerhetsutfordringer, herunder anslag fra ikke-statlige aktører, kan utfordre både samfunnssikkerheten og statssikkerheten. Aldri før har teknologi som kan true staters sikkerhet vært tilgjengelig for så mange. Sammensatte trusler, der ulike virkemidler brukes for å understøtte og forsterke hverandre, kan gjøre det vanskeligere å identifisere*

---

<sup>362</sup> (Meld. St. 5 (2020-2021))

---

---

*sikkerhetstruende virksomhet, forstå det samlede trusselbildet og hvilke aktører som står bak. Skillet mellom samfunnssikkerheten og statssikkerhet blir mer utydelig.»*

**Utdrag fra langtidsplanen for forsvarssektoren:<sup>363</sup>**

*«Det er Regjeringens ambisjon at Norge skal bli blant de ledende landene i Europa på innovasjon, og satsingen på næringsrettet forskning og økt innovasjonsevne vil fortsette. Innovasjonsaktiviteter og teknologiutvikling skal i større grad ses helhetlig.»*

*«Vesten og Norge kan konkurrere mtp teknologiutvikling ved å bli best på å nyttiggjøre seg teknologi.»*

*«Komparative fortrinn: høy teknologisk kompetanse, samarbeid mellom militær og sivil side, og høy tillit i samfunnet.»*

*«En mer systematisk bruk av FoU-kompetanse kan gi raskere anvendelse av relevant og moden teknologi, og dermed bidra til mer effektive investeringer.»*

*«Forsvarssektorens evne til å dra nytte av ekspertisen til næringslivet utover de tradisjonelle bedriftene skal styrkes.»*

*«Samarbeid med akademia og norsk og internasjonalt næringsliv skal styrkes gjennom å videreutvikle arenaene aktørene møtes på.»*

**Utdrag fra ny forsvarsindustriell strategi:<sup>364</sup>**

**Regjeringen vil:**

*«Ivareta vesentlige sikkerhetsinteresser gjennom å opprettholde og videreutvikle kompetanse i norsk forsvarsindustri, primært innenfor de teknologiske kompetanseområdene. Unntaksbestemmelsene i regelverket benyttes der dette er et nødvendig og proporsjonalt virkemiddel.»*

*«Følge opp og prioritere de andre nye og banebrytende teknologiområdene, inkludert romteknologi, i samsvar med NATOs tilnærming til disse.»*

*«Prioritere nye og banebrytende teknologier som bidrar til å styrke Forsvarets operative evne under de geografiske og klimatiske forhold som preger Norge, norsk sjøterritorium og økonomiske sone og Norges nærområder.»*

---

<sup>363</sup> (Prop. 14 S (2020-2021))

<sup>364</sup> (Meld. St. 17 (2020-2021))

---

---

«Gjennomgå dagens ordning og prosesser for anskaffelser med sikte på å ytterligere tilpasse anskaffelsesmodellen til den store variasjonen i sektorens anskaffelser, fra større systemer og materiell, til ny hurtigutviklet innovativ teknologi.»

«Vurdere mer fleksibel bruk av investeringsmidler for å redusere risiko gjennom eksperimenterings- og innovasjonsaktiviteter.»

«Styrke finansieringen av tidligfaseinnovasjons- og eksperimenteringsaktiviteter.»

«Videreutvikle arenaer og etablere insentiver for økt samarbeid med sivile kompetansemiljøer og industrien.»

«Bidra til å styrke innovasjonskultur, prosesser og virkemidler som understøtter ambisjonen om økt innovasjonskraft og utnyttelse av ny teknologi. Økt bruk av konseptutvikling, eksperimentering og finansiering av innovasjonsaktiviteter gjennom egne midler skal understøtte denne satsingen.»

«Introdusere nye tilpassede samarbeidsmodeller og anskaffelsesformer basert på erfaringer fra andre NATO-land. Hensikten er å trekke til seg kompetanse og teknologi i små og mellomstore bedrifter og iverksette egne programmer og strategier for å utnytte den teknologiske innovasjonsevnen i slike bedrifter.»

«Forenkle og tilpasse praktiseringen av regelverk, prosesser og prosedyrer for investeringer og anskaffelser for å sikre at nye løsninger som har demonstrert å gi økt operativ effekt, raskere kan kommersialiseres og bli konkurransedyktige, anskaffes og driftsettes. Slike tiltak vil også legge til rette for at bedriftene får bedre muligheter til å tilby teknologiske konsepter og løsninger på delsystemnivå til Forsvarets store investeringsprogrammer.»

«Legge til rette for deltakelse fra små og mellomstore bedrifter i EDF og arbeide for at andelen til små og mellomstore bedrifter i EDFs budsjetter styrkes.»

#### **4.2.3 Status for strategier for teknologiutvikling og innovasjon for Forsvaret**

Politiske ambisjoner og dokumenter som har kommet på plass det siste året gir en klar og tydelig retning for norske ambisjoner, herunder pekes det på behovet for oppdaterte og nye strategier som skal konkretisere hvordan ambisjonene skal realiseres. I forsvarssektoren er det Forsvarsdepartementet som har det overordnede ansvaret for å initiere arbeid med strategier, utforming av strategiene og samordning av disse.

#### **4.2.4 Delkonklusjon: Strategier for norsk satsing på hurtig forsvarsinnovasjon**

##### **Balanse mellom det etablerte og den nye tilleggsfunksjonaliteten i Trekantmodellen 2.0**

Ny kapasitet for hurtig utvikling og anvendelse av ny teknologi må stimuleres eksplisitt gjennom konkrete strategier, tiltak og insentiver. Dette er avgjørende for å lykkes i konkurranse

---

---

med det etablerte systemet for fremskaffelse av tradisjonelle militære kampsystemer og kapasiteter. Til grunn for nye allierte satsinger ligger en klar erkjennelse av at de langsiktige og tradisjonelle prosessene for planlegging og prioritering, utvikling og anskaffelse av fremtidig militære kapasiteter, ikke er egnet i møte med en fremtid preget av større usikkerhet og uforutsigbarhet. Dette krever at de strategidrevne og langsiktige prosessene suppleres og balanseres opp mot mer mulighetsdrevne og behovsdrevne prosesser. Disse må videre innrettes med større grad av fleksibilitet for å kunne *respondere raskere på endringer* i operative behov, og *utnytte teknologiske muligheter* for å skape operative fortrinn.

Segmentering og differensiering av materiellanskaffelser er hensiktsmessig. Økt bruk av innovative anskaffelser og strategiske partnerskap, egne tiltak og insentiver for å mobilisere SMBer og andre utradisjonelle aktører inn mot forsvarsmarkedet er andre viktige grep. Egnede arenaer for brukerdrevet innovasjon og eksperimentering, sammen med tilgang til fri risikokapital i tidlige faser og større risikovilje, er tiltak både allierte nasjoner og Norge allerede har god erfaring med. For å lykkes med dette i praksis er det imidlertid behov for at det *systemsettes* i form av konkrete mål, budsjetter og ordninger. De iboende konserverende kreftene i det som er veletablert, velprøvd og velkjent er sterke. Endring krever handlekraft i form av målrettet bruk av virkemidler for å forsterke det nye.

### **Jakte synergier i bruk av virkemidler og prioriteringer**

Det er lite sannsynlig at Norge vil kunne øke forsvarsbudsjettet vesentlig i hensikt å styrke en generell satsing på teknologi for Forsvaret. Det er derfor behov for å *jakte synergier* mellom ulike deler av virksomheten for å realisere en ny ambisjon.

Politikkområdene må understøtte hverandre og virkemidler og prioriteringer må ses i sammenheng og gjensidig forsterke hverandre. FoU- og innovasjonspolitikken henger eksempelvis svært tett sammen med både investeringsvirksomheten og forsvarsindustripolitikken. Det er også klare koblinger til overordnede sikkerhetspolitiske mål og internasjonalt samarbeid. Disse virksomhetsområdene styres og ledes ofte av forskjellige aktører, noe som kan medføre en fare for at ulike mål og virkemidler trekker i ulike retninger fremfor gjensidig å forsterke hverandre. Det kan resultere i unødvendig ressursbruk, og bidra til manglende forutsigbarhet for ulike aktører i sektoren som ideelt sett skal samles om å oppnå felles prioriterte mål.

Dette er et kjent problem også for virkemiddelapparatet i sivil sektor. Det kan være grunn til å hente inspirasjon fra ordninger som PILOT-E og PILOT-T, som er gode eksempler innenfor klimavennlige energiløsninger og transport. Disse ordningene gjør at virkemiddelaktørene samordner sine tildelinger i et helhetlig løp fra behov til industrialisering og anvendelse. Det skaper forutsigbarhet både for offentlige og kommersielle aktører.



---

---

## **Tettere samarbeid mellom militære og sivile virkemidler for FoU, teknologiutvikling, innovasjons- og næringsutvikling**

Pandemien har bidratt til økt oppmerksomhet rundt nasjonal beredskap og hva som skaper nasjonal handlefrihet i en krise. Det har igjen betydning for forståelsen av å ha en nasjonal teknologi- og industribase som bidrar til å styrke norsk sikkerhet. I løpet av pandemien ble også nye tiltakspakker for å styrke norsk næringsliv rullet ut i rekordfart. I fremtiden kan det være grunn til å vurdere om slike tiltakspakker for næringsutvikling også bør innrettes med et spesifikt mål om å styrke nasjonal sikkerhet og beredskap. Dette er ikke bare relevant innenfor forsvarssektoren, men også for helsesektoren, justissektoren, transport og infrastruktur, energi og digitalisering.

Med samme begrunnelse har Svendsen-utvalget<sup>365</sup> argumentert for en innovasjonssatsing i nord, rettet mot brukernær utvikling av teknologi som kan benyttes i krevende klimatiske forhold. Forslag om å etablere en forsvarsindustriklynge er begrunnet i et ønske om å oppnå lokal eller regional robusthet og beredskap som gagnar Forsvaret. Samtidig vil et samarbeid skape ringvirkninger for næringslivet.<sup>366</sup> Kompetanseutvikling og næringsutvikling for et mer bærekraftig og attraktivt samfunn i nord er ønskelige tilleggseffekter.

Forsvarssektoren har verken mandat eller virkemidler for å drive næringsutvikling, selskapsetablering eller utvikling av SMBer i seg selv. Gjennom et bedre samvirke med sivile virkemiddelaktører som Norges forskningsråd og Innovasjon Norge kan imidlertid hele verdikjeden for forskning, innovasjon og teknologi- og industriutvikling forsterkes. På samme måte kan virkemidler på tvers av det militære og sivile samordnes og innrettes bedre for å nå felles mål om styrket forsvarsevne og styrket næringsutvikling.

Rombasert virksomhet er et område av økende strategisk betydning for nasjonal sikkerhet og beredskap der anvendelser av satelittbaserte data for overvåking av store havområder i nord er relevante og etterspurt av både militære og sivile beredskapsaktører i totalforsvaret. Regjeringen besluttet i 2020 å gi 365 millioner kroner til Andøya Space for å etablere en oppskytingsbase for små satellitter på Andøya. Det føyer seg inn i rekken av forretningsområder for Andøya Space som også har betydning for norsk forsvarsevne.

Vi kan med dette også tilby allierte unike løsninger og gode testfasiliteter for teknologi som skal fungerer under krevende klimatiske forhold. I retur kan vi få tilgang til samarbeid med stormakter som USA, Storbritannia og Tyskland. Andøya kan, sammen med andre tilsvarende innovasjons- og testarenaer i nord, bli et utstillingsvindu for norsk teknologi og industri som understøtter teknologiutvikling for både sivile og militære anvendelser. En samlet satsing på videreutvikling av norsk romvirksomhet er et godt eksempel på hvordan synergier kan høstes ved å se flere politiske mål under ett. Bruken av virkemidler kan samles om et felles strategisk mål med effekt for både for stats- og samfunnssikkerhet.

---

<sup>365</sup> (Svendsen-utvalget, 2020)

<sup>366</sup> (Meld. St. 17 (2020-2021))

---

---

## 4.3 Organisering, aktører og samordning

### 4.3.1 Fellestrekk hos USA, Frankrike og Storbritannia

USA, Frankrike og Storbritannia har organisert sine satsinger innen hurtig forsvarsinnovasjon på ulike måter. Alle landene har egne enheter som har et særansvar for dette, som for eksempel DARPA i USA, AID i Frankrike og DASA i Storbritannia.<sup>367</sup> I tillegg er det opprettet egne initiativer som er underlagt forsvarsgrenene, som eksempelvis AFWERX i USA, NavyL@b i Frankrike og innovasjonshuber i Storbritannia.<sup>368</sup>

Gjennomgangen av organisering i USA, Frankrike og Storbritannia viser en stor spredning i hvor innovasjonsaktiviteter gjennomføres, samt en stor vilje til finansiering av tidligfase-aktiviteter hvor risikoen er stor. Samarbeid mellom aktørene vektlegges, både for å unngå duplisering av aktiviteter og for å dra nytte av de erfaringene som gjøres på tvers.

En fellesnevner synes å være at innovasjonsaktiviteter ikke er ment begrenset til ett sted i organisasjonen, men at det skal skje gjennomgående i hele forsvarssektoren.<sup>369</sup> Det er også lagt vekt på å lage egne og nye konstruksjoner og satsinger. De har egne formål, egne rammebetingelser og differensierte styringsstrukturer for å sikre at de blir et reelt tillegg til de mer etablerte aktørene og strukturene som jobber med langsiktig og militærspesifikk FoU og teknologiutvikling.

### 4.3.2 Politiske ambisjoner for norsk satsing

Regjeringen signaliserer i langtidsplanen for forsvarssektoren<sup>370</sup> en ambisjon om en mer helhetlig tilnærming til innovasjon og teknologiutvikling i forsvarssektoren. Det fremheves at aktørene skal dele erfaringer og funn slik at dette kan nyttiggjøres i konseptutvikling og fremtidige eksperimenteringsaktiviteter. Forsvarsdepartementet har det overordnede administrative og budsjettmessige ansvaret for etatene i forsvarssektoren. Forsvarsdepartementet fastsetter mål og resultatkrav, og tildeler midler på bakgrunn av vedtatt politikk. Det angis i langtidsplanen at alle etatene underlagt Forsvarsdepartementet i større grad enn i dag skal drive innovasjon i sine organisasjoner.<sup>371</sup>

Meld. St. 17 (2020–2021) konkretiserer noen av ambisjonene ytterligere gjennom egne punkter for hva Regjeringen ønsker å oppnå innenfor dette temaet:

- «Utvide kontaktflatene og styrke samarbeidet mellom Forsvaret og relevante små og mellomstore bedrifter. Basert på Forsvarets behov skal det legges til rette for

---

<sup>367</sup> Se nærmere om dette i kapitlene 3.1.2.2, 3.2.2.2 og 3.3.2.2

<sup>368</sup> Se nærmere om dette i kapitlene 3.1.2.7, 3.2.2.3 og 3.3.2.5

<sup>369</sup> Se eksempelvis kapittel 3.3.1 om Storbritannia, der en av kjerneprinsippene innen innovasjon i forsvarssektoren skal være «en bred og systematisk tilnærming som legger til rette for gjennomgående innovasjon i hele forsvarsorganisasjon»

<sup>370</sup> (Prop. 14 S (2020-2021))

<sup>371</sup> (Prop. 14 S (2020-2021), p. 68)

---

---

konseptutviklings- og eksperimenteringsaktiviteter i samvirke med brukermiljøene i Forsvaret og disse bedriftene.»

- «Videreutvikle arenaer og etablere insentiver for økt samarbeid med sivile kompetansmiljøer og industrien.»

### 4.3.3 Status for organisering, aktører og samordning i Norge

USA, Frankrike og Storbritannia er alle store land med omfattende og tunge satsinger på forsvarsrelatert FoU og nasjonal forsvarsindustri. Forsvarsforskning er spredt på mange ulike sivile universiteter og forskningsinstitusjoner. Samtidig finnes det flere egne universiteter tilknyttet militære studier og militærteknologisk forskning. Nasjonal forsvarsindustri er i utgangspunktet i stand til å dekke de fleste behov for militært materiell til egne styrker. Dette står i sterk kontrast til situasjonen i Norge, hvor vi har en nisjebasert forsvarsindustri og i hovedsak ett forskningsinstitutt som arbeider med militærteknologisk utvikling og rådgivning.<sup>372</sup>

#### Aktører

Innretning og forvaltning av investeringsvirksomheten utgjør den viktigste premissgiveren for innovasjon og utnyttelse av ny teknologi. Sektorens evne til å utnytte kunnskap fra innovasjonsaktivitet og eksperimentering ved innføring av ny teknologi styres ofte av valg av prosjektgjennomføringsmodell og anskaffelsesstrategi. Forsvarsstaben (FST), Forsvarsmateriell (FMA) og industrien er her viktige premissgivere og muliggjørere. En innovasjonsaktivitet bør ligge i forkant av eller kjøres parallelt med en konseptvalgutredning. Innovasjonsaktiviteten har som formål å utforske alternative måter å løse oppgaver på og å utvikle kunnskapsgrunnlag som kan brukes direkte inn i KVU eller den påfølgende anskaffelsen. Alternative konsepter og nye teknologier bør generelt vurderes mer systematisk i tidlige faser av materiellanskaffelsesprosjektene. Dette krever brede analyser med vekt på funksjonalitet.<sup>373</sup>

Forsvarets forskningsinstitutt (FFI) har som formål å ta frem relevant forskning og utvikling (FoU) med utgangspunkt i instituttets militærteknologiske kompetanse. FFI har tradisjonelt bidratt tungt inn i større materiellanskaffelser for Forsvaret, ved anskaffelser fra både internasjonale og nasjonale leverandører. FFI har også en stor andel oppdrag der fagmiljøer bidrar med bestillerkompetanse eller teknologikompetanse inn i KVU eller i løpet av et anskaffelsesløp.

Utradisjonelle aktører og SMBer som ikke har sine primære leveranser til Forsvaret skal i større grad inkluderes i trekantsamarbeidet. FFI kan også i større grad utnytte sivil kompetanse ved å bruke mer moden og kommersielt tilgjengelig teknologi for å gjennomføre raske innovasjonsløp

---

<sup>372</sup> (Meld. St. 17 (2020-2021))

<sup>373</sup> (FFI, 2019)

---

---

i den hensikt å svare på nye operative behov og øke operativ effekt. FFIs nylig etablerte innovasjonssenter ICE worx bygger intern kapasitet og kompetanse på nettopp dette.

Norwegian Battle Lab and Experimentation (NOBLE) er en enhet underlagt Cyberforsvaret som har som hovedoppgave å styrke Forsvarets operative evne gjennom konseptutvikling og eksperimentering. NOBLE jobber tett med næringslivet og operative brukermiljøer i alle forsvarsgrenene, og samarbeider i tillegg tett med Forsvarets operative hovedkvarter (FOH) for å utvikle interoperabilitet, konsepter, taktikk og prosedyrer for anvendelse av våpensystemer og kapasiteter.<sup>374</sup> Combat lab er en enhet underlagt Hærens våpenskole som også er innrettet mot innovasjonsaktiviteter. Innovasjonsaktivitet vil også kunne skje i tilknytning til de såkalte «10er-funksjonene» i de ulike enhetene (J/G/S/A/N/CJ 10) eller ved våpenskolene. Ansvar for FoU kan også være underlagt planfunksjonen i staben ved driftsenhetene.

En stor andel av utvikling og innovasjon av militær teknologi og produkter foregår i regi av industrien. Dette gjelder for den tradisjonelle forsvars- og sikkerhetsindustrien, men i økende grad også i regi av private aktører og sivile kompetansemiljøer. For å utnytte denne kapasiteten til Forsvarets beste, må disse aktørene få bedre innsikt i Forsvarets behov for teknologi og kompetanse.

### **Samordning**

Det eksisterer allerede flere ulike møtearenaer mellom sektoren og industrien i norsk sammenheng.<sup>375</sup> Disse inkluderer INFO/ERFA, Teknologidager, Programkonferanse, Høynivåmøtet, Støttegrupper og Kontaktgruppen. Arenaene har en toveis funksjon: industrien kan øke sin innsikt om sektoren, og Forsvaret og forskningsmiljøer kan øke sin innsikt i de teknologiske mulighetene hos industrien.

Disse møteplassene oppgis å fungere godt for dialogen mellom de mer etablerte industriaktørene og Forsvaret, FD og FMA. Samtidig viser tilbakemeldingene fra et flertall SMBER at de opplever det som vanskelig å komme i inngrep med forsvarsmarkedet, og at de har for liten kunnskap om Forsvarets behov for teknologi.

I forsvarssektorens forskningsforum (F3) presenteres og godkjennes alle FoU-prosjekter for Forsvaret. Dette er således en viktig arena for samordning og koordinering av Forsvarets FoU. Innovasjon- og eksperimenteringsforum for forsvarssektoren (I&E-forum) er et eget separat forum som har hatt samme funksjon hva gjelder CD&E<sup>376</sup>-aktiviteter i sektoren.<sup>377</sup>

Med unntak av Kjeller og Horten og den infrastrukturen FFI har i tilknytning til sin etablerte forskningsaktivitet, har det i liten grad vært egnede innovasjonsarenaer som samler aktørene

---

<sup>374</sup> (Prop. 14 S (2020-2021), p. 69)

<sup>375</sup> (Regjeringen.no, 2021)

<sup>376</sup> CD&E er forkortelse for concept development & experimentation

<sup>377</sup> F3 og I&E-forum er nærmere beskrevet i strategi for forskning og utvikling for forsvarssektoren (Forsvarsdepartementet, 2018, p. 13)

---

---

innen innovasjon og eksperimentering. Bold Quest og andre militære treningsaktiviteter og øvelser har vært benyttet for uttesting og utprøving av ny teknologi, men det har en kostnad når nødvendig forskningsinfrastruktur for eksperimentering må rigges opp og ned for hver gjennomføring.

#### **4.3.4 Delkonklusjon: Organisering, aktører og samordning**

Forsvaret og de andre etatene i sektoren kan øke evnen til å identifisere og prioritere egne behov for anvendelser av teknologi. En styrking av utviklingsavdelingene hos driftsenhetene i Forsvaret (DIF-ene), samt en egen i J10-funksjon hos FOH vil bidra positivt til dette. Flyttingen av I&E-ordningen til FOH vil kunne bidra til en mer helhetlig prioritering av fellesoperative behov. NOBLE som en dedikert eksperimenteringsenhet for FOH vil forsterke evnen til å utnytte innovasjon og eksperimentering som virkemiddel for å teste ut potensialet i ny teknologi.

Dagens møtearenaer kan og bør utvikles slik at også sivile innovasjonsmiljøer og SMBer i enda større grad kan tilegne seg domenekunnskap og bli kjent med Forsvarets behov. FFI etablerer i perioden 2021–2023 flere innovasjonsarenaer for å legge bedre til rette for samarbeid om uttesting, eksperimentering og utvikling av teknologi for militære anvendelser. Arenaene skal muliggjøre effektivt samarbeid mellom forskere, industri og operative brukermiljøer. De vil bli satt opp med forskningsinfrastruktur for å sikre at uttesting, eksperimentering og utvikling kan gjennomføres mest mulig effektivt. Arenaene vil tilrettelegge for mer samarbeid med både sivile industriaktører og allierte.

Operativ brukermedvirkning er en knapphetsfaktor i trekantsamarbeidet, og brukerinvolvering må gjøres enklest mulig og mest mulig effektivt for de operative miljøene. Det krever at innovasjonsarenaene og aktivitetene er godt koordinert med daglig drift, øvings- og treningsplaner. FFI vil i samarbeid med DIF-sjefene legge planer og utvikle infrastruktur som sikrer effektiv ressursutnyttelse. Ved å etablere innovasjonsarenaer i tilknytning til operative miljøer bringer FFI teknologi og kunnskap *ut* til de som eier de operative behovene og bistår disse med å teste og forstå potensialet for anvendelser av ny teknologi.

Gjennom en gradvis oppbygging av ICE worx Arctic kan denne arenaen spesielt styrke Forsvarets og totalforsvarets evne til å nyttiggjøre seg teknologi som kan løse behov for situasjonsforståelse, samhandling og hendelseshåndtering på innovative og mer effektive måter. Ved å utnytte tilstedeværelse av fellesoperative kapasiteter, samt utstrakt øvings- og treningsaktivitet i nordområdene, kan ICE worx Arctic bidra til å kraftsamle Forsvarets innsats i teknologiutvikling og innovasjon. Samtidig kan arenaen bidra til å samle andre innovasjons- og næringsaktører om en felles satsing på brukernær utvikling av teknologi og materiell.

Flere nye initiativer for innovasjon og næringsutvikling er initiert i kjølvannet av nye politiske ambisjoner for styrket forsvarsevne, samfunnsikkerhet og næringsutvikling i nord. Med en god samordning og rollefordeling mellom aktører og ulike initiativer vil dette være viktige og gode tilleggsarenaer for å gi Forsvaret tilgang til relevant teknologi og kompetanse tilpasset fremtidens trusselbilde.

---

---

## 4.4 Samarbeid med små- og mellomstore bedrifter

### 4.4.1 Fellestrekk av utfordringer og tiltak hos allierte

USA, Frankrike og Storbritannia fremhever små og mellomstore bedrifter som viktige aktører for å nå ambisjonene innen hurtig forsvarsinnovasjon, og for at forsvarssektoren skal forbli i stand til å møte fremtidige utfordringer. Dette er en fellesnevner for alle de tre landene denne rapporten tidligere har beskrevet.

Erfaringer fra de allierte landene er at det ofte kan være utfordrende for en liten eller mellomstor bedrift å komme i posisjon til å samarbeide med forsvarssektoren. Noen av utfordringene som er trukket frem er disse:

- Det kan være krevende å forstå mulighetene i forsvarssektoren
- Det kan være vanskelig å forstå hvilke problemstillinger som ønskes løst
- Prosessene er ofte lange og komplekse
- Finansieringsordningene er ofte utilstrekkelige eller ufullstendige
- Tradisjonelle prosesser er ikke tilpasset SMBenes behov

Utfordringene SMBene opplever i møte med forsvarssektoren, slik de er beskrevet ovenfor, er søkt løst i USA, Frankrike og Storbritannia blant annet ved at det er etablert egne programmer som er tilpasset SMBene. Hensikten er å oppnå økt forsvarsevne. For SBIR-programmene i USA er også næringsutvikling en av målsetningene.<sup>378</sup> Virkemidlene er tilpasset SMBenes behov ved at for eksempel utlysningene og prosessene er forenklet og forkortet, blant annet ved kontrakter som er tilpasset SMBene i omfang og innhold.

Det er også flere andre fellesnevner ved disse programmene, deriblant kan de nedenstående punktene trekkes frem:

- Overlappende faser eller programmer bidrar til en helhetlig finansiering og prosjektgjennomføring for vellykkede prosjekter. Utlysninger, kontraktskrav, ressursbruk med videre, er tilpasset fasene og bidrar til å redusere risiko og gi forutsigbarhet for både forsvarssektoren og SMBene.
- Teknologisk modenhet, forsvarets behov og kommersialiseringspotensialet er blant vurderingskriteriene som vektlegges.

---

<sup>378</sup> Se nærmere om Small Business Innovation Research (SBIR)-programmene i kapittel 3.1.3.1.

- 
- 
- Tett kontakt mellom personell med god brukerinnsikt fra forsvarssektoren, leverandørene og forskningsressurser er gjennomgående i hele prosessen.
  - Utlysningene er tilpasset i innhold og omfang for å legge til rette for SMBer, og beskriver i større grad et problem som søkes løst eller et fokusområde det ønskes innspill på, enn én konkret løsning.
  - Informasjon om programmene er tilpasset SMBenes behov og er lett tilgjengelig gjennom nettsteder, kontaktpersoner, webinarer og lignende.
  - Egne kontrakter og samarbeidsmodeller bør benyttes for SMBene. Forutsigbarhet og ryddig forvaltning av immaterielle rettigheter er avgjørende for SMBene. Det varierer hvorvidt det er krav til nasjonal tilhørighet for SMBene, krav til samarbeid med andre aktører som akademia eller tradisjonelle forsvarsindustrielle aktører, og om det er krav til finansiering utover myndighetsfinansieringen som programmet medfører.

En annen fellesnevner for de allierte landene er at satsingene på SMBer ikke innebærer at større selskaper forhindres fra å delta i programmene, men at de er tilpasset de mindre virksomhetenes behov.<sup>379</sup> På den måten kan forsvarssektoren få tilgang til en større bredde av løsninger enn ved tradisjonelle prosesser. Dette er fremhevet av alle de tre allierte landene rapporten gjelder, som et mål som kan bidra til økt forsvarsevne.

#### **4.4.2 Politiske ambisjoner knyttet til et norsk SMB-program**

I Meld. St. 17 (2020–2021) trekkes det frem at de små og mellomstore forsvarsbedriftene kjennetegnes ved sterk evne til å se nye anvendelser av teknologi, fleksibilitet og evne til hurtig omstilling og tilpasning. Styrket bredde i norsk forsvarsindustri gjennom utvikling og iverksetting av tiltak for SMBer er som tidligere beskrevet et av hovedelementene som regjeringen har trukket frem i Meld. St. 17 (2020–2021).<sup>380</sup> Det fremgår at samarbeidet mellom SMBene og forsvarssektoren skal styrkes, blant annet gjennom å utvikle programmer som skal vektlegge dette.<sup>381</sup>

Det fremgår at Forsvarsdepartementet vil anvende hele virkemiddelapparatet for å sikre målrettet innsats mot SMBer, eksempelvis prosjekt- og FoU-midler, markedsføringsstøtte og deltakelse i EDF-programmer. Stortingsmeldingen beskriver videre at også Innovasjon Norge og Norges forskningsråds virkemidler kan være aktuelle å benytte.<sup>382</sup>

---

<sup>379</sup> Et unntak er SBIR-programmene i USA, men definisjonen av en liten bedrift i USA innebærer at virksomheter inntil 500 ansatte kan delta. I norsk sammenheng tilsvarer dette en større virksomhet. Se nærmere om vilkårene for deltakelse i SBIR-programmene i kapittel 3.1.3.1.

<sup>380</sup> (Meld. St. 17 (2020-2021), p. 31)

<sup>381</sup> (Meld. St. 17 (2020-2021), pp. 50-51)

<sup>382</sup> (Meld. St. 17 (2020-2021), p. 50)

---

---

### 4.4.3 Status for SMB-samarbeid i Norge

Det har ikke vært gjennomført målrettede SMB-programmer for forsvarssektoren i Norge. Hovedmodellen har vært at de store industriaktørene har trukket med seg en stor andel SMBer inn som underleverandører både til det norske og utenlandske forsvarsmarkedet. I tillegg finnes flere eksempler på norske SMBer som har levert nisjekapasiteter til det amerikanske og europeiske forsvarsmarkedet. Kitron, Axnes og Eidel er alle eksempler på SMBer som har lyktes med å få selvstendige utviklingskontrakter for utenlandske myndigheter.

I Meld. St. 17 (2020–2021) er Team Norway sitt arbeid trukket fram for sine gode resultater. Team Norway er sammensatt av representanter fra Forsvarsdepartementet, Forsvaret, Forsvarsmateriell, Forsvarets forskningsinstitutt, den norske ambassaden i Washington D.C., Innovasjon Norge og forsvarsindustrien.<sup>383</sup> Innovasjon Norge gjengir i *Oppdragsgiverrapport fra Innovasjon Norge 2020*<sup>384</sup> at Team Norway benyttes som en styrkemultiplikator. De gjengir videre at arbeidet omfatter støtte både til etablert forsvarsindustribase, fra Forsvars- og sikkerhetsindustriens (FSi) og Norwegian-American Defense Industry Councils (NADIC) medlemsmasser, og til støtte til startupsegmentet via Hacking4Allies og inkubatoren House of NADIC.<sup>385</sup>

Det kan ellers være grunn til å se til erfaringene fra pilotprogrammet Hacking4Allies når egne SMB-programmer skal utvikles. Hacking4Allies (H4A) er et pilotprogram som FFI ved ICE worx gjennomførte i samarbeid med Team Norway i USA i perioden 2018–2021. Intensjonen til innovasjonsprogrammet var å øke forsvarsevnen i Norge og hos våre nære allierte. H4A legger til rette for at utvalgte nye selskaper med forsvars- og sikkerhetsteknologi som er relevant for Forsvaret blir levedyktige selskaper. Dette gjøres gjennom en prosess som sikrer at selskapene løser operative problemstillinger som er interessante for et større alliert marked.

Programmet fokuserer på gründere, oppstartsselskaper og andre ikke-etablerte forsvarsindustriaktører, og bygger videre på erfaringene fra selskaper som har lyktes med å komme inn på det amerikanske markedet. Forenklet oppsummert handler prosessen om å koble operative behov med relevante teknologiske løsninger og eksponere løsningene for et større alliert marked som inkluderer R&D-aktører, investorer og potensielle samarbeidspartnere.

Erfaringene fra H4A-pilotene viser at programmet bidro til å fremme teknologiske løsninger fra norske SMBer i USA.<sup>386</sup> Pilotprogrammet ble avsluttet 23. februar 2021. H4A resulterte blant annet i en gjenkjøpskontrakt for norske Alva Industries med Lockheed Martin og to runder med amerikanske investeringer i norske UBIQ Aerospace.<sup>387</sup> Resultatene i skrivende stund viser at

---

<sup>383</sup> (Meld. St. 17 (2020-2021), p. 42)

<sup>384</sup> (Innovasjon Norge, 2021b)

<sup>385</sup> (Innovasjon Norge, 2021b, p. 143)

<sup>386</sup> (Helland & Mørkved, 2020, pp. 24-31)

<sup>387</sup> (Innovasjon Norge, 2021b, p. 143)



---

---

de fire norske SMBene som deltok har hentet inn til sammen cirka 200 millioner kroner i sivile offentlige bevilgninger, FoU-kontrakter med Forsvaret, industrikontrakter og investorkapital.

I tillegg til at programmet har skapt gode resultater for gründere og SMBer gjennom støtte til markedsintroduksjon på det amerikanske forsvarsmarkedet, viser evalueringen at det har bidratt til å styrke TechPlomacy-arbeidet til Generalkonsulen i San Fransisco.<sup>388</sup> TechPlomacy, forkortet fra «technological diplomacy», er et initiativ der Utenriksdepartementet jobber for å skape oppmerksomhet rundt konsekvensene den raske teknologiutviklingen har på generell samfunnsutvikling og politikktutforming.<sup>389</sup>

Programmet videreføres med oppstart medio 2021.<sup>390</sup> Det er videre besluttet at H4A skal inngå i Innovasjon Norges eksportprogram High Potential Opportunities (HPO). HPO er beskrevet som et «*etterspørseldrevet eksportprogram hvor Team Norway vil assistere norske bedrifter for å vinne store internasjonale kommersielle kontrakter på over 500 mill NOK*».<sup>391</sup>

#### **4.4.4 Delkonklusjon: Virkemidler og ingredienser i et norsk SMB-program**

##### **4.4.4.1 Tidligfase-arrangementer og konkurranser**

Konkrete arrangementer og utlysninger kan tilrettelegge for at SMBene får en kanal inn til forsvarsmarkedet og at de kommer i dialog med operative brukere. Målet må være at SMBene får bedre forståelse for Forsvarets behov og med det finner veier inn til konkrete innovasjonsprosjekter og utviklingsløp for materiellfremskaffelse for Forsvaret. For Forsvaret vil dette kunne bidra til raskere avklaring av potensialet i ny teknologi og til økt forståelse av hvordan teknologien kan utnyttes. Ved bruk av målrettede utlysninger, testaktiviteter og konkurranser kan Forsvaret raskt og effektivt få oversikt over relevant teknologi og industri uten at dette kobles direkte til en påfølgende offentlig anskaffelse. Det krever finansiering tilgjengelig for denne typen *utforskende aktiviteter*. Det er grunn til å påpeke at relativt små midler kan gi stor effekt.

Ved å ta i bruk målrettede og anerkjente metoder for problemforståelse og problemløsning vil grunnlaget for å utforme forslag til innovasjons- og utviklingsprosjekter bidra til å gi bedre forståelse av operative behov og innsikt i hva markedet kan tilby av relevante løsninger. Egne midler til denne typen utforskende tidligfase-innovasjonsaktivitet bør defineres inn i strategien.

##### **4.4.4.2 Helhetlige programmer med forutsigbare faseoverganger**

Et viktig poeng med SMB-programmene i USA, Frankrike og Storbritannia er at ulike faser i et program bygger videre på hverandre på en forutsigbar måte. Det er derfor grunn til å vurdere både virkemidlene og sammenhengene mellom dem, for å sikre en mest mulig helhetlig og

---

<sup>388</sup> (Helland & Mørkved, 2020, p. 18)

<sup>389</sup> (Helland & Mørkved, 2020, p. 18)

<sup>390</sup> (NADIC.us, 2021)

<sup>391</sup> (Innovasjon Norge, 2021a)

---

---

sømløs overgang mellom fasene. At programmene er delt i ulike faser bidrar til å redusere risiko og gi tilstrekkelig forutsigbarhet for de involverte. Dette er spesielt viktig for SMBer.

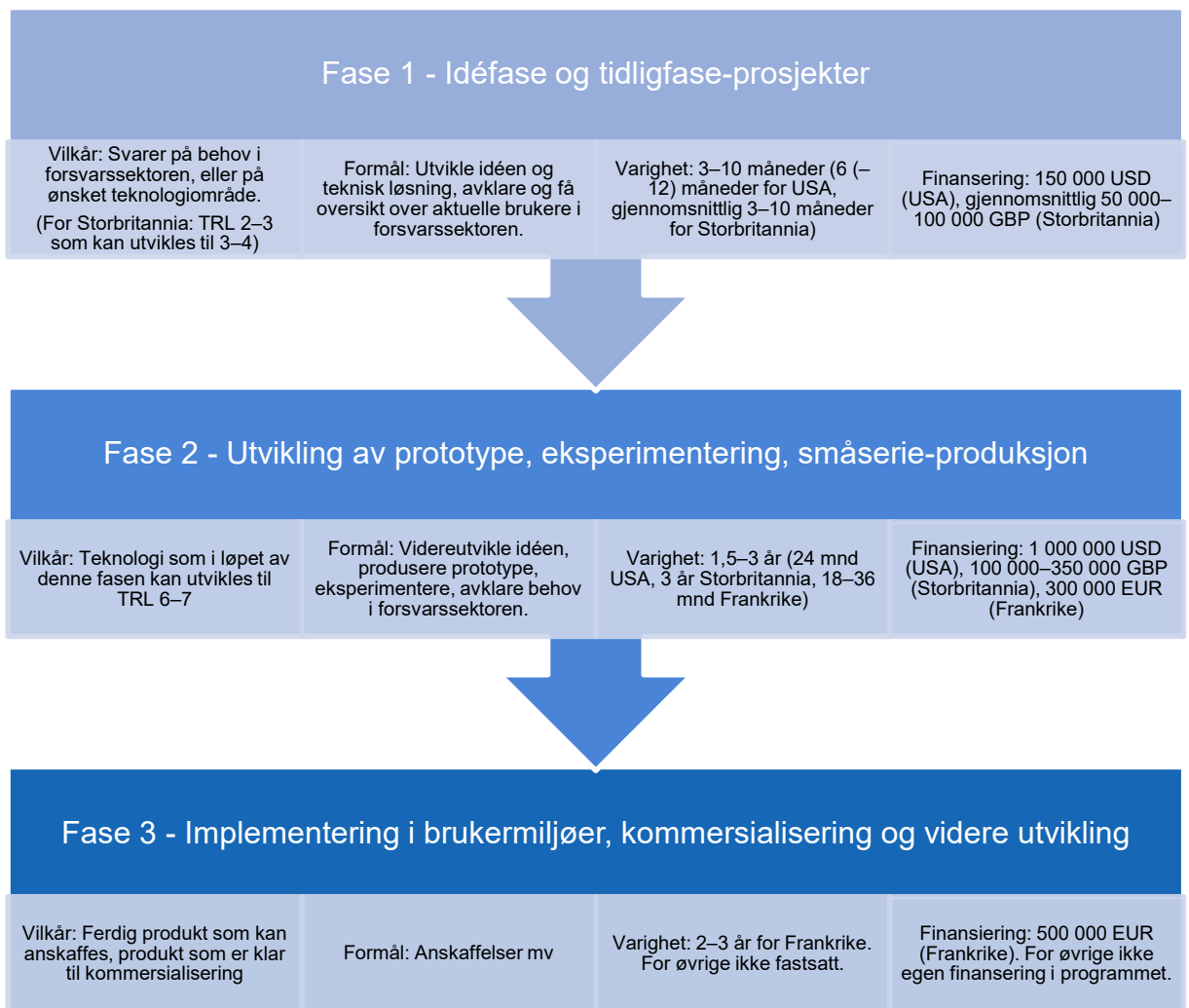
Det er lagt vekt på lav inngangsterskel for første fase, eksempelvis ved at det er en forenklet og forkortet prosess både for utlysning og krav til søknad, og et forenklet kontraktsregime. Det kan bidra til at forsvarssektoren enklere og mer effektivt kan utforske teknologi mot sine behov. Risikoen ved dette reduseres ved at ressursene som er involvert er begrenset, og eventuelle mindre vellykkede prosjekter raskt kan termineres.

Erfaringene fra allierte satsninger viser at flere av prosjektene fra første fase ikke lykkes i å utvikle eller tilpasse teknologien til Forsvarets behov. Alternativt viser det seg at behovet har falt bort eller kan dekkes på andre måter. For å lykkes med hurtig innovasjon er det derfor viktig at det er mekanismer som muliggjør raskt å kunne terminere prosjekter som viser seg ikke å gi ønsket effekt.

Dette kan gjøres ved at første fase gjøres relativt kortvarig og at overgangen til andre fase forbeholdes de prosjektene som kan vise til vellykket gjennomføring av første fase. Når prosjekter når et nivå som tilsvarer forventninger og kriterier etter første fase, åpnes det for søknad direkte til andre fase. En sammenligning av de beskrevne programmene fra USA og Storbritannia viser at første fase normalt har en varighet på mellom 3–10 måneder og at finansieringen er tilsvarende omtrentlig 0,6 til 1,2 millioner kroner.

Den andre fasen i de alliertes SMB-programmer tar normalt utgangspunkt i forholdsvis moden teknologi, som i løpet av prosjektperioden på mellom 18 måneder og 3 år kan videreutvikles til omtrentlig teknologisk modenhetsnivå 6–7. Finansieringen varierer tilsvarende omtrentlig 1,2 til 4,0 millioner kroner for Rapid Impact-programmet fra Storbritannia, og oppad begrenset til omtrentlig 3 millioner kroner for ASTRID-programmet i Frankrike og 8 millioner kroner for SBIR-programmene i USA.

Figur 4.3 er en overordnet sammenstilling av programmene tilpasset SMBer slik de er beskrevet i denne rapporten.



Figur 4.3 En overordnet sammenstilling av vilkår, formål, varighet og finansiering for programmene tilpasset SMBer for USA, Frankrike og Storbritannia.

#### 4.4.4.3 Nettverk og kompetanse

Det er flere aktører som kan spille en viktig rolle i å legge til rette for økt utnyttelse av potensialet som finnes hos SMBene. Det er særlig grunn til å trekke fram FFI, NOBLE, Forsvarsmateriell (FMA), Forsvarsstaben (FST) og Forsvaret.

Erfaringene fra de allierte landene viser at selv om økt samarbeid med ikke-tradisjonelle samarbeidspartner kan ha betydelige fordeler, kan det også være krevende både for forsvarssektoren og for SMBene. Tiltak i USA og Frankrike er å ha egne stillinger på flere nivåer i forsvarssektoren som har et særlig ansvar for å legge til rette for samarbeid mellom

---

---

sektoren og SMBene. Dette inkluderer USAs *small business offices*<sup>392</sup> og Frankrikes rådgivnings-/liaison-stillinger<sup>393</sup> for SMB, som er fordelt utover hele organisasjonen. Det bør vurderes om både FST og FMA skal ha egne dedikerte stillinger som skal legge bedre til rette for å inkludere SMBer som leverandører i Forsvarets materiellanskaffelser.

Allierte vektlegger å gjøre informasjon lett tilgjengelig, eksempelvis ved at det er klare kontaktpunkter inn i sektoren. I Norge kan det være grunn til å vurdere hvorvidt informasjonen om, og tilgangen til Forsvaret skal forenkles, for eksempel med egne kontaktpunkter eller tilpasset informasjon. Forsvarsstaben og Forsvaret vil også kunne legge til rette for SMBer og nye leverandører til Forsvaret ved å utforme kvalifikasjonskrav og dokumentasjonskrav som i større grad kan muliggjøre økt involvering fra SMBer, eller ved å vurdere om deler av porteføljen kan tilpasses SMBer.

Forsvars- og sikkerhetsindustriens forening (FSi) har etablert et eget SMB-utvalg og gjort grep for å gjøre det enklere for ikke-tradisjonelle SMBer og oppstartsbedrifter å bli medlem. Alle de tidligere beskrevne arenaene vil kunne bidra til økt forståelse for Forsvarets behov og økt utnyttelse av potensialet som finnes blant SMBene og andre virksomheter.

Innovasjon Norge forvalter et omfattende virkemiddelapparat for å støtte nyetableringer og gründere og stimulere til selskapsutvikling, vekst og markedsintroduksjon for norsk næringsliv. Dette er virkemidler rettet mot selskapsetablering og utvikling som Forsvarsdepartementet i liten grad besitter selv, og et styrket samarbeid med Innovasjon Norge vil kunne gi synergier og verdiskaping for Norge både med henblikk på økt sikkerhet, næringsutvikling og eksport.

## **4.5 Innovasjonskultur og mangfold**

### **4.5.1 Fellestrekk fra allierte satsinger**

En fellesnevner for de tre landene denne rapporten omhandler, er en ambisjon om å utvikle sterkere innovasjonskultur for forsvaret. Det forventes at ny teknologi vil definere de militære utfordringene for fremtiden.<sup>394</sup> Samtlige land påpeker spesifikt at deltakelse i eksperimenteringsaktivitet kan bidra til å utvikle kulturen.<sup>395</sup> Å øke kompetanse og digitale ferdigheter fremheves som sentralt, og må henge sammen med lederskap. Det påpekes også at aksept for og håndtering av usikkerhet og risiko må være en del av kulturen.

---

<sup>392</sup> Se nærmere om dette i kapittel 3.1.3

<sup>393</sup> Se nærmere om dette i kapittel 3.2.3.1

<sup>394</sup> Se nærmere om dette i kapittel 3.1.1.

<sup>395</sup> Se nærmere om dette i kapitlene 3.1.4, 3.2.4 og 3.3.4.

---

---

## 4.5.2 Norske ambisjoner knyttet til innovasjonskultur og mangfold

I norsk sammenheng fastslår Meld. St. 17 (2020–2021)<sup>396</sup> at:

*«Regjeringen legger opp til at ambisjonen om økt kompetansemangfold, innovasjonskraft og utnyttelse av ny teknologi skal understøttes av prosesser og virkemidler som bidrar til en styrket innovasjonskultur. Økt bruk av konseptutvikling og eksperimentering er sentrale elementer i denne satsingen.»*

Regjeringen fremhever også at sivile aktører er viktige for å bygge en sterkere innovasjonskultur og at kontaktflaten til sivile aktører må forbedres.<sup>397</sup> Et samarbeid med forskningsmiljøer og klynger er et viktig virkemiddel for å lykkes.

Meld. St. 17 (2020–2021) stadfester at implementering av ny teknologi medfører høyere risiko.<sup>398</sup> Løsningen de peker på er å øke kompetansen knyttet til anskaffelser og teknologi, og samtidig jobbe for å øke innovasjonskraften. Det legges også vekt på at samarbeid med sivil sektor kan være med på å redusere risiko for begge parter.<sup>399</sup>

Dette samsvarer også med erfaring fra sivil sektor slik det er beskrevet i Svendsen-utvalgets rapport *Økt evne til å kombinere menneske og teknologi – veier mot et høyteknologisk forsvar*.<sup>400</sup> Rapporten stadfester at næringslivet har god erfaring med eksperimentering og brukerinvolvering for å bygge innovasjonskultur. Svendsen-rapporten påpeker at det kan tyde på at kulturen i Forsvaret gjenspeiler at de er trent på å gjennomføre oppdrag, og kompetanse som ikke er utviklet i forsvarssektoren verdsettes i mindre grad. Forsvarets utdanningsinstitusjoner er i stor grad kulturbærere. Samtidig gjør rotasjonsordningen det krevende å implementere kompetanseutvikling og læringskultur. Svendsen-rapporten påpeker at det å åpne for mer sivil påvirkning kan være en brekkstang for kulturell endring i Forsvaret.<sup>401</sup>

Utvalget peker på at ledelse også handler om å ta risiko, og at det er viktig med en kultur for å prøve og feile. For å redusere risiko anbefales det å bruke agile metoder i utviklingen. Ved at det jobbes tett med brukere i alle faser vil feil raskere oppdages og rettes i iterasjoner med løpende testing. Det må kunne gjøres mindre anskaffelser løpende og det må knyttes til en vilje og aksept for å ta risiko.<sup>402</sup>

## 4.5.3 Status for bruk av agile metoder for teknologiutvikling og innovasjon

Enkelte prinsipper for agile innovasjonsmetoder er allerede tatt i bruk i flere utviklingsløp i regi av trekantssamarbeidet i forsvarssektoren. Eksperimentering, brukerinvolvering, bygging av

---

<sup>396</sup> (Meld. St. 17 (2020-2021), pp. 8, 32-33, 41)

<sup>397</sup> (Meld. St. 17 (2020-2021), p. 41)

<sup>398</sup> (Meld. St. 17 (2020-2021), p. 39)

<sup>399</sup> (Meld. St. 17 (2020-2021), p. 49)

<sup>400</sup> (Meld. St. 17 (2020-2021), p. 13) (Svendsen-utvalget, 2020)

<sup>401</sup> (Svendsen-utvalget, 2020, pp. 29-36, 71)

<sup>402</sup> (Svendsen-utvalget, 2020, pp. 57-66)

---

---

prototyper og teknologidemonstratorer for å demonstrere militære anvendelser av ny teknologi har vært sentrale verktøy i mange tidligere teknologiutviklingsløp, blant annet i utviklingen av Black Hornet, Hugin og i det pågående utviklingsløpet for ny minemottiltakskapasitet (MMCM). FFI og andre aktører i trekantsamarbeidet har som følge av dette grunnleggende og god erfaring med eksperimentering som verktøy.

Iterativ utvikling med hyppig uttesting sammen med sluttbrukere er et kraftfullt verktøy for også *raskere* å utvikle prototyper og teknologidemonstratorer som svarer på konkrete operative behov. Når eksperimenteringen settes i system og dokumenteres i henhold til forskningsbaserte metoder, kan denne kunnskapen benyttes direkte inn i påfølgende materiellanskaffelser, i utforming av både konsept- og kravspesifikasjoner i forbindelse med produksjon av PRINSIX-dokumentasjon i forbindelse med KVVU.

Når eksperimenteringen skjer i representative stridsmiljø, med operative enheter tett involvert og i samvirke med eksisterende infrastruktur og materiellarv, øker også sannsynligheten for å lykkes med effektiv implementering ettersom forhold som trening og kompetanse, personellbehov og infrastruktur (DOTMLPFI) testes som en del av eksperimenteringen. Dette bidrar også til å kontinuerlig utvikle eksisterende materiell og organisasjon, og styrker innovasjonsevne og motivasjon for å ta i bruk ny teknologi.

FFI ved ICE worx har gjennomført to konkrete innovasjonsprosjekter basert på agile innovasjonsmetoder, og testet ut en pilot for et nytt innovasjonsprogram for SMB-utvikling og markedsintroduksjon. Alle tre er dokumentert i egne FFI-rapporter og notater, og det er høstet nyttig erfaringslæring som grunnlag for videreutvikling av både porteføljen av innovasjonsaktiviteter og verktøykassen for å lykkes med hurtige innovasjonsløp. Erfaringene er positive og viser et potensial for raskere fremskaffelse av løsninger Forsvaret trenger basert på eksperimentering med konkrete anvendelser av moden teknologi. Bevisste valg av metoder for gjennomføring og egnede fasiliteter for eksperimentering, testing og utvikling er viktige suksessfaktorer. I tillegg må det finnes bedre finansieringsmuligheter for å ta en prototype eller teknologidemonstrator som har vist nytte i forhold til operative behov over i et videre utviklings- og anskaffelsesløp. Dette er utfordringer NOBLE og I&E-ordningen har vært kjent med over flere år, og ICE worx har gjort seg tilsvarende erfaringer.

#### **4.5.4 Delkonklusjon: Tiltak for styrket innovasjonskultur og mangfold**

Norge har allerede et høyt kompetansenivå, en sterk tillitsbasert kultur, og er i en god posisjon til å lykkes med å etablere sterkere innovasjonskultur i forsvarssektoren.

##### **Øke mangfold og kompetanse**

Det er viktig å øke tilfanget av kompetanse og mangfold av aktører som bidrar til å finne gode løsninger på Forsvarets operative behov. Dette kan skje både gjennom rekruttering og opplæring

---

---

og gjennom utvidet samarbeid med utradisjonelle aktører. Svendsen-utvalget<sup>403</sup> skriver godt om hvordan mangfold og endringskultur i Forsvaret kan styrkes, og vi gjentar derfor ikke disse her.

Det er behov for å gjøre teknologi og innovasjon til en enda viktigere del av utdanningen i forsvarssektoren. Dette må skje i alle ledd i organisasjonen, og ha reell forankring på ledernivå. I følge NHH-forsker Synnøve Nesse, må topplederteamet kunne smidig ledelse, og mellomledere må sørge for at læring om innovasjon og smidige prosesser skjer på tvers.<sup>404</sup>

Også erfaring gjort av våre allierte viser at deltakelse i innovasjonsaktiviteter kan bidra til å utvikle bedre kompetanse og forståelse for teknologi, og dette vil igjen påvirke innovasjonsevnen i Forsvaret.

### **Anvende og videreutvikle agile innovasjonsmetoder med brukersentrert eksperimentering**

Prosjekter som kjøres innenfor rammen av ICE worx baserer seg på anerkjente metoder for agile innovasjonsløp. Metoden bygger på de samme prinsippene som mange av metodene som faller inn under filosofien *agile innovation*, men er tilpasset forsvarssektoren og ICE worx sin rolle og mandat. Innovasjonsmetodikken for ICE worx er spesielt inspirert av *design thinking*, *scrum* og *lean innovation* og utgjør et sett av verktøy som kan benyttes for å oppnå raskere gjennomføring fra en idé eller et behov oppstår, til et produkt er realisert på et marked. I dette tilfellet kommer realiseringen i form av økt operativ effekt for Forsvaret.

ICE worx-tilnærmingen innebærer stor grad av brukerinvolvering for å definere idéer og forstå brukernes behov. Bygging og tidlig utprøving av prototyper vektlegges også sterkt. Test og evaluering av prototyper gjennomføres i en gjentakende prosess sammen med brukerne frem mot måloppnåelse. Dette skjer typisk på egnede felles innovasjonsarenaer, der teknologien testes og demonstreres fra utprøving i laboratorier eller gjennom simulering, til uttesting i felt og til fullskala utprøving i reelle stridsmiljøer og i samvirke med operative brukere.

ICE worx-modellen innebærer at det planlegges for nødvendige aktiviteter helt frem til anskaffelse av en småserie av sluttproduktet som kan tas i operativ bruk. Evne til raskt og ubyråkratisk å skaffe til veie finansiering og ressurser til de ulike fasene av innovasjonsløpet er vesentlig. Det krever enkle og fleksible planprosesser for ressurssetting og finansiering. Samtidig legges det opp til å selektere industri og teknologi i ulike steg frem mot en endelig løsning. Ulike kriterier legges til grunn for industriseleksjon, og jo mer definert og omfattende et samarbeid blir, jo større krav stilles til bakgrunnsjekk, kontrakter og IP-forvaltning. Dette er viktig for å sikre gjensidig tillit og god forventingsstyring og rolleavklaring.

Tidlig uttesting og eksperimentering med ny teknologi er en forutsetning for å forstå potensial og nytteverdi. Dette krever tilgjengelig og tidsriktig finansiering. Risikovilje og aksept for å feile er en naturlig del av det å lykkes med innovasjon. Uttesting og eksperimentering må skje

---

<sup>403</sup> (Svendsen-utvalget, 2020)

<sup>404</sup> (Folkestad, 2020)

---

---

sammen med de som eier de operative behovene. Dette er vesentlig for å sikre nytte og relevans for operative brukere av teknologien.

Målsettingen for innovasjonsaktiviteten er å oppnå økt operativ evne gjennom å styrke en kapabilitet. Med kapabilitet menes evnen til å løse en oppgave. En helhetlig tilnærming er vesentlig. DOTMLPFI vurderes som en integrert del av utviklingen og eksperimenteringen. Dette bidrar til at innovasjonsevnen i Forsvaret utvikles samtidig som omkringliggende faktorer knyttet til menneske, teknologi og organisasjon vies tilstrekkelig oppmerksomhet.

For å lykkes med rask implementering søkes det å dele en kapabilitet opp i ulike delsystemer, såkalt modulbasert systemutvikling. Dette muliggjør driftsetting av enkeltmoduler etter hvert som disse er modne, noe som gir raskere operativ effekt til en lavere risiko. Det gir også rom for at mindre industriaktører kan ta systemansvar for enkeltmoduler, samtidig som integrasjon av ulike delsystemer ivaretas gjennom kontinuerlig eksperimenteringsaktivitet frem til et helhetlig konsept er ferdig utviklet. Se en mer utfyllende beskrivelse av ICE worx' innovasjonsprosess i appendiks B.

## **4.6 Rammebetingelser: bruk av regulatoriske, juridiske og finansielle virkemidler**

### **4.6.1 Fellestrekk ved finansieringsordninger og regulatoriske rammebetingelser i USA, Frankrike og Storbritannia**

USA, Frankrike og Storbritannia fremhever alle at dedikerte finansieringskilder og programmer er nødvendig for å lykkes med hurtig innovasjon. Her vektlegges også finansiering av innovasjon i alle faser av teknologisk modenhet. Ikke uventet er bredden størst i USA, hvor budsjettene knyttet til innovasjon er betydelige. De tre landene har ulike ordninger som dekker ulike finansieringsbehov. Det finnes ordninger for dual-use-teknologi, for mindre selskaper og for tidligfase-selskaper. I Frankrike trekkes frem fasen der selskaper eller prosjekter trenger midler til utvikling av prototyper eller demonstratorer som spesielt viktig å finansiere. Videre har disse tre landene utviklet ulike fond for å sikre kapitaltilgang i senere faser.

Felles for alliertes satsinger er også behovet for å endre enkelte av de juridiske virkemidlene for å tilpasse disse bedre til hurtigere prosesser. Forenklede kontrakter for tidlige faser av SMB-programmer er et slikt eksempel.

USA har foreslått et forsvarsbudsjett på 705,4 milliarder dollar til DOD i 2021.<sup>405</sup> DARPA har en finansiering som har vært stabil siden 2003, og varierte mellom 2,5 og 3,0 milliarder dollar, med en topp i 2020 på 3,0 milliarder dollar. Alle større føderale virksomheter setter av en viss

---

<sup>405</sup> (Department of Defense, 2020b)

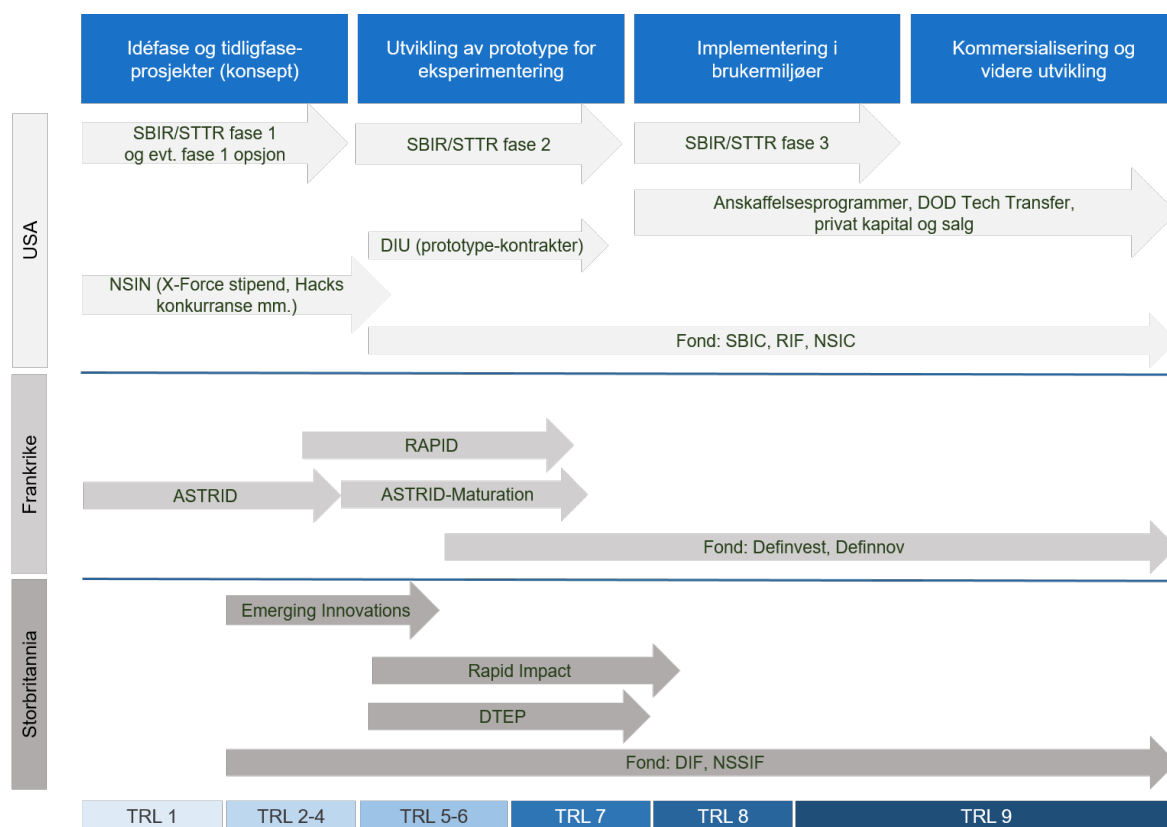


prosent til innovasjonsprogrammene SBIR og STTR, årlig rundt 1,8 milliarder dollar for DOD.<sup>406</sup>

I Storbritannia er forsvarsbudsjettet for 2021 på 60 milliarder pund.<sup>407</sup> DASA finansierte alene 240 prosjekter og selskaper med over 42 millioner pund.

Det franske forsvarsbudsjettet er på 48,3 milliarder euro.<sup>408</sup> De bruker 5,5 milliarder euro på industrielle og teknologiske innovasjoner. Programmene ASTRID og RAPID har et totalbudsjett på 821 millioner euro.

Figuren nedenfor sammenstiller ulike finansielle virkemidler innen hurtig forsvarsinnovasjon i USA, Frankrike og Storbritannia.



Figur 4.4 En sammenstilt oversikt over de mest sentrale finansieringsordningene i USA, Frankrike og Storbritannia rettet mot hurtig innovasjon i forsvarssektoren fordelt på faser og på teknologimodenhet. Sammenligningen mot TRL-nivå er omtrentlig, i det programmene ikke nødvendigvis har absolutte krav til TRL-nivå.

<sup>406</sup> Se nærmere om dette i kapittel 3.1.6

<sup>407</sup> (HM Treasury, 2021, p. 9)

<sup>408</sup> (Ministère des Armées, 2020a)

---

## 4.6.2 Politiske ambisjoner om finansiering og regulatoriske virkemidler for å styrke norsk forsvarsinnovasjon

Meld. St. 17 (2020–2021) peker på at det er behov for å etablere «*metoder og praksis for langt hurtigere innovasjons- og anskaffelsesprosesser, slik at nye teknologiske muligheter utnyttes raskt, og at man kan få en operativ fordel som følge av et teknologisk forsprang*».<sup>409</sup>

Regjeringen oppgir at de vil «*forenkle og tilpasse praktiseringen av regelverk, prosesser og prosedyrer for investeringer og anskaffelser for å sikre at nye løsninger som har demonstrert å gi økt operativ effekt, raskere kan kommersialiseres og bli konkurransedyktige, anskaffes og driftsettes. Slike tiltak vil også legge til rette for at bedriftene får bedre muligheter til å tilby teknologiske konsepter og løsninger på delsystemnivå til Forsvarets store investeringsprogrammer*».<sup>410</sup>

## 4.6.3 Status for regulatoriske, juridiske og finansielle rammebetingelser i Norge

### Juridiske og regulatoriske rammebetingelser

Fremskaffelser i forsvarssektoren har tradisjonelt vært betraktet, forenklet uttrykt, som summen av sekvensielle prosesser hvor hver prosess starter med en idé eller et behov og ender opp i en driftsettelse av materiell eller en tjeneste. Dette er nå i endring, og utviklingen går mot en mer differensiert tilnærming til hvordan anskaffelser gjennomføres.

MIME-programmet har for eksempel etablert en modell for utvikling, anskaffelse og driftsetting av kampnær IKT der materielltiltak (kjøp av hyllevare), innovasjonstiltak (utvikling og eksperimenteringsaktiviteter) og brukertiltak (kompetanse, konseptutvikling og organisatoriske forhold) planlegges og gjennomføres i mer parallelle aktiviteter og «bølger». Når teknologiutviklingen går raskere vil flere typer materiellanskaffelser måtte utvikles og anskaffes etter denne typen agile og fleksible metoder. Flere nye innovative anskaffelsesprosedyrer tas nå i bruk i offentlige anskaffelser generelt som følge av at de tradisjonelle fossefallsmodellene kommer til kort i møtet med raskere teknologiutvikling.

---

<sup>409</sup> (Meld. St. 17 (2020-2021), p. 39)

<sup>410</sup> (Meld. St. 17 (2020-2021), p. 51)

---

---

### ***Mulighet for å fravike prinsippet om åpen konkurranse***

Hovedregelen er at alle forsvarssektorens anskaffelser skal lyses ut, og at tilbyderne skal ha anledning til å konkurrere på like, ikke-diskriminerende vilkår. Imidlertid kan det være nødvendig å fravike anskaffelsesregelverket helt eller delvis på områder som omfatter vesentlige nasjonale sikkerhetsinteresser. Dette har blant annet hjemmel i EØS-avtalen artikkel 123.<sup>411</sup> Unntaksbestemmelsene i regelverket kan benyttes for å ivareta vesentlige sikkerhetsinteresser gjennom å opprettholde og videreutvikle kompetanse i norsk forsvarsindustri, der dette er et nødvendig og proporsjonalt virkemiddel, og vilkårene etter bestemmelsen er oppfylt.<sup>412</sup>

Betydningen av nasjonale forsvarsindustrielle hensyn ivaretas gjennom vurderinger og analyser i en tidlig fase av alle anskaffelsesprosjekter, -programmer og større driftsanskaffelser, samt for driftsfasen av materiellsystemer eller ved strategiske tjenesteleveranser. Her vurderes det hvordan vesentlige sikkerhetsinteresser eventuelt må ivaretas gjennom å opprettholde og videreutvikle kompetanse i norsk forsvarsindustri, primært innenfor de teknologiske kompetanseområdene.<sup>413</sup>

### ***Prioritering av virkemiddelbruk innenfor de teknologiske kompetanseområdene***

De teknologiske kompetanseområdene angir tydelige prioriteringer for samarbeidet mellom Forsvaret og forsvarsindustrien. Områdene er tatt frem og utviklet for å styrke den samlede innsatsen mot områder der Forsvaret har et særlig behov for nasjonal kompetanse. En nasjonal forsvarsindustri som favner disse bidrar til Norges handlefrihet og sikkerhet.<sup>414</sup> De teknologiske kompetanseområdene representerer teknologier («*enabling technologies*») som er sentrale for at norsk industri skal ha leveranser som har vesentlig betydning for nasjonale sikkerhetsinteresser. FFI har i rapportene *Anbefalte ambisjonsnivåer for de teknologiske kompetanseområdene*<sup>415</sup> og *Sammenhengen mellom de teknologiske kompetanseområdene og vesentlige nasjonale sikkerhetsinteresser*<sup>416</sup> fremmet anbefalinger om ambisjonsnivåer innen de teknologiske kompetanseområdene. En av hensiktene med anbefalingene er å legge til rette for en målrettet anvendelse av virkemiddelapparatet, hvor kompetanse på høyt ambisjonsnivå er ment å være høyere prioritert når det gjelder virkemiddelbruk enn midlere ambisjonsnivå. Videre gir anbefalingene en sporbar argumentasjon til bruk ved påberopelse av unntaksbestemmelsene i anskaffessammenheng.<sup>417</sup>

---

<sup>411</sup> EØS artikkel 123 er en bestemmelse som åpner for at forsvarsanskaffelser på gitte vilkår kan unntas fra lov om offentlige anskaffelser mv. Se nærmere om dette i lov om offentlige anskaffelser § 2, 3. ledd og Anskaffelsesregelverk for forsvarssektoren (ARF) §§ 32-1, 32-2.

<sup>412</sup> (Meld. St. 17 (2020-2021), p. 39)

<sup>413</sup> (Meld. St. 17 (2020-2021), p. 39)

<sup>414</sup> (Meld. St. 17 (2020-2021), p. 33)

<sup>415</sup> (Feet & Sendstad, 2020)

<sup>416</sup> (Sendstad & Feet, 2020)

<sup>417</sup> (Bjørk, Iversen, et al., 2020, pp. 88-89)

---

---

### ***Industrisamarbeidsavtaler***

Det internasjonale markedet for forsvarsmateriell består av nasjonale markeder med sterk politisk styring, proteksjonisme og begrenset markedsadgang for utenlandske konkurrenter.

Industrisamarbeidsavtaler (tidligere kalt gjenkjøpsavtaler) med utenlandske leverandører til Forsvaret er et viktig og kraftfullt virkemiddel for å gi norsk forsvarsindustri innpass i de store internasjonale bedriftenes underleverandørkjeder. Industrisamarbeid kan betraktes som et proteksjonistisk og sikkerhetspolitisk virkemiddel. Så lenge det internasjonale forsvarsmarkedet ikke har reell og åpen konkurranse og likebehandling, vil industrisamarbeidsavtaler fortsatt være svært viktig for markedsadgang for norsk industri. Industrisamarbeidsavtaler kan også medvirke til at utenlandske leverandører deler teknologi og etablerer langsiktige samarbeid og strategiske allianser med norsk industri. I tillegg gjør slike avtaler det attraktivt å ta initiativ overfor mulige norske underleverandører.<sup>418</sup>

Med industrisamarbeid menes at det ved spesielt definerte forsvarsanskaffelser kreves en kompensasjon (ofte mellom 50–100 % av anskaffet beløp) for tildelt kontrakt. *Gjenkjøp* og *Industriprotokoller* er to andre begreper som oppfattes som synonyme. På engelsk benyttes blant annet begrepene *offset*, *countertrade* og *industrial participation*. Kravene til kompensasjon kan komme i alle former, men ofte er det for eksempel krav om underleveranser, samproduksjon, lisensiert produksjon, teknologioverføring, utdanning, investeringer, kredittassistanse, markedsassistanse og så videre, direkte tilknyttet den nasjonale anskaffelsen (betegnet «*direct offset*»), men det kan også være krav til investeringer i blant annet lokalt næringsliv, infrastruktur, utdanning og FoU som ikke har noe med selve anskaffelsen å gjøre (betegnet «*indirect offset*»). Norge har generelt praktisert en preferanse for indirekte industrisamarbeidsavtaler. Det er med andre ord en form for byttehandel der Norge som anskaffende nasjon stiller krav om at leverandøren av anskaffelsen kjøper varer og tjenester for tilsvarende beløp i Norge. I mange andre land er ikke gjenkjøp begrenset til forsvarsanskaffelser. Norge praktiserer industrisamarbeidsavtaler med utgangspunkt i anskaffelsesregelverk for forsvarssektoren (ARF) og unntaksbestemmelsen i EØS-avtalen artikkel 123, hvilket relaterer industrisamarbeidsavtalene til nasjonal sikkerhet. Avtalene forutsettes å kunne relateres til de teknologiske kompetanseområdene.<sup>419</sup>

### **Finansiering**

Finansiering er sentralt for å oppnå regjeringens ambisjon i langtidsplanen for forsvarssektoren om at Norge skal bli blant de ledende landene i Europa på innovasjon, og at satsingen på næringsrettet forskning og økt innovasjonsevne skal fortsette.<sup>420</sup> De mest relevante finansielle virkemidlene til innovasjon og eksperimentering i forsvarssektoren i dag er gjengitt nedenfor.

---

<sup>418</sup> (Meld. St. 17 (2020-2021), p. 45)

<sup>419</sup> (Bjørk, Iversen, et al., 2020, p. 74)

<sup>420</sup> (Prop. 14 S (2020-2021), p. 12)

---

---

### ***Midler til risikoreduserende tiltak i investeringsprosjekter***

Midler til konsept- og forprosjekteringsfase (tidligere risikoreduserende tiltak) er ment å finansiere FoU-arbeid for å redusere risiko i forbindelse med Forsvarets materiellanskaffelser. FD har gitt FMA en generell fullmakt til å benytte inntil 2 % av den årlige tildelingen på kapittel 1760 post 45 til gjennomføring av konsept- og forprosjektfase.<sup>421</sup> I tillegg vil det i større investeringsprosjekter med høy grad av utvikling være stor grad av innovasjon i selve anskaffelsesprosjektet, jf. for eksempel utviklingskontrakt på MMCM.

### ***I&E-midler***

Forsvarets innovasjons- og eksperimenteringsordning skal bidra til utvikling av nye konsepter, forbedre eksisterende og fremskaffe nye operative evner, forbedre beslutningsgrunnlaget forut for materiell- og IKT-investeringer, samt bidra til utvikling og rask implementering av tidskritiske leveranser. Midlene skal brukes til å oppnå resultater raskt, noe som kan innebære prosjekter med kort tidshorisont og høy risiko. Sentralt for I&E-ordningen er brukermiljøenes operative behov, hvor Forsvaret er premissgiver for gjennomføringen av aktivitetene. I 2019 var tildelingen til I&E på 25 millioner kroner. FFI forvaltet I&E-midlene i perioden 2018–2020. Fra og med 2021 overføres ordningen til FOH.

### ***FDs FoU-samarbeidsprosjektmidler***

Ordningen med FoU-samarbeidsprosjekter mellom norsk industri og Forsvaret er et ledd i å videreutvikle norsk industris kompetanse til å understøtte Forsvarets materiellbehov, styrke norsk industris muligheter til å delta i internasjonalt materiellsamarbeid, og sørge for at norske bedrifter blir satt best mulig i stand til å levere materiell og tjenester til Forsvaret når dette anses hensiktsmessig. De siste årene har det vært avsatt cirka 70 millioner kroner til denne ordningen. For 2020 er det innvilget søknader for totalt 91 millioner kroner som et ekstraordinært tiltak i forbindelse med korona-pandemien, med signaler om ytterligere økning for 2021.<sup>422</sup>

### ***Innovasjonsmidler***

Innovasjonsmidler skal benyttes til FoU-aktiviteter på kort og mellomlang sikt. Formålet med aktivitetene er å forstå og utnytte mulighetsrommet i eksisterende teknologi og systemer gjennom smartere og innovativ anvendelse. Dette er FoU som utnytter potensialet i moden teknologi for raskt å øke ytelse og operativ effekt på eksisterende systemer.

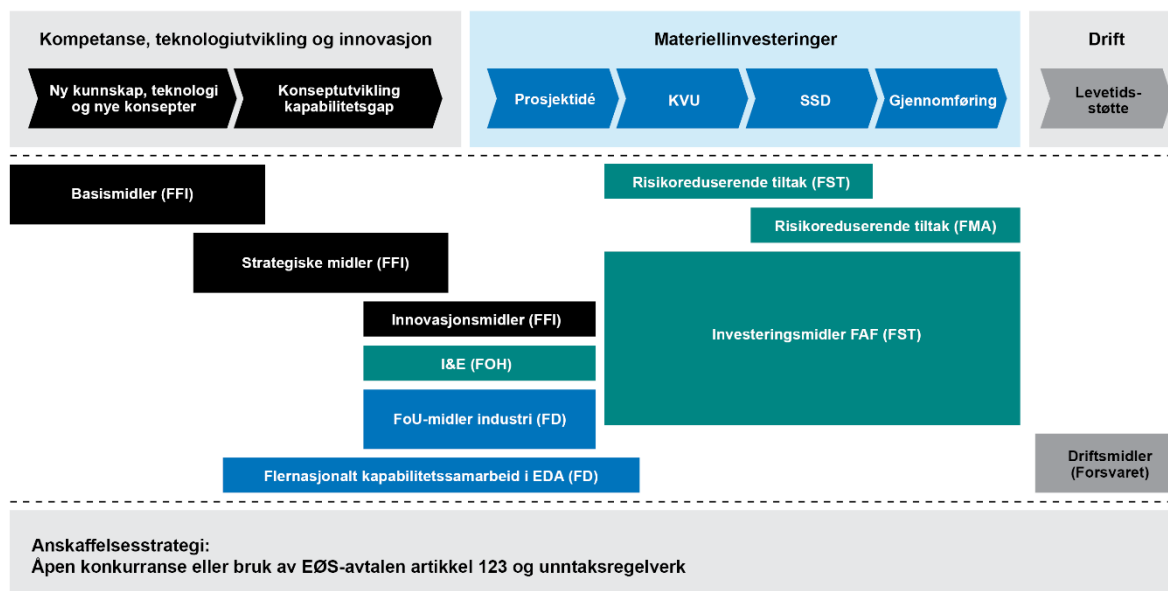
Midlene skal brukes til å oppnå resultater raskt, noe som kan innebære prosjekter med kort tidshorisont og høy risiko. Sentralt for ordningen er brukermiljøenes operative behov, men også muligheten for å utnytte nye teknologiske muligheter raskt, og derigjennom teste ut potensialet i nye løsninger som tilbys av industrien.

---

<sup>421</sup> (Bjørk, Iversen, et al., 2020, p. 45)

<sup>422</sup> (Forsvarsdepartementet, 2020)

I 2019 var innovasjonsmidlene på 10 millioner kroner, og ble økt til 11,5 millioner kroner i 2020. Fra og med 2021 er innovasjonsmidlene økt til 21,4 millioner kroner og dedikert oppbygging av kapasitet, kompetanse og videre utvikling av innovasjonssenteret ICE worx.



Figur 4.5 En skjematisk oversikt over finansielle virkemidler til FoU, teknologiutvikling, innovasjon og materiellutvikling i forsvarssektoren (størrelsesforholdet mellom boksene er ikke presis, kun indikativ).

#### 4.6.4 Delkonklusjon: Nye regulatoriske, juridiske og finansielle tiltak

##### Juridiske og regulatoriske virkemidler

Aktiv vurdering og utnyttelse av mulighetsrommet i EØS-regelverket, særlig EØS-avtalen artikkel 123, kan bidra til i større grad å legge til rette for nasjonale anskaffelser innenfor teknologier hvor nasjonal kontroll av teknologi eller komponenter er viktig. Dette kan også gi økt mulighet for inkrementell utvikling og oppgradering av systemer også etter at systemene er anskaffet. Videre vil det være viktig å bedre utnytte anskaffelsesprosedyren for innovasjonspartnerskap.<sup>423</sup>

Det antas å være hensiktsmessig å gjennomgå det juridiske rammeverket og praktiseringen av det, for å vurdere om og eventuelt hvordan mulighetsrommet ytterligere kan utnyttes for å bli tilstrekkelig tilpasset forsvarssektorens behov for hurtige anskaffelser og innovasjonsprosesser.

Det er flere av tiltakene fra de allierte omhandlet i denne rapporten som det kan være grunn til å vurdere. Et av punktene som er trukket frem er tilpassede utlysninger, eksempelvis ved at

<sup>423</sup> Innovasjonspartnerskap er en prosedyre som legger til rette for produkt- og tjenesteutvikling i en samarbeidsprosess mellom kjøper og utvikler/leverandør. Se nærmere om dette på DFØ, anskaffelser.no (Anskaffelser.no, 2018)

---

---

utlysningene forenkles og deles opp, og at det er mulig å være leverandør av delsystemer, i tråd med hva som er trukket frem i Meld. St. 17 (2020–2021).

Det kan også være grunn til å vurdere hvorvidt det er hensiktsmessig å stille krav til rapportering på SMB-andel ved inngåelse av større kontrakter, slik Storbritannia har gjort.<sup>424</sup> Eventuelt kan det også vurderes om det kan være aktuelt å gjennomføre målinger ved FMA på andel SMBer det inngås kontrakt med.

Teknologiske fortrinn kan være kortvarige. Utviklingen av framtidige systemløsninger bør derfor følge en modulbasert tilnærming, med krav om åpen systemarkitektur. Det gjør det også mulig å anskaffe og oppgradere enkeltmoduler trinnvis, og både store og små aktører kan være leverandører fremfor at det er en systemleverandør for alt.

Gjennom eksperimentering, der utviklere og brukere jobber tett sammen om å teste prototyper, utnyttes de beste tilgjengelige løsningene på markedet. Det jobbes kontinuerlig med å spesifisere et system som svarer på konkrete og prioriterte behov. For Forsvaret vil dette være en måte å redusere risiko i anskaffelsen på ved at investeringen brytes ned i mindre delanskaffelser. Funksjonalitet er dermed allerede demonstrert i operativ drift.

Ved å anskaffe en «småserie» av den nye løsningen åpner det for at militære enheter tidlig kan ta i bruk funksjoner i trening og operasjoner. Det gjør det også mulig å markedsføre løsningen i Norge og internasjonalt. Når løsningen også kan anvendes for å styrke samfunnssikkerhet eller til andre sivile formål bør løsningen også markedsføres og tilbys for salg til andre enn Forsvaret. Det gir også industrien mulighet for økt volum og markedspotensial.

### **Finansielle virkemidler**

Ved å sammenlikne finansieringsmulighetene i de tre landene ser vi fem hovedforskjeller opp mot norske forhold:

- Omfanget av midler dedikert til hurtig forsvarsinnovasjon, spesielt bedre tilgang til tidligfase-risikokapital
- Helhetlige og overlappende finansieringsordninger for hurtig forsvarsinnovasjon i hele teknologiutviklingsløpet
- Muligheter for industrien å søke om finansiering i ulike produktutviklingsfaser, uten spesifikk knytning til en anskaffelse
- Finansieringsordninger spesifikt tilpasset SMBer
- Dedikert finansiering for selskapsutvikling

---

<sup>424</sup> Se nærmere om dette i kapittel 3.3.6

---

---

*For Norge foreslår vi at følgende tiltak vurderes:*

Koordinert bruk av forsvarssektorens finansieringskilder avsatt til hurtig innovasjon, for både behov og muligheter som oppstår. Det kan gi økt tilgang til risikokapital som legger til rette for rask finansiering til industri eller et eksperiment i et mindre omfang, gjerne også for produkter lengre ut i utviklingsløpet uten at det er konkret knyttet til en materiellanskaffelse.

For prioriterte materiellinvesteringer i perspektivplan materiell bør det i porteføljevurderingen av alle materiellanskaffelser vurderes bruk av eksperimentering og hurtig innovasjon. Ved å også åpne for økt bruk av RT-midler til innovasjon og eksperimentering i tidlige faser vil dette kunne bidra til å styrke evne til å dekke kapabilitetsgap ved bruk av ny teknologi anvendt på innovative måter.

Flere materiellprosjekter bør vurderes gjennomført i henhold til MIME-modellen, det vil si med parallelle og mer kontinuerlige løp for materielltiltak, innovasjonstiltak og brukertiltak. Dette gir økt fleksibilitet til å utnytte kostnadseffektive hyllevarekomponenter, samtidig som det legges til rette for nasjonal utvikling av nye og innovative konsepter med anvendelse av moden teknologi. Her utgjør sensorer, sensorintegrasjon, ubemannede plattformer og kunstig intelligens for beslutningsstøtte sentrale teknologier som kan dekke mange ulike operative behov. Samtidig kan denne typen systemer sjelden kjøpes som ferdigutviklede systemer på et åpent marked. Krav til felles konsepter for C4IS-arkitektur på tvers av domener og kapasiteter stiller også større krav til bruk av nasjonale leverandører av denne delen av systemet.

Industrien bør gis mulighet til å søke på samordnede midler, og det bør dedikeres en egen andel av midlene til SMBer spesielt. Finansieringsmidlene og krav til for eksempel dokumentasjon må da i større grad tilpasses SMBer, det vil si kortes ned og forenkles, samtidig som annen industri ikke er utelukket fra å søke.

Det bør legges til rette for at industriaktører som ønsker å levere til forsvarssektoren kan utnytte både det sivile virkemiddelapparatet og det som er tilgjengelig innen forsvarssektoren. Ved å øke kunnskapen om mulighetene som ligger i det sivile virkemiddelapparatet og samordne forsvarssektorens virkemiddelapparat med det sivile kan det bidra til å etablere helhetlige ordninger totalt sett.



---

---

## 5 Oppsummering av anbefalinger for operasjonalisering av Trekantmodellen 2.0

### 5.1 Behovet for omstilling og endring

Den raske teknologiske utviklingen som preger samfunnet omtales av stadig flere som den fjerde industrielle revolusjon. Det medfører at flere sektorer og bransjer går igjennom grunnleggende omstilling og endring. Teknologiutviklingen sivilt driver samfunnsutviklingen, forskyver maktbalanse i markeder, skaper nye vinnere og nye tapere og utfordrer de tradisjonelle modellene for strategiutvikling, forretningsutvikling og ledelse både i offentlig og privat sektor.<sup>425</sup>

Raske og disruptive endringer gjør det vanskeligere å forutse fremtiden. Behovet for nye strategiske tilnærminger i møte med økt usikkerhet er bakgrunnen for fremveksten av såkalte *rødt hav-strategier* og *blått hav-strategier*. Sistnevnte vektlegger fleksibilitet, hurtighet og endringsvilje som vesentlige egenskaper for å lykkes i nye markeder, i møte med nye samfunnsutfordringer og for å lykkes med innovasjon og rask *anvendelse* av ny teknologi.<sup>426</sup>

Den raske teknologiske utviklingen gjør også fremtidens trussel- og aktørbilde uforutsigbart. Vesten taper terreng i det teknologiske kappløpet, spesielt mot Kina. Avansert teknologi blir billigere og mer tilgjengelig for ikke-statlige aktører, og kombineres med etisk asymmetri når det gjelder vilje til å anvende ny teknologi i krigføring.<sup>427</sup> Denne usikkerheten krever også en helt ny tilnærming til planlegging, prioritering og anskaffelser av militære kapabiliteter.

Flere av våre nærmeste allierte har tatt denne utviklingen innover seg. Nye strategier for militær teknologiutvikling og innovasjon er lansert i USA, Frankrike og Storbritannia bare det siste året. Alle deler en felles og økende bekymring over at fremtidens krigføring vil endre karakter, og at det blir vanskeligere å forutse og planlegge for hva som blir neste generasjons militære kapabiliteter, herunder hvilke teknologier som blir potensielle *game changers*. I møte med denne usikkerheten peker også andre land på behovet for en fundamental endring i måten militære kapabiliteter utvikles og anskaffes.<sup>428</sup> I tillegg til å ta frem neste generasjons militære kampplattformer, fremheves behovet for å raskere anvende ny teknologi gjennom å øke innsatsen på innovasjon, ta mer risiko og jobbe mer agilt.

I Norge setter nye politiske dokumenter en klar ambisjon og retning for videreutvikling av Forsvarets innovasjonsmodell, Trekantmodellen 2.0. *Tilleggsfunksjonaliteten* til den norske modellen er allerede overordnet beskrevet. Tidligere rapporter peker på at flere og utradisjonelle aktører må inn i Trekantsamarbeidet for å øke Forsvarets tilgang til kompetanse og sivil teknologi. Økt satsing på hurtig uttesting og utvikling av nye løsninger, basert på å ta moden

---

<sup>425</sup> (Schwab & Davis, 2018)

<sup>426</sup> (Furr, Dyer & Christensen, 2014)

<sup>427</sup> (M. Mayer et al., 2021)

<sup>428</sup> (Ministry of Defence, 2020c)

---

---

teknologi i bruk, må suppleres med fleksible og smidige anskaffelser som muliggjør rask driftsettelse av nye løsninger. Utfordringen ligger i å *finne plass til* det nye innenfor det handlingsrommet Forsvaret har til å finansiere og ressurssette FoU, innovasjon, materiellinvesteringer og industriutvikling. Politiske målsettinger må følges opp med konkrete mål, programmer, insentiver og strukturer som hjelper ønskede endringer frem. Balansen mellom det etablerte og langsiktige, og det nye og hurtige må defineres og stimuleres.

Basert på anerkjent innovasjonslitteratur, komparative studier av allierte satsinger på hurtig forsvarsinnovasjon og analyse av den norske konteksten og norske erfaringer med militær teknologiutvikling og innovasjon, peker denne rapporten på mulige tiltak for å operasjonalisere Trekantmodellen 2.0. Målet er at innovasjonsmodellen for Forsvaret skal bli et mer helhetlig økosystem for teknologiutvikling og innovasjon. Målet må være å videreutvikle etablerte konkurransefortrinn, samtidig som det etableres nye prosesser, metoder og programmer som styrker evnen til raskere å anvende ny og sivil teknologi for raskere å svare med relevante motmidler på raske og uforutsette endringer i operative behov.

## 5.2 Anbefalinger oppsummert

Andre rapporter fra FFI peker på hvilke *fremvoksende* og *disruptive* teknologier som er viktige å følge fremover. Der beskrives mulige *konsekvenser* av denne utviklingen for fremtidens krigføring. Denne rapporten ser på hvordan vi kan *tilpasse* oss denne utviklingen for å gjøre oss bedre rustet i møte med en uforutsigbar fremtid.

### **Budskap 1: Utnytte konkurransefortrinn og jakte synergier for å skape rom for nye satsinger på hurtig innovasjon**

Norge må som et lite land ha en annen tilnærming enn store nasjoner når vi skal fordele tilgjengelige ressurser og finansiering mellom tradisjonell teknologiutvikling og ny satsing på hurtig forsvarsinnovasjon. Vi må spille på det vi er gode på og jakte synergier og effektiv ressursutnyttelse på alle nivåer. Våre konkurransefortrinn ligger i å være fleksible, samarbeidsorienterte og ubyråkratiske. Dette er også grunnleggende prinsipper innenfor agil innovasjonsmetodikk og filosofi. Et tillitsbasert og åpent samfunn gir gode rammebetingelser for innovasjon i en tid hvor tverrfaglig og tverrsektorielt samarbeid blir stadig viktigere for å løse komplekse og sammensatte samfunnsutfordringer.

Norge har også utviklet viktige konkurransefortrinn innenfor militær innovasjon og industriutvikling. Et balansert samspill mellom Trekantmodellen 1.0 og tilleggsfunksjonaliteten for hurtig innovasjon er nødvendig fremover. Men, styrker ved den etablerte innovasjonsmodellen blir de største barrierene og svakhetene i møte med nye behov og raske endringer.<sup>429</sup> Da må det egne programmer, finansiering og insentiver til for å oppnå denne balansen.

---

<sup>429</sup> (Stensaker, 2018)

---

---

Samtidig er det lite sannsynlig at Norge vil øke forsvarsbudsjettene betydelig i hensikt å styrke satsingen på teknologi- og materiellutvikling for Forsvaret. Uten tilgang til frisk kapital må midler og ressurser frigjøres på andre måter. Tre områder hvor synergier kan jakes gjennom bedre samordning og utnyttelse av eksisterende virkemidler er:

- Effektivisere og hente ut synergier i investeringsplanen gjennom å samordne, effektivisere styringen og heve modenhet på gjennomføring<sup>430</sup>
- Utnytte virkemidler knyttet til FoU og innovasjon, materiellinvesteringer, industriutvikling og personell og kompetanse slik at disse gjensidig forsterker hverandre og bygger på felles prioriteringer og mål
- Utnytte virkemiddelapparatet sivilt for å forsterke gjensidige mål og effekter, spesielt i skjæringspunktet mellom forsvars- og sikkerhetspolitikk og innovasjons- og næringspolitikk.

Figur 5.1 (side 142) illustrerer samspillet mellom det langsiktige og etablerte trekantsamarbeidet og det nye og hurtigere sporet for raskere teknologiutvikling og teknologianvendelse.

### **Budskap 2: Mangfold og innovasjonskultur styrkes ved å få nye aktører inn i trekantsamarbeidet og effektivisere samarbeidet**

Sivil industri og sivile kompetansemiljøer må inviteres inn i trekantsamarbeidet for å øke tilfanget av kunnskap og idéer som kan løse nye utfordringer og behov knyttet til statssikkerhet og samfunnssikkerhet. Barrierer må fjernes og insentiver må på plass for at samarbeid med nye og utradisjonelle aktører skal fungere godt over tid. Samarbeidet må også innrettes mest mulig effektivt slik at Forsvarets ressurser ikke belastes unødige.

Prioritering og samordning av aktører og aktiviteter, med egnede fasiliteter på felles arenaer for uttesting, eksperimentering og hurtig utvikling er noen viktige tiltak for å få økt mangfold til å virke i praksis.

Operativ brukermedvirkning er en knapphetsfaktor i trekantsamarbeidet, og brukerinvolvering må gjøres enklest mulig for de operative miljøene. God koordinering med daglig drift og øvings- og treningsplaner kan bidra til å effektivisere bruk av ressurser både for Forsvaret, industrien og de som leder eksperimenteringen. ICE worx etablerer nye innovasjonsarenaer i tilknytning til operative miljøer i hensikt å bringe teknologi og kunnskap ut til de som eier de operative behovene, og senke barrierer og kostnaden ved brukerinvolvering. Gode metoder for felles problemforståelse og målrettet problemløsning bidrar til effektivt samarbeid.

USA, Frankrike og Storbritannia har alle etablert egne programmer og insentiver og gjort målrettede tiltak for å få nye aktører inn på forsvarsmarkedet og engasjert i å utvikle teknologi

---

<sup>430</sup> (Kvalvik, Berg, Elman, Graarud, Halvorsen, Hanson, Lien & Waage, 2019)

---

---

og løsninger som kan bidra til styrket forsvarsevne. Økt mangfold, sivil kompetanse og innovasjonskraften til små- og mellomstore bedrifter betraktes som avgjørende for å opprettholde teknologiske fortrinn.

Et eget norsk SMB-program anbefales, og bør innrettes på en slik måte at terskelen for å delta er lavest mulig, *insentiver* er tilstede for å redusere risiko for en liten virksomhet, og tillit ivaretas gjennom tydelige faseoverganger og kriterier for videreføring eller terminering. Dette skaper forutsigbarhet for SMBene og mulighet for Forsvaret til raskt og effektivt å teste ut nytte og relevans av ny teknologi uten å bruke mye midler eller forplikte seg til en større anskaffelse for tidlig.

Ved å bruke målrettede utlysninger, konkurranser og andre arrangementer hvor industrien får kunnskap om Forsvarets behov, og Forsvaret får innsikt i hva industrien har av kompetanse og teknologi, kan bruk av relativt enkle og rimelige virkemidler få stor effekt. Nettverk og støtte til markedsintroduksjon til andre markeder enn det norske kan også bidra til at teknologi utvikles av andre inntil det er modent for eventuell anvendelse av det norske Forsvaret.

SMBer kan tilføres viktig kunnskap om brukerbehov, markedet, ny kompetanse og ny teknologi fra forskningsmiljøer gjennom et trekantsamarbeid i tidlige faser. På denne måten tilføres norsk industri konkurransefortrinn som er viktig for å lykkes på et proteksjonistisk internasjonalt forsvarsmarked. Skal alle faser av innovasjonsprosessen henge sammen og gjennomføres raskere må det finnes rom for å foreta en del anskaffelser hurtigere, og uten at de er forhåndsdefinert gjennom en langtidsplan. SMBer er ofte sårbare for lange og uforutsigbare beslutningsprosesser.

Det bør gjennomføres mer utforskende innovasjon og eksperimentering i tidlig fase av et planlagt investeringsprosjekt. Det vil gi økt innsikt i hva slags teknologier og leverandører som kan dekke en kapabilitet, og innsikt opparbeidet gjennom innovasjonsaktiviteten kan benyttes for å redusere risiko. Andelen investeringsmidler som benyttes til tidligfase-eksperimentering bør da vurderes fra case til case, fremfor å begrenses til 2% per prosjekt som i dag.

Dersom SMBer i større grad skal være direkte leverandører til Forsvaret, må også merkantile krav reduseres og anskaffelsesprosesser forenkles og tilpasses ulike typer materiell og det totale omfanget av anskaffelsen. Dette må balanseres med forsvarlig forvaltning i offentlige anskaffelser generelt og tilstrekkelig gode rutiner for bakgrunnsjekk og verifisering av leverandører.

---

---

### **Budskap 3: Etablere felles arenaer, metoder og fasiliteter for effektiv innovasjon og eksperimentering**

Egnede arenaer med forskningsinfrastruktur som støtter effektiv eksperimentering, gode rutiner for seleksjon av innovasjonsprosjekter og samarbeidspartnere gir forutsigbarhet og styrker tillit i samarbeidet mellom de kommersielle og offentlige aktørene i trekantsamarbeidet.

For Forsvaret er omdømme og tillit vesentlig. God etterlevelse og forsvarlig forvaltning rundt materiellutvikling, anskaffelser og industrisamarbeid er avgjørende for å lykkes når samarbeidet skal utvides til flere og utradisjonelle kommersielle aktører. Tilstrekkelig kompetanse på det merkantile og juridiske regelverket for offentlige anskaffelser er derfor avgjørende, også for å utnytte mulighetsrommet det gir. ICE worx innovasjonssenter utvikler kunnskap for å kunne tilby rådgivning til aktørene i forsvarssektoren på innovasjon, industrisamarbeid, IP-forvaltning og kommersialisering.

Agile innovasjonsmetoder fremhever fordelene ved brukerdrevet eksperimentering og iterative utviklingsløp, der et *Minimum Viable Product* (MVP) tidlig testes av sluttbruker for en konkret anvendelse. Slike metoder har etter hvert blitt svært utbredt og har bevist sin egnethet i møte med raskere teknologisk utvikling. Agil innovasjon kjennetegnes ved tverrfaglig samarbeid, flyt av ressurser på tvers, respekt for ulike fagdisipliner, interesse for samarbeid, felles mål og lite *top-down* styring i kombinasjon med fleksibel planlegging. Styrken ved små, autonome og høykompetente team verdsettes høyt. Korte og sykliske arbeidsprosesser basert på milepæler, kombinert med korte beslutningslinjer, gir teamene nødvendig myndighet og hurtighet.

En grunnleggende og felles forståelse for innovasjonssystemet er sentralt for at alle aktører i forsvarssektoren skal utvikle kapasitet til å understøtte Forsvarets behov for raskere teknologianvendelse. ICE worx vil søke samarbeid med både sivile og andre militære innovasjonsmiljøer for erfaringsutveksling og læring, og bidra til kunnskapsutvikling og deling innad i forsvarssektoren.

ICE worx etablerer innovasjonsarenaer nært knyttet til der Forsvaret er lokalisert, øver og trener. Arenaene kan benyttes som nav for å samle aktører, aktiviteter og industri om anvendelse av teknologi og kompetanse for militære formål. Andre innovasjonsarenaer og aktører har også en rolle å spille i et helhetlig innovasjonsøkosystem for Forsvaret, spesielt dersom nærings- og industriutvikling skal være en del av ligningen.

Alliert tilstedeværelse, øving og trening styrkes i nordområdene. Dette gir unike muligheter for Norge som en innovasjonsarena for utvikling av teknologi og løsninger tilpasset anvendelser i arktiske strøk. Kostnadsdeling, økt interoperabilitet og samvirke med allierte gjennom felles utvikling og eksperimentering med ny teknologi gir i neste omgang potensial for internasjonal markedsadgang for norsk teknologi og industri. Dette er en form for byrdefordeling i NATO som bygger sterkere tillitsforhold med nære allierte, i tillegg til at oppmerksomheten om politiske og operasjonelle forhold i nordområdene øker i NATO.

---

---

#### **Budskap 4: Balansere strukturer og prosesser for investeringsvirksomheten for å forsterke fleksibilitet og hurtighet i anskaffelser**

USA, Frankrike og Storbritannia har alle innført ulike programmer og tiltak for å supplere de mer tradisjonelle materiellfremskaffelsesprosessene med smidige, fleksible og hurtige prosesser rettet mot sivile og utradisjonelle leverandører. Det vil være behov for å få på plass tilsvarende prosesser og tiltak i Norge, men det er vanskelig å trekke direkte paralleller fra store nasjoner som i større grad kan legge nye programmer og finansiering på toppen av det eksisterende.

Norge må i større grad jobbe smartere og mer effektivt innenfor de rammene vi har til FoU, investeringer og drift av materiell til Forsvaret. I tillegg ligger det som nevnt gode muligheter for å utnytte finansieringsordninger og programmer som forvaltes av Norges forskningsråd og Innovasjon Norge som et tillegg til selskapsetablering, SMB-utvikling og markedsintroduksjon. Et godt eksempel på det er måten Innovasjon Norge støtter SMB-programmet *Hacking4Allies* gjennom sitt *High Opportunity Program* som et supplement til forsvarssektorens egne virkemidler i form av både finansiering og nettverk.

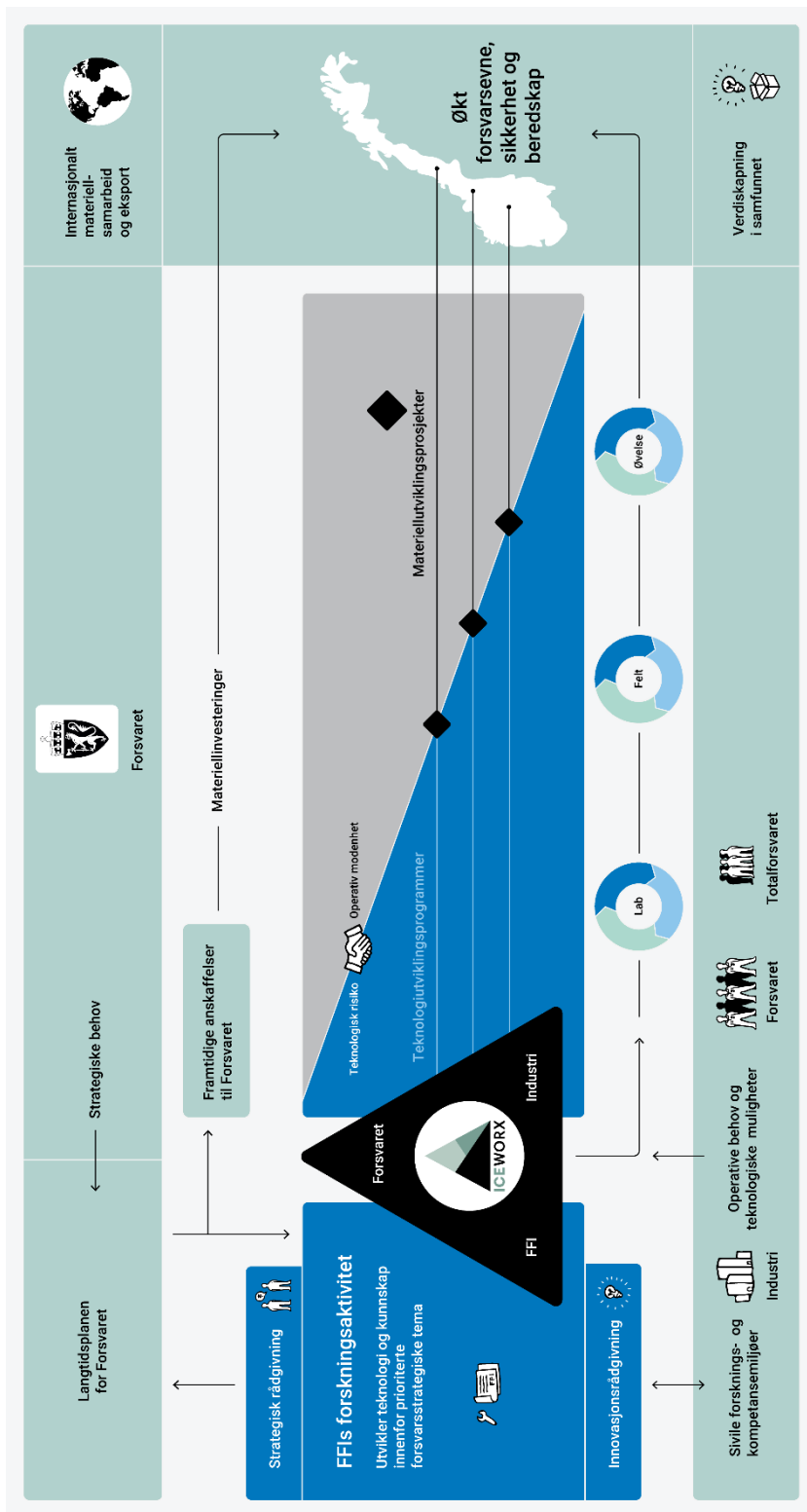
Noen utvalgte punkter knyttet til investeringsvirksomheten er listet opp under. Punktene er basert på prinsipper vi ser allierte nasjoner benytter. I tillegg er egne erfaringer knyttet til mulighetene og begrensningene for rask realisering av I&E-aktiviteter lagt til grunn.

- Bedre balanse mellom langsiktighet og fleksibilitet i planverket, herunder finansiering til nye muligheter og behov uten at dette konkurranseutsettes mot tunge investeringer planlagt lang tid i forveien.
- Økt bruk av differensierte anskaffelsesstrategier og prosedyrer i forhold til ulike typer materiell og teknologi.
- Økt innovasjon og nytenking i tidlige faser av en anskaffelse for å identifisere alternative måter å dekke et kapabilitetsgap og utvikle kunnskap og erfaring som bidrar til risikoreduksjon (relatert til KVVU).
- Økt tilgang til tidligfase-risikokapital til innovasjon og eksperimentering – kapital som er knyttet til planlagte investeringer (RT-midler), men også frie midler for å bedre utnytte muligheter som følger av rask teknologiutvikling sivilt.
- Økt bruk av industriens markedskompetanse i tidlige faser gjennom bruk av innovative anskaffelsesprosedyrer som for eksempel innovasjonspartnerskap eller konkurransepreget dialog.
- Mindre bruk av fossefallsmetodikk i gjennomføring av anskaffelser, og økt bruk av «bølgeplanlegging» eller parallell gjennomføring av *materielle tiltak* (kjøp av hylleware), *innovasjonstiltak* (konseptutvikling, utvikling og integrasjon av hylleware og ny teknologi) og *brukertiltak* (kompetanse, organisering og infrastruktur (DOTMLPFI)).

- 
- 
- Nye og forenklede anskaffelsesmetoder for SMBene og for spesielle kategorier materiell: senke barrierer, forenkle og effektivisere; mindre dokumentasjon; mer fokus på effekt, egne kontaktpersoner for SMBer i FST, FD og FMA.
  - Planlegging av anskaffelser med tanke på å drive kontinuerlig oppgradering og forbedring i et levetidsperspektiv, herunder bruk av åpen arkitektur, felles standarder og felles konsepter for C4IS.

### 5.3 Potensielle effekter av en styrket satsing på forsvarsinnovasjon

- Forsvaret utvikler en sterkere *innovasjonskultur* og evne til å delta i utvikling og eksperimentering, og blir bedre enn sine motstandere på å raskt ta i bruk ny teknologi.
- *Fleksibilitet* i investeringsprosesser styrker evnen til å gjennomføre hurtige anskaffelser som muliggjør raskere driftsetting og nyttiggjøring av teknologi og løsninger.
- Økt bruk av *eksperimentering og utvikling av prototyper og teknologidemonstratorer* gir Forsvaret mer kunnskap om hva slags teknologi og konsepter som trengs for å dekke kapabilitetsgap, noe som reduserer risikoen i investeringsprosjekter.
- *Fellesoperativ* øving og trening, med integrert problemløsning og eksperimentering styrker innovasjonskultur og evne til å løse oppgaver smartere.
- Felles trening og øving mellom *Forsvaret og aktører i totalforsvaret* utnyttes mer systematisk til uttesting og eksperimentering med ny teknologi. Dette kan igjen gi muligheter for felles utnyttelse av teknologi, kompetanse og materiell. Mulige synergier er at det utvikles teknologi og løsninger som bidrar til felles situasjonsforståelse og at oppgaver løses mer effektivt og sømløst i overgangen mellom fred, krise og krig, hvor ulike aktører i totalforsvaret har ulike roller.
- Gode fasiliteter for øving, trening og uttesting av militær teknologi i arktisk klima og topografi bidrar til å styrke *alliert samarbeid*, både operativt og i utvikling av teknologi tilpasset operasjoner i nordområdene.
- Samordning av virkemidler i forsvarssektoren og sivile virkemidler styrker kompetanse- og næringsutvikling, herunder den norske teknologi- og industribasen.
- En styrket nasjonal teknologi- og industribase gir Norge økt beredskap og handlefrihet i krise og krig.



Figur 5.1 *Trekantmodellen 2.0 – samspill mellom langsiktig og hurtig teknologiutvikling og innovasjon.*



---

---

## Forkortelser

AFWERX	Air Force WERX (USA)
AID	Agence d'innovation defense (Defence Innovation Agency, Frankrike)
DARPA	Defense Advanced Research Projects Agency (USA)
DASA	Defence and Security Accelerator (Storbritannia)
DIA	Defense Innovation Accelerator (USA)
DIB	Defense Innovation Board (USA)
DIF	Driftsenhet i Forsvaret
DIU	Defense Innovation Unit (USA)
DOD	Department of Defense (USA)
DOTMLPFI	Doctrine, Organization, Training, Materiel, Leadership and Education, Personnel, Facilities and Interopability
EDF	Det europeiske forsvarsfondet (European Defence Fund)
ETI	Entreprises de taille intermédiaire («større bedrifter») (Frankrike)
FFRDCs	Federally Funded Research and Development Centers
H4D	Hacking for Defense (USA)
ICE worx	Innovasjonssenter ved FFI. «ICE» er forkortelse for <i>Innovation, Concept development &amp; experimentation</i>
IRIS	Innovation and Research Insight Unit (Storbritannia)
JAIC	Joint Artificial Intelligence Center (USA)
KVU	Konseptvalgutredning
MDA	Ministère des Armées (Frankrike)
MOD	Ministry of Defence (Storbritannia)

---

---

NSIB	National Security Innovation Base (USA)
NSIN	National Security Innovation Network (USA)
PME	Petite ou Moyenne Entreprise (små og mellomstore bedrifter) (Frankrike)
SBIR	Small Business Innovation Research
SMB	Små og mellomstore bedrifter / small and medium-sized businesses
SMEs	Small and medium-sized enterprises
SOFWERX	Special Operations Forces WERX (USA)
SSD	Sentralt styringsdokument
TRL	Teknologisk modenhet (technology readiness level)
USSOCOM	US Special Operations Command

---

---

## Appendiks

### A En oversikt over ulike agile metoder

Metode	Bakgrunn og bruksområde	Innhold og organisering
<b>Scrum</b>	Scrum utviklet seg primært på 80- og 90-tallet. De mest kjente utviklerne var Ken Schwaber, Jeff Sutherland og Mike Beedle. Dette er sannsynligvis den mest brukte og utbredte av de agile metodene. Scrum er et rammeverk som har til formål å utvikle komplekse informasjonssystemer. Metodikken jobber ut fra en adaptiv, rask og selvorganiserende utviklingsprosess. Scrum støtter opp under nødvendige relasjoner og interaksjoner mellom mennesker.	Scrum-prosjekter utvikler løsninger i en serie av iterasjoner, såkalte «sprinter». I løpet av en sprint, som varer typisk mindre enn 30 dager, blir produktet designet, utviklet og testet. Prosjektet følges opp normalt med daglige møter. Scrum-metoden organiserer i små team. Teamet består av en Scrum-master, en produkteier og utviklere, uten noen form for hierarki. <sup>431</sup>
<b>SAFe – Scaled Agile Framework</b>	Metoden ble først formelt beskrevet av Dean Leffingwell i 2007. Rammeverket ble videreutviklet og delt offentlig i 2011, og er basert på erfaringer fra små og store agile prosjekter fra hele verden. Siste utgave, versjon 5.0, ble utgitt i januar 2020. SAFe er den mest brukte agile metoden for store og komplekse prosjekter, og er fritt tilgjengelig.	SAFe er et rammeverket for samarbeid tilpasset store organisasjoner der flere team skal gjennomføre kompleks utvikling. Rammeverket bygger på agile metoder som Scrum, Lean og DevOps. SAFe 5 er bygget opp rundt syv kjernekompetanseområder.  <ol style="list-style-type: none"><li>1. Lean-Agile Leadership</li><li>2. Team and Technical Agility</li><li>3. Agile Product Delivery</li><li>4. Enterprise Solution Delivery</li><li>5. Lean Portfolio Management</li><li>6. Organizational Agility</li><li>7. Continuous Learning Culture</li></ol> SAFe-organisasjonen hevder at de som behersker disse syv vil oppnå å jobbe smidig og være i stand til å takle ustabile markedsforhold, endre kundebehov og nye teknologier. <sup>432</sup>

---

<sup>431</sup> (Schwaber & Sutherland, 2020)

<sup>432</sup> (Scaled Agile, 2021a), (Scaled Agile, 2021b)

<p><b>Skunk Works</b></p>	<p>Skunk Works er offisielt synonym for Lockheed Martin's Advanced Development Programs (ADP). Enheten ble opprettet av Kelly Johnson og Hall Livingstone Hibbard i 1943 som en utviklingsavdeling som jobbet med testing av avanserte fly, bla. U-2. Skunk Works har senere bidratt til design av stealth-flyene og F-35.</p> <p>Betegnelsen skunk works brukes i dag for å beskrive en gruppe i en organisasjon som får en høy grad av frihet til å jobbe med avanserte eller hemmelige prosjekter. For å hindre at de påvirkes av eksisterende rammer, settes teamet utenfor den etablerte organisasjonen. Slik kan de ha fullt fokus på å skape noe helt nytt.</p>	<p>Kelly Johnson definerte 14 regler som fremdeles brukes av Lockheed Martin. Hovedtrekkene i disse reglene er at Skunk Works-lederen må ha full kontroll over programmet sitt og rapportere på høyt nivå, og det må samtidig være så lite rapportering som mulig selv om arbeidet må dokumenteres grundig. Det må være små team, sammensatt av kompetanse både fra sivil og militær sektor. Her er det viktig med et tillitsbasert forhold og daglig kontakt. Finansieringen må være god nok slik at det ikke er nødvendig å ta inn annen kapital for å utvikle statlige prosjekter.<sup>433</sup></p>
<p><b>LEAN</b></p>	<p>Begrepet LEAN har lang historikk, og fikk sitt endelige gjennombrudd i bok skrevet av Womack, Jones og Roos i 1990. Denne var basert på forskning som undersøkte japanske bilprodusenter og hvorfor de var mer konkurransekraftige enn amerikanske. Sentralt i LEAN er skillet mellom verdiskapende arbeid og sløsing. Sløsing som feil, overproduksjon, venting og utnyttet kreativitet må elimineres.</p>	<p>I boken «Lean Thinking» fra 1996, ble LEAN-prinsippene spesifisert i fem grunnprinsipper: 1) definer hva som er verdi for kunden, 2) identifiser verdistrømmen for hvert produkt som skaper disse verdiene og angrip alle steg som ikke bidrar til verdien, 3) skap flyt gjennom verdistrømmen, 4) standardiser arbeidet, la kunden hente ut verdi, 5) perfektjoner verdistrømmen gjennom kontinuerlig forbedring.<sup>434</sup></p>
<p><b>Kanban</b></p>	<p>Kanban er et begrep som oppsto hos Toyota for å redusere produksjonskostnadene. Leder i Toyota, Taiichi Ōno, innførte såkalte Kanban-kort på slutten av 1950-tallet. Dette etter et besøk i USA og hos supermarkedkjedene Piggly Wiggly, som klarte å holde nøyaktig den riktige lagerbeholdning på hvert produkt. Opprinnelig tok teknikken utgangspunkt i et køsystem hvor enkelte oppgaver ikke igangsettes før andre definerte oppgaver er avsluttet.<sup>435</sup></p>	<p>Kanban-metodikken er et hjelpemiddel for å designe, administrere og forbedre i et innovasjonsprosjekt. Kanban bruker f.eks. digitale tavler for å representere oppgaver visuelt for å gi prosjektdeltakere oversikt på fremdrift fra start til slutt. Kanban-metoden fokuserer på at arbeidet flyter kontinuerlig gjennom systemet fremfor å organisere relatert til tidslinjer. Viktige verdier er blant annet åpenhet, samarbeid, kundefokus, respekt og avtaler. Det siste punktet fokuserer på at alle er forpliktet til å strebe etter å jobbe med forbedring og å jobbe i fellesskap mot</p>

<sup>433</sup> (Lockheed Martin, 2021)

<sup>434</sup> (Lean Enterprise Institute, 2021)

<sup>435</sup> (Kanban Tool, 2021)

		<p>et gitt mål, og samtidig respekterer og imøtekommer ulike meninger og tilnærminger.<sup>436</sup></p> <p>I en artikkel fra februar 2021 skriver Forbes om bruk av digital ledelse ved bruk av f.eks. Kanban-tavler. Dette har blitt et effektivt verktøy i pandemien.<sup>437</sup></p>
<b>Minimum Viable Product (MVP)</b>	<p>Lansert av Eric Ries i boken «The Lean start-up» fra 2008. Sitat: «MVP er den versjonen av et nytt produkt som gjør at et team kan innhente mest mulig validert læring om kunder med minst mulig anstrengelse». Filosofien, som gjør at man kan levere løsninger på markedet svært raskt, benyttes ofte blant nystartede teknologiselskaper.</p>	<p>MVP-metodikken bruker eksperiment som strategi. Det jobbes i team som jobber ut fra et definert kundebehov. Teamet jobber for å tilfredsstille dette behovet. De utvikler og tester om kundene faktisk vil bruke produktet. Basert på informasjonen fra eksperimenter, fortsetter teamet, endrer eller avbryter arbeidet med produktet.<sup>438</sup></p>
<b>Technical debt</b>	<p>Metodikk introdusert av Ward Cunningham, en av Agile Manifest-forfatterne. Dette konseptet beskriver konsekvenser av designvalg som er gjort for å skape hurtige løsninger, men som får negative konsekvenser i etterkant. Technical debt kan være forårsaket av blant annet kompleksitet, tidspress og mangel på kompetanse.</p>	<p>Agil prosjektledelse gir mange muligheter for å håndtere technical debt. Dette inkluderer å bruke enkle design, dele opp komplekse oppgaver, ha riktig kompetanse, teste fortløpende og redefinere oppgaver underveis i prosessen.<sup>439</sup></p> <p>Declan Whelan og Tom Grant gir i en artikkel i Agile Alliance et sett av mekanismer som kan vurderes.<sup>440</sup></p>
<b>AgileSHIFT</b>	<p>AgileSHIFT er en beste praksismetode fra AXELOS, som er organisasjonen bak PRINCE2 og PRINCE2 Agile. AgileSHIFT er et rammeverk som skal muliggjøre agil utvikling, og en beste praksis for å skape en agil kultur.</p>	<p>AgileSHIFT ser på hvordan virksomheten må tilpasses, og hvordan en kultur for endring må skapes, for å legge bedre til rette for bruk av agile teknikker. For å lykkes, må hele organisasjonen tilpasses nye arbeidsmåter.<sup>441</sup></p>

<sup>436</sup> (Agile Alliance, 2021b)

<sup>437</sup> (McCracken & Forbes Technology Council, 2021)

<sup>438</sup> (Agile Alliance, 2021c)

<sup>439</sup> (Agile Alliance, Letouzey, & Whelan, 2021)

<sup>440</sup> (Agile Alliance, Whelan, & Grant, 2021)

<sup>441</sup> (Axelos, 2021), (Portman, 2018)

<p><b>Dynamic Systems Development Method (DSDM)</b></p>	<p>DSDM ble utviklet i 1994, etter at prosjektledere som brukte RAD (Rapid Application Development) søkte mer styring i nye iterative arbeidsmåter. DSDM fokuserer på hele prosjektets livssyklus.</p> <p>DSDMs filosofi er at prosjekter må tilpasses klart definerte strategiske mål og fokusere på tidlig levering av verdi. Ved å støtte denne filosofien med de åtte prinsippene, kan teamene opprettholde fokus og oppnå prosjektmål.</p>	<p>DSDM støtter opp om sin filosofi med åtte prinsipper for at utviklingsteam kan opprettholde fokus og oppnå prosjektmål. Disse prinsippene er:<sup>442</sup></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fokuser på forretningsbehovet</li> <li>2. Lever i tide</li> <li>3. Samarbeide</li> <li>4. Aldri kompromittere kvaliteten</li> <li>5. Bygg trinnvis fra faste fundament</li> <li>6. Utvikle iterativt</li> <li>7. Kommuniser kontinuerlig og tydelig</li> <li>8. Demonstrere kontroll</li> </ol>
<p><b>XP</b></p>	<p>Opprinnelsen til ekstrem programmering (XP) var på 1990-tallet da Kent Black prøvde å finne en bedre måte å gjøre programvareutvikling på da han håndterte et prosjekt hos DaimlerChrysler. Hans tilnærming er senere omtalt som Extreme Programming Methodology.</p>	<p>Kjernen i XP er et sett praksis for programvareutvikling. Selv om det er mulig å jobbe med ulik praksis isolert, har mange team funnet at enkelte øvelser styrker andre og bør gjøres sammen for å eliminere risikoen man ofte møter i programvareutvikling. XP-øvelsene har endret seg litt siden de ble introdusert. De opprinnelige tolv er:<sup>443</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- The Planning Game</li> <li>- Small Releases</li> <li>- Metaphor</li> <li>- Simple Design</li> <li>- Testing</li> <li>- Refactoring</li> <li>- Pair Programming</li> <li>- Collective Ownership</li> <li>- Continuous Integration</li> <li>- 40-hour week</li> <li>- On-site Customer</li> <li>- Coding Standard</li> </ul>

Tabell A.1 En oversikt over ulike agile metoder

<sup>442</sup> (Agile Business Consortium, 2021)

<sup>443</sup> (Agile Alliance, 2021a)

---

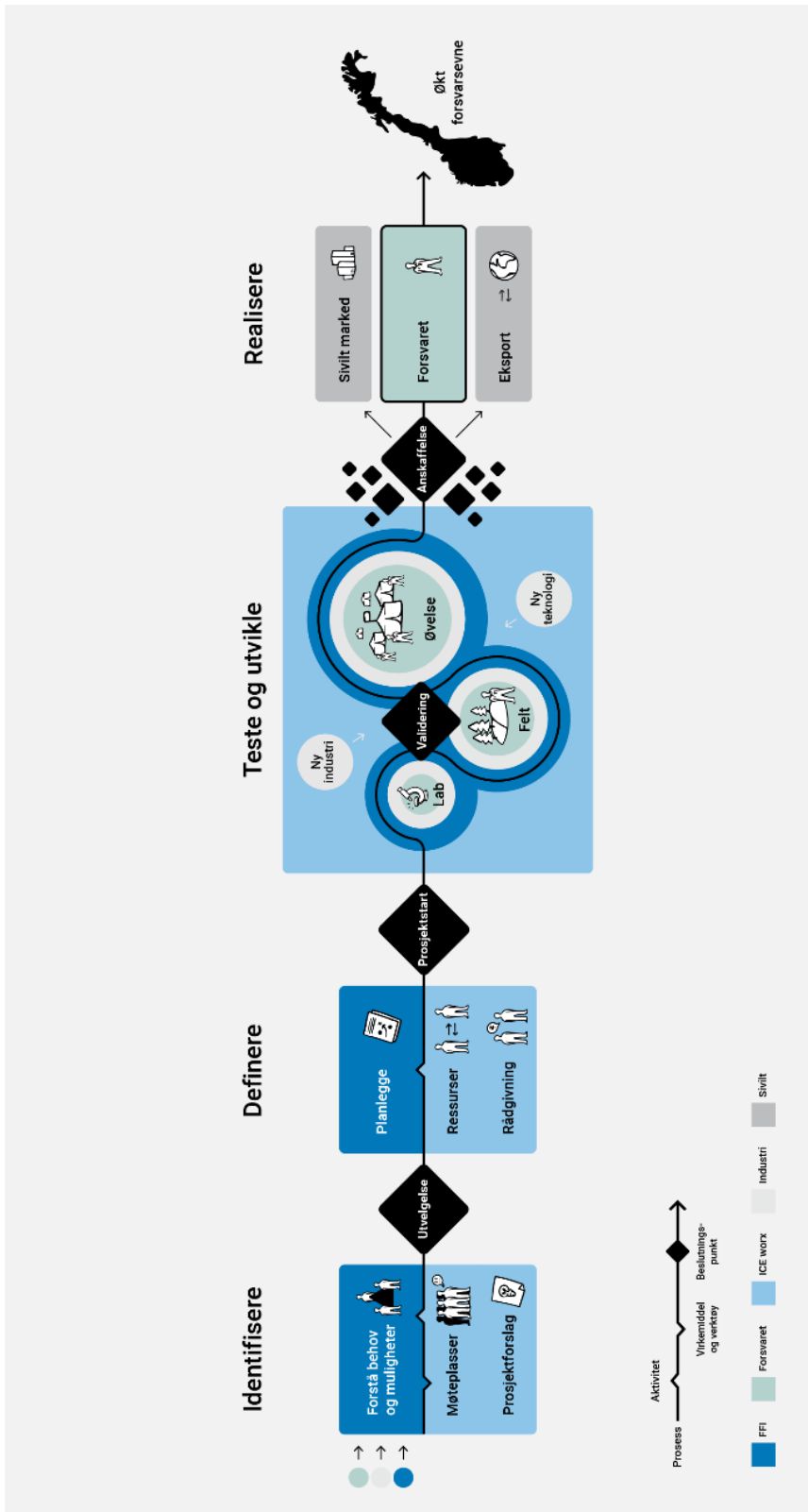
---

## **B ICE worx' innovasjonsmetodikk**

ICE worx tar ansvar fra A til Å for å bidra til rask prosess fra et behov er identifisert, til en ferdig løsning er realisert og nyttiggjort. ICE worx' innovasjonsprosess<sup>444</sup> er visualisert i Figur B.. For å lykkes med å få prosessen til å gå hurtigere, må det tas i bruk nye metoder og tilnærminger i alle faser av innovasjonsløpet.

---

<sup>444</sup> ICE worx' innovasjonsprosess er nærmere beskrevet i (Brunsvig & Hyndøy, 2020)



Figur B.1 ICE worx' innovasjonsprosess for hurtig innovasjonsløp



---

---

Hurtigsporet benyttes når det finnes moden teknologi som kan utnyttes for å utvikle en ny løsning basert på begrenset utvikling, uttesting og tilpasning. Hurtigsporet egner seg for å utnytte nye teknologiske muligheter og svare på nye operative behov ved å anvende eller kombinere moden teknologi. Aktørene jobber sammen i et innovasjonsprosjekt som typisk varer ett til tre år, og hvor man gjerne ender opp med en småserieanskaffelse.

Eksperimenteringen skjer i reelle eller representative stridsmiljø, med operative enheter involvert og i samvirke med eksisterende infrastruktur og materiellarv. Dette øker sannsynligheten for å lykkes med effektiv implementering, da forhold som prosedyre, organisering, trening/kompetanse, personellbehov og infrastruktur (DOTMLPFI) også testes som en del av eksperimenteringen. DOTMLPFI er en modell for å beskrive og forstå helheten og sammenhengen mellom alle aspektene ved endringer innen teknologi, menneske og organisasjon. Dette ses på som dynamiske størrelser som har gjensidige avhengigheter.

Ved å balansere utviklingsperspektivene representert ved DOTMLPFI oppnås bedret operativ effekt. En endring av eksempelvis materiell vil kanskje også kreve annen kompetanse og trening. Hele begrunnelsen for innovasjonstiltaket er nettopp å styrke en militær enhet sin evne til å løse en oppgave. Denne integrerte måten å jobbe på gir også en betydelig økt forståelse for hvilke tekniske og konseptuelle krav som må legges til grunn for systemet som skal anskaffes, noe som bidrar til å redusere risiko i materiellanskaffelser til Forsvaret.

## **B.1 Fase 1: Identifisere**

Det er viktig å ha møteplasser der operative brukere er tilstede, og der industri og forskere kan møtes og jobbe sammen om problemforståelse og problemløsning. Gode verktøy og metoder for å gjøre dette på en målrettet og systematisk måte bidrar til at man raskere kommer frem til en god løsning og gode prosjektforslag. Hacking for Defense<sup>445</sup> og design thinking er eksempler på metoder som er velegnet for å stimulere til god problemforståelse og til å utforske mulige løsninger før man igangsetter et utviklingsprosjekt som begynner å trekke ressurser.

ICE worx vil jevnlig arrangere fagseminarer, utforskende aktiviteter og felt-tester innenfor ulike operative tema. Her møtes operative sluttbrukere, industri og forskere. Aktivitetene har til hensikt å formidle de operative behovene, presentere de teknologiske mulighetene og legge til rette for utvikling av prosjektforslag, nettverk og partnerskap. Aktørene i sektoren finner sammen til trekant-konstellasjoner hvor de har sammenfallende interesser og motiver. ICE worx støtter aktivt utvikling av nye forslag til innovasjonsaktiviteter. Senterets eksperter kan gi råd og bistå med å utforme prosjektforslag og søknader til aktuelle finansieringsordninger.

---

<sup>445</sup> (H4D, 2020)

---

---

## **B.2 Fase 2: Definere**

ICE worx-metoden innebærer å planlegge for nødvendige aktiviteter helt frem til anskaffelse av en småserie av sluttproduktet som kan tas i operativ bruk. Evne til raskt og ubyråkratisk å skaffe tilveie finansiering og ressurser til de ulike fasene av innovasjonsløpet er vesentlig. Det krever lettbeinte og fleksible planprosesser for ressurssetting og finansiering.

Tidlig uttesting og eksperimentering med ny teknologi er en forutsetning for å forstå potensialet og nytteverdien. Dette krever tilgjengelig og tidsriktig finansiering. Risikovilje og aksept for å feile er en naturlig del av det å lykkes med innovasjon. Uttesting og eksperimentering må skje sammen med de som eier de operative behovene, noe som er vesentlig for å sikre nytte og for å øke vilje og evne til å se muligheten i ny teknologi fra Forsvarets side.

Godt forarbeid i denne fasen er viktig for å sikre en rask og smidig gjennomføring. Det innebærer imidlertid en annen type planlegging enn den typiske sekvensielle tilnærmingen. Hurtige innovasjonsløp styres best etter felles målsettinger, veldefinerte og motiverende milepæler, fleksibilitet til å kontinuerlig ta inn nye løsninger og nye aktører, og justere fremdrift og tilnærming underveis.

God forventningsavklaring og rolleavklaring mellom ulike prosjektdeltakere er viktig for å unngå problemer og misforståelser underveis. Samtidig er tillit og gjensidig respekt for de ulike aktørenes bidrag i prosjektet vesentlig for å unngå ressurskrevende kontraktsforhandlinger som snevrer inn handlingsrom og fleksibilitet.

Prosjektet startes når nødvendige ressurser er klargjort og stilt til rådighet. Målsettingen er å fremskaffe en militært funksjonell løsning så raskt det er praktisk mulig. Modellen innebærer også at en raskt stopper prosjektet hvis det avdekkes at målsetningene ikke kan nås.

## **B.3 Fase 3: Teste og eksperimentere**

Permanente innovasjonsarenaer nær operative enheter gir både bedre tilgang til relevante brukermiljøer og mulighet for å teste løsninger som utvikles i samvirke med eksisterende systemer i drift. Gjennom etableringen av slike ICE worx innovasjonsarenaer stiller Forsvaret og FFI til rådighet felles arenaer for samarbeid og utvikling. Iterative prosesser som metode for eksperimentering benyttes. Brukerne eksponeres for en løsning og gir feedback, utviklingsmiljøene justerer og tester igjen.

Operativ effekt oppnås ved samhandling mellom menneske, teknologi og organisasjon. Innovasjonsaktiviteten identifiserer påvirkning av ny teknologi gjennom fokus på DOTMLPFI. Visse løsninger vil bidra til at operasjonskonseptet endres eller til at nye konsept må utvikles. Testing og utvikling kan skaleres opp fra tidlige prototyper som testes i laboratorier, til mer helhetlige demonstratorer som testes ut i felt og på øvelser i samvirke med andre militære systemer. Dette sikrer interoperabilitet med annet materiell, prosedyrer og personell.

---

---

Konseptutvikling er en viktig del av prosessen og bidrar til at oppgaver kan løses på nye måter gjennom bruk av ny teknologi. Ny teknologi og nye industriaktører kan involveres underveis, etterhvert som nye behov avdekkes. Dette gir fleksibilitet og mulighet for å utnytte de beste tilgjengelige løsningene på markedet.

Samtidig må eksperimentering med ny teknologi kobles mot mer langsiktig arbeid. Det krever egne analysemiljøer som kan se på effekt av innføring av ny teknologi og som kan gjøre GAP-analyser for å forstå hvor de reelle utfordringene ligger. Disse må jobbe i tett samarbeid med de som utfører eksperimentene.

#### **B.4 Fase 4: Realisere**

Teknologiske fortrinn kan være kortvarige. Utviklingen av framtidige systemløsninger bør derfor følge en modulbasert tilnærming, med krav om åpen systemarkitektur. Det gjør det også mulig å anskaffe og oppgradere enkeltmoduler trinnvis. En modulbasert tilnærming til utvikling og implementering muliggjør anskaffelse av enkeltmoduler underveis der både store og små aktører kan være leverandører fremfor at det er én systemleverandør for alt.

Gjennom eksperimentering, der utviklere og brukere jobber tett sammen om å teste prototyper, utnyttes de beste tilgjengelige løsningene på markedet. Det jobbes kontinuerlig med å spesifisere et system som svarer på konkrete og prioriterte behov. For Forsvaret vil dette være en måte å redusere risiko i anskaffelsen på ved at investeringen brytes ned i mindre delanskaffelser. Funksjonalitet er dermed allerede demonstrert i operativ drift.

Ved å anskaffe en «småserie» av den nye løsningen åpner det for at militære enheter tidlig kan ta i bruk funksjoner i trening og operasjoner. Det gjør det også mulig å markedsføre løsningen i Norge og internasjonalt.

Når løsningen også kan anvendes for å styrke samfunnssikkerhet eller til andre sivile formål bør løsningen også markedsføres og tilbys for salg til andre enn Forsvaret. Det gir også industrien muligheter for økt volum og markedspotensial.

## C Virkemiddelapparatet i sivil sektor

Virkemiddelapparatet for innovasjon i sivil sektor består i hovedsak av tre nasjonale aktører: Forskningsrådet, Innovasjon Norge og Siva (Selskapet for industrivekst). I tillegg er det etablert to statlige finanseringsfond, Investinor og Nysnø Klimainvesteringer.

Aktør	Hensikt – hva de støtter eller investerer i	Virkemidler
Forskningsrådet	Forskning, samarbeid forskning og industri. EU.	Infrastruktur, verifiseringsprosjekter, innovasjonsprosjekter i næringslivet, fagprogrammer og en rekke tiltaksprogrammer. Internasjonalisering.
Innovasjon Norge	Oppstart, selskapsutvikling, vekst. Samarbeid. EU.	Etableringsstøtte. Innovasjonslån. Klyngeprogrammer. Internasjonalisering.
Siva	Innovasjonsinfrastruktur og eiendom.	Støtte til næringshager, inkubatorer, akseleratorer, Norsk Katapult. Eiendom.
Investinor	Ulike fond som investerer i ulike faser i et selskap.	Egenkapital. Pre-så Kornfond, såkornfond, regionale fond (tidligere administrert av Innovasjon Norge). Venture fond.
Nysnø Klimainvesteringer	Miljøteknologi.	Egenkapital. Investerer i grønn teknologi både i fond og enkelt selskaper.
Regionale forskningsfond	FoU-prosjekter initiert av bedrifter og offentlige virksomheter.	Tilskuddsordningen for å styrke regionenes forskningsevne. Tilskudd til forskning og innovasjon.

Tabell C.1 Oversikt over de største aktørene i det sivile virkemiddelapparatet i Norge

Forskningsrådet og Innovasjon Norge er de to primære kildene til finansiering av forskning og utvikling av næringsliv i Norge. Disse samarbeider om mange av ordningene som ligger i skjæringspunktet mellom forskning, utvikling og kommersialisering. De har ulike ordninger både rettet mot ulike faser, ulike fagområder og næringer. Siva utvikler, eier og finansierer en nasjonal infrastruktur for innovasjon og næringsutvikling.

Nedenfor listes noen av de mest sentrale ordningene som er tilgjengelig via sivil virkemiddelapparat. I tillegg til de omtalte programmene, er det et omfattende tilbud gjennom ulike ordninger i EU.

### C.1 Forskningsrådet – Verifiseringsprosjekter

Verifiseringsprosjekter skal bidra til teknologisk risikoreduering og økt kommersiell anvendelse fra offentlig finansierte forskningsprosjekter. Midlene kan brukes innenfor alle områder. Målet er å øke verdiskaping, bærekraft og konkurransekraft i tillegg til økt evne til å løse store samfunnsutfordringer. Verifiseringsmidler kan benyttes for å ta et forskningsresultat

---

---

et steg videre mot kommersialisering. I tillegg til å jobbe med videreutvikling sammen med fag- og forskningsmiljøene, skal prosjektmidler dekke arbeid med markedsaktører (investorer, kunder, partnere m.m.) som er strategisk viktig for å sikre rett teknologi- og risikofokus, slik at det utløser kapital eller midler til videre kommersialisering.

## **C.2      Forskningsrådet – Innovasjonsprosjekt i næringslivet**

Et innovasjonsprosjekt i næringslivet (IPN) ledes av bedrifter og har et omfattende innhold av FoU. Disse prosjektene skal føre til fornyelse og bærekraftig verdiskaping for norske bedrifter og samfunnsøkonomiske gevinster ved at ny kunnskap og nye løsninger blir tilgjengelige.

Prosjektet må ha en risikoprofil som tilsier at prosjektet ikke kan gjennomføres uten støtte. Programmet retter seg inn mot ulike fagområder, for eksempel hav, energi, transport og lavutslipp, petroleum, muliggjørende teknologier, landbasert mat, miljø og bioressurser.

## **C.3      Forskningsrådet – SkatteFUNN**

SkatteFUNN administreres av Norges forskningsråd i samarbeid med Skatteetaten. Ordningen kan bidra med finansiering for bedrifter som skal utvikle nye eller bedre varer, tjenester eller produksjonsprosesser, samt prosjekter som skal fremskaffe ny kunnskap eller nye ferdigheter i forbindelse med utvikling. Ordningen er åpen for alle fagområder, men bedriften må være skattepliktig til Norge. Bedrifter som ikke er i skatteposisjon får støtten utbetalt fra Skatteetaten gjennom skatteoppgjøret. Ordningen er forankret i Skatteloven §16–40 med tilhørende forskrift.

## **C.4      Innovasjon Norge, Forskningsrådet og ENOVA – PILOT-E: Miljøvennlig energiteknologi**

PILOT-E ordningen retter seg mot prosjekter innen miljøvennlig energiteknologi. Målet med PILOT-E er å få gode løsninger raskere ut i markedet, at nytt og eksisterende næringsliv utvikles og samtidig bidra til utslippskutt både i Norge og internasjonalt. PILOT-E følger opp aktørene gjennom hele teknologiutviklingsløpet – fra idé til marked. Et PILOT-E prosjekt utføres av minimum to uavhengige eller flere bedrifter, og eventuelt en eller flere forskningsinstitusjoner, som i samarbeid utvikler en ny løsning. Samarbeidet skal inkludere den første kunden som vil ta løsningen i bruk. Det foreligger en del krav for å bli tatt opp i ordningen: Søker må ha norsk organisasjonsnummer; det er beskrevet en strategi for å nå markedet; kunder og brukere er involvert i utviklingen; midlene er utløsende for at prosjektet blir igangsatt, m.m.

Ordningen er et finansieringstilbud til norsk næringsliv etablert av Forskningsrådet, Innovasjon Norge og Enova. Prosjekter som innlemmes i PILOT-E ordningen er sikret støtte til utviklingsløpet fram til løsningen er klar for å tas i bruk kommersielt for første gang, gitt at

---

---

milepælene oppnås. I tillegg vil den første sluttbrukeren kunne kvalifisere for finansiering fra Enova eller Gassnova.<sup>446</sup>

### **C.5 Innovasjon Norge, Forskningsrådet – PILOT-T: Ordning for nye, smarte mobilitetsløsninger**

PILOT-T-ordningen retter seg mot prosjekter i skjæringsfeltet transport og informasjons- og kommunikasjonsteknologier (IKT). PILOT-T-utlysningen i 2020 hadde som formål å få nye, smarte mobilitetsløsninger raskere over i anvendelse gjennom å utvikle og teste teknologier og forretningsmodeller. Systemene må ha et potensial til å påvirke fremtidens transportsystem slik at det blir mer sikkert, øker fremkommeligheten og/eller reduserer utslipp. I et PLIOT-T-prosjekt skal bedriften i samarbeid med andre aktører fremskaffe ny kunnskap eller benytte eksisterende kunnskap på nye måter eller områder. PILOT-T er et oppdrag fra Samferdselsdepartementet.<sup>447</sup>

### **C.6 Forskningsrådet, Siva, de regionale helseforetakene og kommunesektorens organisasjon – PILOT Helse**

Pilot Helse et konsept for sømløst virkemiddelsamarbeid med felles mål om en bærekraftig helse- og omsorgstjenestene og verdiskaping i norsk helsenæring. Innovasjonsløpet skal være basert på behov hos pasienter og innbyggere eller i de offentlige helsetjenestene, og vil fungere som risikoavlastning for deltagerne i en tidlig fase.

Pilot helse ble lansert i Meld. St. 18 (2018–2019) «*Helsenæringen – sammen om verdiskaping og bedre tjenester*» og beskriver mange av de utfordringene som helsetjenestene og helsenæringen står ovenfor. Målet med Pilot Helse er å koble innovative nye løsninger med utfordringene i tjenestene, og sikre at aktører i næringen har et helhetlig finansieringsalternativ.<sup>448</sup>

### **C.7 Innovasjon Norge – Innovasjonskontrakter**

Innovasjonskontrakter gir tilskudd til leverandørbedrifter som har et innovasjonsprosjekt i samarbeid med en pilotkunde. Prosjektet må ha til hensikt å utvikle, eller vesentlig forbedre, et nytt produkt, ny prosess eller tjeneste som pilotkunden har et klart behov for. Målgruppen for midlene er innovative bedrifter som har ambisjoner om å posisjonere bedriften for internasjonale markeder. Forutsetningen for støtte er at risikoen i prosjektet er så stor at tilskuddet er nødvendig for å kunne starte prosjektet.

---

<sup>446</sup> Informasjonen er hentet fra Enova, Innovasjon Norge og Forskningsrådet

<sup>447</sup> Informasjonen er hentet fra Innovasjon Norge og Forskningsrådet. (Innovasjon Norge, 2021c)

<sup>448</sup> Informasjonen er hentet fra Forskningsrådet, (Meld. St. 18 (2018-2019)) og (Forskningsrådet, 2021)

---

---

Kjernen i innovasjonskontrakter er utvikling i tett samarbeid med markedet og pilotkunde, der fokus ligger på kommersialisering, skalering og vekst. Prosjekter til bedrifter i omstilling som skal nå nye markeder kan også støttes gjennom ordningen.

### **C.8 Innovasjon Norge – Innovasjonslån**

Innovasjon Norge tilbyr lån som kan brukes til kommersialisering av nye løsninger, styrking av arbeidskapitalen, omstilling, utvikling, vekst og internasjonalisering. Lånets størrelse er normalt innenfor 50 % av kapitalbehovet.

Innovasjonslån er et tilbud til bedrifter over hele landet i alle næringer, med enkelte unntak. Lånet kan blant annet ikke benyttes til å dekke løpende utgifter.

### **C.9 Innovasjon Norge – Bedriftsnettverk**

Bedriftsnettverksordningen har til hensikt å etablere kommersielt, strategisk og markedsrettet samarbeid mellom bedrifter for å styrke innovasjonsevne og konkurransekraft.

Målet er økt vekst og verdiskaping i bedriftene gjennom utvikling og realisering av nye markedsmuligheter i eksisterende eller nye markeder i utlandet eller i Norge, der samarbeid gir synergier og strategiske fordeler.

### **C.10 Innovasjon Norge – High Potential Opportunities (HPO)**

High Potential Opportunities (HPO) er et eksportprogram hvor Team Norway (virkemiddelapparatet, departementer, ambassader, næringsklynger og næringsorganisasjoner) skal assistere norske bedrifter for å styrke deres mulighet til å vinne store internasjonale kommersielle kontrakter.

Et HPO-prosjekt er definert som en prosess for å jobbe med en stor kontrakt internasjonalt eller som kan lede til flere kontrakter internasjonalt som representerer totalt minst 500 mill. kr. for de norske selskapene som er involvert.

Team Norways «verktøykasse» brukes for å bidra til gjennomføring av HPO-prosjektet. Dette inkluderer eksempelvis ambassadene, Innovasjon Norges utekontorer, offisielle delegasjoner, seminarer, workshops eller andre offentlige virkemiddelapparaters tjenester.

### **C.11 Investinor – Preså Kornfond**

Preså Kornsmidlene forvaltes av ulike innovasjonsmiljøer. Disse fondene investerer fra ca. en til tre millioner kroner. Hensikten er å avlaste risiko og utløse private investeringer i tidligfase i utviklingen til et selskap. Målet er å sikre at utviklingen av selskapene ikke stopper på grunn av

---

mangel på tilgang til kapital. Ordningen skal gjøre oppstartsselskapene i bedre stand til å skaffe mer kapital selv i neste runde.

### **C.12 Investinor – Såkornfond**

Et såkornfond er et aktivt eierfond som består av både statlig og privat kapital. Disse fondene investerer i noe senere fase enn presåkornfondene i innovative bedrifter med stort verdiskapingspotensial. Fondene har betydelig finansiell løfteevne og bidrar normalt til utvikling av bedriftene over tid. De enkelte såkornfondene har spesialisert seg på ulike sektorer. Per 2020 er det fire såkornfond i Norge, samt fire distriktsrettede fond.

Nord-Norge har i tillegg et eget koinvesteringsfond.



---

---

## D Teknologisk modenhetsnivå – definisjon av Technology Readiness Level

### D.1 USA – Technology Readiness Level

I *Technology Readiness Assessment Guide* er det gjengitt at Department of Defense (DOD) bruker TRL-nivåene slik de er beskrevet nedenfor. I guidens appendiks IV er det inntatt flere eksempler på TRL-definisjoner og beskrivelser blant DOD og andre enheter.<sup>449</sup>

	Technology Readiness Level (TRL)	Description
1	<i>Basic principles observed and reported</i>	Scientific research begins to be translated into applied research and development. Examples include paper studies of a technology's basic properties.
2	<i>Technology concept and/or application formulated</i>	Invention begins. Once basic principles are observed, practical applications can be invented. Applications are speculative, and there may be no proof or detailed analysis to support the assumptions. Examples are limited to analytic studies.
3	<i>Analytical and experimental critical function and/or characteristic proof of concept</i>	Active research and development is initiated. This includes analytical studies and laboratory studies to physically validate the analytical predictions of separate elements of the technology. Examples include components that are not yet integrated or representative.
4	<i>Component and/or breadboard validation in laboratory environment</i>	Basic technological components are integrated to establish that they will work together. This is relatively low fidelity compared with the eventual system. Examples include integration of ad hoc hardware in the laboratory.
5	<i>Component and/or breadboard validation in relevant environment</i>	Fidelity of breadboard technology increases significantly. The basic technological components are integrated with reasonably realistic supporting elements so they can be tested in a simulated environment. Examples include high fidelity laboratory integration of components.

---

<sup>449</sup> (U.S. Government Accountability Office, 2020, pp. 115-121)

6	<i>System/subsystem model or prototype demonstration in a relevant environment</i>	Representative model or prototype system, which is well beyond that of TRL 5, is tested in its relevant environment. Represents a major step up in a technology's demonstrated readiness. Examples include testing a prototype in a high-fidelity laboratory environment or in a simulated operational environment.
7	<i>System prototype demonstration in an operational environment</i>	Prototype near or at planned operational system. Represents a major step up from TRL 6 by requirement demonstration of an actual system prototype in an operational environment (e.g., in an aircraft, a vehicle, or space).
8	<i>Actual system completed and qualified through test and demonstration</i>	Technology has been proven to work in its final form and under expected conditions. In almost all cases, this TRL represents the end of true system development. Examples include developmental test and evaluation of the system in its intended weapon system to determine if it meets design specifications.
9	<i>Actual system proven through successful mission operations</i>	Actual application of the technology in its final form and under mission conditions, such as those encountered in operational test and evaluation. Examples include using the system under operational mission conditions.

*Tabell D.1 En oversikt over technology readiness level benyttet av DOD, NASA, mfl. Hentet fra U.S. Government Accountability Office's Technology Readiness Assessment Guide.<sup>450</sup>*

<sup>450</sup> (U.S. Government Accountability Office, 2020)

---

---

## D.2 Frankrike – Technology Readiness Level

*I Accompagnement Spécifique des Travaux de Recherches et d'Innovation Défense: Maturation des Recherches* er det vist til nedenforstående TRL-nivåer.<sup>451</sup>

	Technology Readiness Level (TRL)	Description
1	<i>Les principes de base ont été observés et décrits.</i>	C'est le niveau le plus bas de maturité d'une technologie. On commence à évaluer les applications militaires de la recherche scientifique, par exemple sous la forme de publications analysant les caractéristiques fondamentales de la technologie.
2	<i>Les concepts d'emploi et/ou des propositions d'application ont été formulés.</i>	Début de la phase d'invention. A partir de l'observation des principes de base, il devient possible d'envisager des applications pratiques. Ces applications restent potentielles. Il n'y a pas de preuve ni d'analyse détaillée pour les confirmer. On n'en est encore qu'au stade d'études papier.
3	<i>Premier stade de démonstration analytique ou expérimental de fonctions critiques et/ou de certaines caractéristiques.</i>	Lancement d'études analytiques et de travaux de laboratoire concernant la validation de certaines briques élémentaires de la technologie afin de valider concrètement les études prévisionnelles.
4	<i>Validation en environnement de laboratoire de briques élémentaires et/ou de sous-systèmes de base.</i>	Les constituants de base de la technologie ont été intégrés, mais sous une forme relativement «peu représentative» d'un système éventuel, par exemple sous forme d'un «maquettage» en laboratoire.
5	<i>Validation en environnement représentatif de briques élémentaires et/ou de sous-systèmes.</i>	La représentativité des sous-systèmes s'accroît nettement. Les briques élémentaires sont intégrées dans un ensemble complet permettant l'essai de la technologie dans un environnement simulé réaliste, par exemple sous forme d'une intégration de laboratoire «très représentative».

---

<sup>451</sup> (Agence Nationale de la Recherche & Agence Innovation Défense, 2020)

6	<i>Démonstration en environnement représentatif de modèles ou de prototypes d'un système ou d'un sous-système.</i>	On essaie dans un environnement représentatif un modèle représentatif ou un prototype de système, bien plus complet que ce qui a été testé à l'étape 5, et ceci représente une étape clé de démonstration de maturité d'une technologie, comme par exemple l'essai d'un prototype dans un laboratoire restituant de façon très précise les conditions d'environnement, ou les conditions d'emploi opérationnel.
7	<i>Démonstration d'un système prototype en environnement opérationnel.</i>	Démonstration d'un système prototype conforme au système opérationnel, ou très proche. Représente une forte progression par rapport à l'étape 6, avec la démonstration d'un prototype réel, dans un environnement opérationnel, tel par exemple un véhicule ou une plate-forme aérienne, par exemple un aéronef banc d'essais. On recueillera à ce stade des informations pour obtenir l'aptitude au soutien de cette technologie.
8	<i>Le système réel complètement réalisé est qualifié par des essais et des démonstrations.</i>	On a prouvé le fonctionnement de la technologie, sous sa forme finale, et dans les conditions d'emploi attendues. Cette étape est dans la majorité des cas la fin de la démonstration, avec par exemple les essais et l'évaluation du système au sein du système d'arme prévu, afin de savoir s'il respecte les spécifications demandées, y compris pour le soutien en service.
9	<i>Le système est qualifié, après son emploi dans le cadre de missions opérationnelles réussies.</i>	Etape d'application de la technologie sous sa forme finale, et en conditions de mission représentatives, telles que celles qui peuvent être rencontrées lors d'essais et d'évaluations opérationnels, et d'essais de fiabilité, ce qui inclut par exemple l'emploi dans des conditions de missions opérationnelles.

Tabell D.2 Hentet fra ANR-ASTRID Maturation 2020<sup>452</sup>

<sup>452</sup> (Agence Nationale de la Recherche & Agence Innovation Défense, 2020)

---

---

### D.3 Storbritannia – Technology Readiness Level

Defence and Security Accelerator (DASA) bruker technology readiness level som en indikasjon på en innovasjon. TRL-nivå er en av flere kriterier som blir vurdert i forbindelse med søknadene. Ministry of Defence sin TRL-skala er inntatt nedenfor.

Technology Readiness Level (TRL)	
1	<i>Basic principles observed and reported</i>
2	<i>Technology concept and/or application formulated</i>
3	<i>Analytical and experimental critical function and/or characteristic proof of concept</i>
4	<i>Technology basic validation in a laboratory environment</i>
5	<i>Technology basic validation in a relevant environment</i>
6	<i>Technology model or prototype demonstration in a relevant environment</i>
7	<i>Technology prototype demonstration in an operational environment</i>
8	<i>Actual technology completed and qualified through test and demonstration</i>
9	<i>Actual technology qualified through successful mission operations</i>

Tabell D.3 Ministry of Defence, Technology Readiness Level-definisjoner<sup>453</sup>

---

<sup>453</sup> (Gov.uk, 2016)

## D.4 Norge – Teknologisk modenhet – Technology Readiness Level

Innovasjon Norge beskriver at det finnes ulike versjoner av TRL-skalaen. Innovasjon Norges skala for teknologisk modenhet er inntatt nedenfor.<sup>454</sup>

TRL	Beskrivelse av oppnådd TRL	Typisk dokumentasjon ved oppnådd TRL
1	<i>Grunnleggende prinsipper er observert.</i>	Det er gjennomført og dokumentert vitenskapelige observasjoner av teknologiens grunnleggende egenskaper.
2	<i>Teknologikonsept er definert.</i>	Det er gjennomført analytiske studier av teknologien, der man vurderer mulige anvendelser. Plan for eksperimentering på TRL3 foreligger.
3	<i>Eksperimentelt konseptbevis (proof of concept) foreligger.</i>	Det er gjennomført innledende forskning for å få bekreftet mulige konsepter (proof of concept). Det er gjennomført studier og laboratoriemålinger for å validere teorier. Det er utarbeidet en plan for TRL4, validering av teknologien i laboratorie-skala.
4	<i>Teknologien er validert i laboratoriet.</i>	Teknologien er validert i laboratorie-skala, gjennom systematisk utprøving av teknologien for tenkt anvendelse. Resultatene viser at forventede krav til ytelse for teknologien kan være oppnåelige. Det er klart for å teste teknologien på TLR5, under simulerte betingelser.
5	<i>Teknologien er testet i laboratorieskala, som del av systemløsning under relevante driftsbetingelser.</i>	Det foreligger resultater fra testing av integrert systemløsning under simulerte driftsbetingelser.
6	<i>Pilotskala systemløsning validert under relevante driftsbetingelser. Pilotanlegget oppfyller alle funksjonskrav. Tidsbegrenset testing.</i>	Det foreligger resultater fra uttesting av et pilotskala-system under relevante driftsbetingelser. Relevans av testmiljø er beskrevet (skala, valg av driftsbetingelser, sikkerhetsfunksjoner). Tydelig og omfattende teknologibeskrivelse tilgjengelig (funksjonskrav, driftsbetingelser, utført designprosess, etc). Plan for oppnåelse av TRL7 foreligger.
7	<i>Fullskala prototype eller demonstrasjonsanlegg i markedsrelevant</i>	Det foreligger testresultater fra utprøving av prototype systemløsning i reell/markedsrelevant skala under reelle driftsbetingelser. Evaluering av risikoprofil. Beskrivelse av

<sup>454</sup> (Innovasjon Norge, 2021d)

	<i>skala er testet ut under reelle driftsbetingelser.</i>	testomfang, utførte valideringsaktiviteter, plan for oppnå TRL8, etc.
<b>8</b>	<i>Reelt komplett systemløsning ferdigstilt og kvalifisert gjennom test og demonstrasjon. Siste utviklingstrinn, oppfyllelse av nivået, representerer slutten av utvikling av systemløsningen. Drift under kommersielle rammer, fortsatt evaluering av resultater/effekter.</i>	Det foreligger dokumentasjon av drift av endelig systemløsning under reelle driftsbetingelser, men fortsatt med noe begrenset driftserfaring. Evaluering av måloppnåelse av krav (ytelses- og funksjonskrav). Operasjonsprosedyrer/driftsplaner utviklet.
<b>9</b>	<i>Teknologien er kommersielt tilgjengelig og har vært i drift over tid under kommersielle rammer og i alle forventede driftssituasjoner. Formål med prosjektet er kommersiell bruk.</i>	Dokumentasjon som bekrefter drift under alle forventede reelle driftsbetingelser over tid. Driftsrapporter, vedlikeholdsplaner, ferdigstilte operasjonsmanualer og prosedyrer foreligger.

Tabell D.4 TRL-skala benyttet av Innovasjon Norge<sup>455</sup>

<sup>455</sup> (Innovasjon Norge, 2021d)

---

---

## Referanser

- Acquisition.gov. (2020). 35.017 Federally Funded Research and Development Centers. Retrieved from <https://www.acquisition.gov/content/35017-federally-funded-research-and-development-centers>
- Agence Nationale de la Recherche. (2017). Programme ASTRID – L’essentiel en quatre questions. Retrieved from <https://anr.fr/fr/actualites-de-lanr/details/news/programme-astrid-lessentiel-en-quatre-questions/>
- Agence Nationale de la Recherche, & Agence Innovation Défense. (2020). *Accompagnement spécifique des travaux de recherches et d'Innovation défense: Maturation des recherches*. Retrieved from <https://anr.fr/fileadmin/aap/2020/aap-asma-2020.pdf>
- Agile Alliance. (2021a). Extreme Programming (XP). Retrieved from <https://www.agilealliance.org/glossary/xp/>
- Agile Alliance. (2021b). Kanban. Retrieved from <https://www.agilealliance.org/glossary/kanban/>
- Agile Alliance. (2021c). Minimum Viable Product (MVP). Retrieved from <https://www.agilealliance.org/glossary/mvp/>
- Agile Alliance, Letouzey, J.-L., & Whelan, D. (2021). Introduction to the Technical Debt Concept. Retrieved from <https://www.agilealliance.org/introduction-to-the-technical-debt-concept/>
- Agile Alliance, Whelan, D., & Grant, T. (2021). Project Management and Technical Debt. Retrieved from <https://www.agilealliance.org/project-management-and-technical-debt/>
- Agile Business Consortium. (2021). Chapter 4: Principles. Retrieved from [https://www.agilebusiness.org/page/ProjectFramework\\_04\\_Principles](https://www.agilebusiness.org/page/ProjectFramework_04_Principles)
- Allizard, P., & Boutant, M. (2020). *Rapport d'information fait au nom de la commission des affaires étrangères, de la défense et des forces armées (1) sur l'industrie de défense dans l'œil du cyclone*. Retrieved from <http://www.senat.fr/rap/r19-605/r19-6051.pdf>
- Andås, H. (2020). *Emerging technology trends for defence and security*. Retrieved from <https://publications.ffi.no/nb/item/asset/dspace:6728/20-01050.pdf>
- Anskaffelser.no. (2018, 13.01.2021). Innovasjonspartnerskap. Retrieved from <https://www.anskaffelser.no/avtaler-og-regelverk/anskaffelsesprosedyrer/innovasjonspartnerskap>
- Army Futures Command. (2021a). About AFC. Retrieved from <https://www.army.mil/futures#org-about>



- 
- Army Futures Command. (2021b). Army Futures Command - year in review 2020. Retrieved from <https://armyfuturescommand.com/year-in-review/>
- Army Futures Command. (2021c). Where we are. Retrieved from <https://armyfuturescommand.com/#howeare>
- Axelos. (2021). What is AgileSHIFT? Retrieved from <https://www.axelos.com/best-practice-solutions/agile-shift/what-is-agile-shift>
- Beadle, A. W., Diesen, S., Nyhamar, T., & Bostad, E. K. (2019). *Globale trender mot 2040 - et oppdatert fremtidsbilde*. Retrieved from <https://publications.ffi.no/nb/item/asset/dspace:5906/19-00045.pdf>
- Birkinshaw, J., Zimmermann, A., & Raisch, S. (2016). How Do Firms Adapt to Discontinuous Change? Bridging the Dynamic Capabilities and Ambidexterity Perspectives. *California Management Review*, 58(4), 36-58. doi:10.1525/cm.2016.58.4.36
- Bjørk, H. M., Fretheim, O., Sagsveen, B., Størkersen, N., Mørkved, T., & Brunsvig, C. (2020). *Hurtig innovasjonsløp for helsesektoren - utvikling av en nødrespirator i forbindelse med koronakrisen*. Retrieved from <https://publications.ffi.no/nb/item/asset/dspace:6757/20-01337.pdf>
- Bjørk, H. M., Iversen, S., Skøelv, Å., & Sendstad, O. J. (2018). *Videreutvikling av forsvarssektorens innovasjonsmodell - trekantmodellen versjon 2.0*. Retrieved from <https://publications.ffi.no/nb/item/asset/dspace:4243/18-01936.pdf>
- Bjørk, H. M., Iversen, S., Størkersen, N. J., Hoff, E. Ø., Engen, G., Sendstad, O. J., & Pedersen, J. O. (2020). *Grunnlagsstudie for ny politikkutvikling - nasjonal forsvarsindustriell strategi*. Retrieved from <https://publications.ffi.no/nb/item/asset/dspace:6771/20-01709.pdf>
- Instruction Ministérielle N° 5871/ARM/CAB relative au Plan ACTION PME du ministère des armées en appui des petites et moyennes entreprises et des entreprises de taille intermédiaire., (2018). Retrieved from [https://www.bo.sga.defense.gouv.fr/texte/314289/\\_html](https://www.bo.sga.defense.gouv.fr/texte/314289/_html)
- Bower, J. L., & Christensen, C. M. (1995). Disruptive Technologies: Catching the Wave. *Harvard Business Review*(January-February 1995). Retrieved from <https://hbr.org/1995/01/disruptive-technologies-catching-the-wave>
- bpifrance. (2020). Definvest. Retrieved from <https://www.bpifrance.com/Private-Equity/Direct-investment/Venture-capital/Definvest>
- British Business Bank. (2020). The National Security Strategic Investment Fund. Retrieved from <https://www.british-business-bank.co.uk/national-security-strategic-investment-fund/>
- Brunsvig, C., & Hyndøy, J. I. (2020). *Baseforsvar – Aktivt forsvar - ICE worx Innovasjonsaktivitet 2019–2020*. FFI. [Unntatt offentlighet]

- 
- Christensen, C. M. (1997). *The Innovator's Dilemma: When new technologies cause great firms to fail*: Harvard Business Press.
- Christensen, C. M., & Raynor, M. E. (2003). *The innovator's solution: creating and sustaining successful growth*. Boston.
- Christensen, C. M., Raynor, M. E., & McDonald, R. (2015). What Is Disruptive Innovation? *Harvard Business Review*(December 2015). Retrieved from <https://hbr.org/2015/12/what-is-disruptive-innovation>
- DARPA. (2016). *Innovation at DARPA*. Retrieved from <https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/1014112.pdf>
- DARPA. (2020). Budget. Retrieved from <https://www.darpa.mil/about-us/budget>
- DARPA Small Business Programs Office. (2018). *Transition & Commercialization Strategy Development Guide*. Retrieved from <https://www.darpa.mil/attachments/Transition-and-Commercialization-Guide-122019.pdf>
- DASA. (2020). *Annual review 2019-2020*. Retrieved from <https://spark.adobe.com/page/4II1sNOtG21SH/>
- Defence and Security Accelerator. (2019). *Defence and Security Accelerator (DASA) - Annual review 2018 - 2019: Innovation for a safer future*. Retrieved from [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/811436/DASA\\_Annual\\_Report\\_2018\\_2019\\_FINAL\\_for\\_web.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/811436/DASA_Annual_Report_2018_2019_FINAL_for_web.pdf)
- Defence and Security Accelerator. (2020a). Guidance: Competition Document - Open Call for Innovation. Retrieved from <https://www.gov.uk/government/publications/defence-and-security-accelerator-dasa-open-call-for-innovation/open-call-competition-document>
- Defence and Security Accelerator. (2020b). Guidance: Open Call Innovation Focus Areas. Retrieved from <https://www.gov.uk/government/publications/defence-and-security-accelerator-dasa-open-call-for-innovation/open-call-innovation-focus-areas>
- Defence and Security Accelerator. (2021). *Innovation for a Safer Future - DASA Strategy 2021-2024*. Retrieved from [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/982893/DASA\\_-\\_Innovation\\_for\\_a\\_Safer\\_Future\\_Strategy\\_2021-2024\\_No\\_Annex\\_Hi-res.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/982893/DASA_-_Innovation_for_a_Safer_Future_Strategy_2021-2024_No_Annex_Hi-res.pdf)
- Defence Contracts Online. (2020). Defence Innovation Fund set to unearth defence and security pioneers. Retrieved from <https://www.contracts.mod.uk/do-features-and-articles/defence-innovation-fund-set-to-unearth-defence-and-security-pioneers/>
- Defense Innovation Board. (2020a). *Charter Defense Innovation Board*. Retrieved from [https://innovation.defense.gov/Portals/63/documents/Charter%20Docs/2020.09.08\\_Charter%20\(2020-2022\)\\_%20\(20\\_04\\_15\).pdf?ver=2020-09-08-143650-927](https://innovation.defense.gov/Portals/63/documents/Charter%20Docs/2020.09.08_Charter%20(2020-2022)_%20(20_04_15).pdf?ver=2020-09-08-143650-927)

- 
- Defense Innovation Board. (2020b). Our Story. Retrieved from <https://innovation.defense.gov/About1/>
- Defense Innovation Unit. (2019). *Defense Innovation Unit: Annual report 2019*. Retrieved from [https://assets.ctfassets.net/3nanhbfr0pc/ZF9fhsMe6jtX15APMLall/cd088a59b91857e5146676e879a615bd/DIU\\_2019\\_Annual\\_Report.pdf](https://assets.ctfassets.net/3nanhbfr0pc/ZF9fhsMe6jtX15APMLall/cd088a59b91857e5146676e879a615bd/DIU_2019_Annual_Report.pdf)
- Defense Innovation Unit. (2020a). Accelerating Commercial Technology for National Security. Retrieved from <https://www.diu.mil>
- Defense Innovation Unit. (2020b). Defense Innovation Unit - Who we are, our mission. Retrieved from <https://www.diu.mil/about>
- Deloitte. (2017). *Agile in Government - A playbook from the Deloitte Center for Government Insights*. Retrieved from [https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/3897\\_Agile-in-government/DUP\\_Agile-in-Government-series.pdf](https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/3897_Agile-in-government/DUP_Agile-in-Government-series.pdf)
- Denning, S. (2016, 08.09.2016). Explaining Agile. Retrieved from <https://www.forbes.com/sites/stevedenning/2016/09/08/explaining-agile/?sh=27659aa1301b>
- Department for Business, E. I. S. (2019). *BEIS Small and Medium Enterprises (SME) Action plan*. Retrieved from [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/783765/BEIS-SME-Action-Plan.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/783765/BEIS-SME-Action-Plan.pdf)
- Department of Defense. (2018a). *Other Transactions Guide*. Retrieved from [https://www.dau.edu/guidebooks/Shared%20Documents/Other%20Transactions%20\(O T\)%20Guide.pdf](https://www.dau.edu/guidebooks/Shared%20Documents/Other%20Transactions%20(O T)%20Guide.pdf)
- Department of Defense. (2018b). *Summary of the 2018 National Defense Strategy of The United States of America: Sharpening the American Military's Competitive Edge*. Retrieved from <https://dod.defense.gov/Portals/1/Documents/pubs/2018-National-Defense-Strategy-Summary.pdf>
- Department of Defense. (2019a). *Defense Rapid Innovation Fund - An Assessment of RIF Effectiveness FY 2011-2016*. Retrieved from [https://defenseinnovationmarketplace.dtic.mil/wp-content/uploads/2020/08/techlink\\_rif\\_report.pdf](https://defenseinnovationmarketplace.dtic.mil/wp-content/uploads/2020/08/techlink_rif_report.pdf)
- Department of Defense. (2019b). *National Economic Impacts from the DoD SBIR/STTR Program*. Retrieved from [https://www.navysbir.com/docs/DoD-SBIR\\_Economic\\_Impacts.pdf](https://www.navysbir.com/docs/DoD-SBIR_Economic_Impacts.pdf)
- Department of Defense. (2019c). *Summary of the 2018 Department of Defense artificial intelligence strategy: Harnessing AI to Advance Our Security and Prosperity*. Retrieved from <https://media.defense.gov/2019/Feb/12/2002088963/-1/-1/1/SUMMARY-OF-DOD-AI-STRATEGY.PDF>

- 
- Department of Defense. (2019d). *Small Business Strategy*. Retrieved from <https://business.defense.gov/Portals/57/Documents/Small%20Business%20Strategy.pdf?ver=2019-11-19-115847-510>
- Department of Defense. (2020a) Department of Defense International Science and Technology Engagement Strategy - A unified approach to strengthen alliances and attract new partners. Retrieved from <https://www.cto.mil/wp-content/uploads/2020/12/Signed-International-ST-Engagement-Strategy.pdf>
- Department of Defense. (2020b). DOD Releases Fiscal Year 2021 Budget Proposal. Retrieved from <https://www.defense.gov/Newsroom/Releases/Release/Article/2079489/dod-releases-fiscal-year-2021-budget-proposal/>
- Department of Defense. (2020c). *Office of the Under Secretary of Defence (Comptroller)/Chief Financial Officer: Defense Budget Overview - Irreversible Implementation of the National Defense Strategy, revised May 13, 2020*. Retrieved from [https://comptroller.defense.gov/Portals/45/Documents/defbudget/fy2021/fy2021\\_Budget\\_Request\\_Overview\\_Book.pdf](https://comptroller.defense.gov/Portals/45/Documents/defbudget/fy2021/fy2021_Budget_Request_Overview_Book.pdf)
- Department of Defense, & DARPA. (2019). Other Transactions for Prototypes Fact Sheet. Retrieved from <https://www.darpa.mil/attachments/SBIR-OT-Fact-Sheet-19-Oct-18.pdf>
- Department of Energy. (2020). About - New to the DOE SBIR & STTR Programs? Retrieved from <https://science.osti.gov/sbir/About>
- Department of the Navy - SBIR / STTR. (2020). SBIR / STTR Overview. Retrieved from <https://www.navysbir.com/overview.htm>
- DGA. (2020, 01.07.2020). Présentation de la direction générale de l'armement. Retrieved from <https://www.defense.gouv.fr/dga/la-dga2/missions/presentation-de-la-direction-generale-de-l-armement>
- Diesen, S. (2018). *Lavintensivt hybridangrep på Norge i en fremtidig konflikt*. Retrieved from <https://publications.ffi.no/nb/item/asset/dspace:4175/18-00080.pdf>
- DoD Joint Artificial Intelligence Centre. (2019). About the JAIC. Retrieved from <https://www.ai.mil/about.html>
- DPC Defense Pricing and Contracting. (2019). Other Transactions Agreements for Prototype Projects under 10 U.S.C. 2371b. Retrieved from <https://www.acq.osd.mil/dpap/cpic/cp/10USC2371bOTs.html>
- Dstl. (2020). *Defence Science and Technology Laboratory - Corporate Plan 2020-2025*. Retrieved from [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/956561/Dstl\\_Corporate\\_Plan\\_2020\\_2025.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/956561/Dstl_Corporate_Plan_2020_2025.pdf)
- Esper, M. T. (2020). Implementing the National Defense Strategy: A Year of Successes. In. defense.gov.

- 
- European Commission. (2019). 2019 SBA Fact Sheet: France. Retrieved from <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/38662/attachments/11/translations/en/renditions/native>
- Feet, E. H., & Sendstad, O. J. (2020). *Anbefalte ambisjonsnivåer for de teknologiske kompetanseområdene*. [Begrenset]
- FFI. (2019). *Forsvarsteknologiske trender - en overordnet analyse av teknologiens betydning for et effektivt og relevant forsvar*. Retrieved from <https://www.ffi.no/publikasjoner/arkiv/forsvarsteknologiske-trender-en-overordnet-analyse-av-teknologiens-betydning-for-et-effektivt-og-relevant-forsvar>
- Décret n° 2008-1354 du 18 décembre 2008 relatif aux critères permettant de déterminer la catégorie d'appartenance d'une entreprise pour les besoins de l'analyse statistique et économique, (2008).
- Folkestad, S. (2020). Agilitet fremmer innovasjon og styrker konkurransekraften. Retrieved from <https://www.nhh.no/nhh-bulletin/artikkelarkiv/2020/november/-agilitet-fremmer-innovasjon-og-styrker-konkurransekraften/>
- Forskningsrådet. (2021). Pilot Helse. Retrieved from <https://www.forskningsradet.no/sok-om-finansiering/pilot-helse/>
- Forsvarsdepartementet. (2018). *Strategi for forskning og utvikling for forsvarssektoren*. Retrieved from <https://www.regjeringen.no/contentassets/8db54c8368ee40318d790dd2b83ff13c/strategi-for-forskning-og-utvikling-for-forsvarssektoren.pdf>
- Forsvarsdepartementet. (2020). Deler ut 91 millioner til ny forsvarsteknologi. Retrieved from ([https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/deler-ut-91-millioner-til-nyforsvarsteknologi/id2703014/?utm\\_source=www.regjeringen.no&utm\\_medium=epost&utm\\_campaign=nyhetsvarsel%2019.05.2020&utm\\_content=Forsvar%20og%20Aktuelt%20fr%C3%A5%20Forsvarsdepartementet](https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/deler-ut-91-millioner-til-nyforsvarsteknologi/id2703014/?utm_source=www.regjeringen.no&utm_medium=epost&utm_campaign=nyhetsvarsel%2019.05.2020&utm_content=Forsvar%20og%20Aktuelt%20fr%C3%A5%20Forsvarsdepartementet))
- Furr, Nathan, Dyer, Jeff & Christensen, Clayton M. (2014) *The Innovator's Method: Bringing the Lean Start-up into Your Organization*. Harvard Business Review Press.
- Gentile, G., Shurkin, M., Evans, A. T., Gris , M., Hvizda, M., & Jensen, R. (2021). *A History of the Third Offset, 2014-2018*. Retrieved from [https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research\\_reports/RRA400/RRA454-1/RAND\\_RRA454-1.pdf](https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research_reports/RRA400/RRA454-1/RAND_RRA454-1.pdf)
- Gov.uk. (2016, 28.05.2020). Guidance: Standard terms and conditions. Retrieved from <https://www.gov.uk/guidance/defence-and-security-accelerator-terms-and-conditions-and-contract-guidance>

- 
- Gov.uk. (2018a). *Innovation Standard Contract*. Retrieved from [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/887920/20200518\\_ISC\\_terms\\_Master.docx](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/887920/20200518_ISC_terms_Master.docx)
- Gov.uk. (2018b). *Short Form Contract*. Retrieved from [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/758547/Short\\_Form\\_Contract\\_V1.10\\_4\\_.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/758547/Short_Form_Contract_V1.10_4_.pdf)
- Gov.uk. (2021). *Dstl - About us*. Retrieved from <https://www.gov.uk/government/organisations/defence-science-and-technology-laboratory/about>
- Griffin, M. (2018). *Statement by Dr. Mike Griffin, Under Secretary of Defense for Research and Engineering, before the House Armed Services Committee on Promoting DOD's Culture of Innovation, second session, 116th Congress*. Retrieved from <https://docs.house.gov/meetings/AS/AS00/20180417/108132/HHRG-115-AS00-Wstate-GriffinM-20180417.pdf>
- Griffin, M. D. (2020). *Statement of Michael D. Griffin, Under Secretary of Defense for Research and Engineering before the House Armed Services subcommittee on Intelligence, Emerging Threats and Capabilities, FY 2020 Science and technology posture hearing 11 March 2020*. Retrieved from <https://www.congress.gov/116/meeting/house/110655/witnesses/HHRG-116-AS26-Wstate-GriffinM-20200311.pdf>
- Gulichsen, S. (2019). *Rapid innovation and acquisition in US DoD*. FFI.
- H4D. (2020). *About the course - Hacking For Defense®*. Retrieved from <https://www.h4d.us/about-h4d>
- Helland, T., & Mørkved, T. (2020). *H4A – historien om, og verdien av*. FFI.
- HM Government. (2021a). *Defence and Security Industrial Strategy: A strategic approach to the UK's defence and security industrial sectors*. Retrieved from [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/971983/Defence\\_and\\_Security\\_Industrial\\_Strategy\\_-\\_FINAL.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/971983/Defence_and_Security_Industrial_Strategy_-_FINAL.pdf)
- HM Government. (2021b). *Global Britain in a competitive age - The Integrated Review of Security, Defence, Development and Foreign Policy*. Retrieved from [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/975077/Global\\_Britain\\_in\\_a\\_Competitive\\_Age-the\\_Integrated\\_Review\\_of\\_Security\\_Defence\\_Development\\_and\\_Foreign\\_Policy.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/975077/Global_Britain_in_a_Competitive_Age-the_Integrated_Review_of_Security_Defence_Development_and_Foreign_Policy.pdf)
- HM Treasury. (2021). *Budget 2021 - Protecting the jobs and livelihoods of the British people*. Retrieved from [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/966869/Budget\\_2021\\_Print.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/966869/Budget_2021_Print.pdf)

- 
- Innovasjon Norge. (2021a). High Potential Opportunities (HPO). Retrieved from <https://www.innovasjon Norge.no/no/tjenester/internasjonalsatsing/kurs-og-kompetanse/High-Potential-Opportunities-HPO/>
- Innovasjon Norge. (2021b). *Oppdragsgiverrapport fra Innovasjon Norge 2020*. Retrieved from <https://www.innovasjon Norge.no/globalassets/0-innovasjon Norge.no/om-innovasjon-norge/oppdrag-og-resultater/2020/oppdragsgiverrapport-2020.pdf>
- Innovasjon Norge. (2021c). Pilot-T: Nye mobilitetsløsninger. Retrieved from <https://www.innovasjon Norge.no/no/tjenester/utlysninger/pilot-t-2021/>
- Innovasjon Norge. (2021d). Technology Readiness Level (TRL). Retrieved from <https://www.innovasjon Norge.no/no/tjenester/innovasjon-og-utvikling/finansiering-for-innovasjon-og-utvikling/finansiering-av-innovasjonsprosjekt/technology-readiness-level-trl/>
- Innst. 87 S (2020-2021). *Innstilling fra utenriks- og forsvarskomiteen om Evne til forsvar – vilje til beredskap. Langtidsplan for forsvarssektoren*. Retrieved from <https://www.stortinget.no/globalassets/pdf/innstillinger/stortinget/2020-2021/inns-202021-087s.pdf>
- Innst. 507 S (2020-2021). *Innstilling fra utenriks- og forsvarskomiteen om Samarbeid for sikkerhet - Nasjonal forsvarsindustriell strategi for et høyteknologisk og fremtidsrettet forsvar*. Retrieved from <https://www.stortinget.no/globalassets/pdf/innstillinger/stortinget/2020-2021/inns-202021-507s.pdf>
- Invest Northern Ireland. (2020). Defence technology exploitation programme. Retrieved from <https://www.investni.com/defence-technology-exploitation-programme>
- Kanban Tool. (2021). History of Kanban. Retrieved from <https://kanbantool.com/kanban-guide/kanban-history>
- Kvalvik, S. N., Berg, H., Elman, E., Graarud, E., Halvorsen, O. K., Hanson, T., Lien, B. & Waage, K. (2019). *Hvordan skape økonomisk handlingsrom i den nye langtidsplanen? - potensial for forbedring og effektivisering 2021–2024*. Retrieved from <https://publications.ffi.no/nb/item/asset/dspace:6487/19-01934.pdf>
- L'Agence de l'innovation de défense. (2020). Nos missions. Retrieved from <https://www.defense.gouv.fr/english/aid/l-agence/missions>
- LeadDev. (2017). The Original Skunk Works – Nickolas Means | The Lead Developer UK 2017. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=pL3Yzjk5R4M>
- Lean Enterprise Institute. (2021). What is lean? Retrieved from <https://www.lean.org/whatslean/>
- Lockheed Martin. (2021). Kelly's 14 Rules & Practices. Retrieved from <https://www.lockheedmartin.com/en-us/who-we-are/business-areas/aeronautics/skunkworks/kelly-14-rules.html>



- 
- Maucione, S. (2019). Special report: Failure is an option for DoD's experimental agency, but how much? Retrieved from <https://federalnewsnetwork.com/defense-main/2019/10/special-report-failure-is-an-option-for-dods-experimental-agency-but-how-much/>
- Mayer, L. A., Arena, M. V., Camm, F., Wong, J. P., Lesnick, G., Soliman, S., . . . Lee, G. T. (2020). *Prototyping Using Other Transactions - Case Studies for the Acquisition Community*. Retrieved from [https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research\\_reports/RR4400/RR4417/RAND\\_RR4417.pdf](https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research_reports/RR4400/RR4417/RAND_RR4417.pdf)
- Mayer, M., Rjaanes, M., Andås, H. E., & Tønnessen, T. (2021). *Ikke-statlige aktører og fremvoksende teknologi mot 2050 - utviklingstrekk og konsekvenser for militære operasjoner*. Retrieved from <https://publications.ffi.no/nb/item/asset/dspace:7077/21-01026.pdf>
- Mazzucato, M. (2013). *The Entrepreneurial state: Debunking Public vs. Private Sector Myths*: Anthem press.
- Mazzucato, M., Kattel, R., & Ryan-Collins, J. (2020). Challenge-Driven Innovation Policy: Towards a New Policy Toolkit. *Journal of Industry, Competition and Trade*, 20(2), 421-437. doi:10.1007/s10842-019-00329-w
- McCormick, R. (2020). Department of Defense Other Transaction Authority Trends - A New R&D Funding Paradigm? In C. f. s. i. studies (Ed.). Retrieved from [https://csis-website-prod.s3.amazonaws.com/s3fs-public/publication/201207\\_McCormick\\_DoD\\_OTA.pdf](https://csis-website-prod.s3.amazonaws.com/s3fs-public/publication/201207_McCormick_DoD_OTA.pdf)
- McCracken, T., & Forbes Technology Council. (2021). (Lean) Visual Management And How It's Changed During The Pandemic. Retrieved from <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2021/02/24/lean-visual-management-and-how-its-changed-during-the-pandemic/?sh=7f040eed3f55>
- Meld. St. 5 (2020-2021). *Samfunnssikkerhet i en usikker verden*. Retrieved from <https://www.regjeringen.no/contentassets/ba8d1c1470dd491f83c556e709b1cf06/no/pdfs/stm202020210005000dddpdfs.pdf>
- Meld. St. 9 (2020-2021). *Mennesker, muligheter og norske interesser i nord*. Retrieved from <https://www.regjeringen.no/contentassets/268c112ec4ad4b1eb6e486b0280ff8a0/no/pdfs/stm202020210009000dddpdfs.pdf>
- Meld. St. 17 (2020-2021). *Samarbeid for sikkerhet: Nasjonal forsvarsindustriell strategi for et høyteknologisk og fremtidsrettet forsvar*. Retrieved from <https://www.regjeringen.no/contentassets/5f29db6ef1b34054a025ffddb7073b31/no/pdfs/stm202020210017000dddpdfs.pdf>
- Meld. St. 18 (2018-2019). *Helsenæringen - Sammen om verdiskaping og bedre tjenester*. Retrieved from



- 
- <https://www.regjeringen.no/contentassets/41435798a618491e902935a590967502/no/pdfs/stm201820190018000dddpdfs.pdf>
- Meld. St. 30 (2019-2020). *En innovativ offentlig sektor - Kultur, ledelse og kompetanse*. Retrieved from <https://www.regjeringen.no/contentassets/14fce122212d46668253087e6301cec9/no/pdfs/stm201920200030000dddpdfs.pdf>
- Merindol, V., & Versailles, D. W. (2020). *The (R)Evolution of Defence Innovation Models: Rationales and Consequences*. Retrieved from <https://www.iris-france.org/wp-content/uploads/2020/07/ARES-60.pdf>
- Mills, C. (2021). *Briefing paper - Integrated Review 2021: emerging defence technologies*. Retrieved from <https://researchbriefings.files.parliament.uk/documents/CBP-9184/CBP-9184.pdf>
- Ministère des Armées. (2018a). Action PME - Les Armées en appui des PME & ETI. In.
- Ministère des Armées. (2018b). Florence Parly présente le plan Action PME du ministère des Armées. Retrieved from <https://www.defense.gouv.fr/actualites/articles/florence-parly-presente-le-plan-action-pme-du-ministere-des-armees>
- Ministère des Armées. (2019a). *Defence Key Figures: 2019 Edition*. Retrieved from <https://www.defense.gouv.fr/content/download/565206/9743400/CCles+2019-UK.+02+08+19.pdf>
- Ministère des Armées. (2019b). *Imagining Ahead: Defence Innovation Guidance Document*. Retrieved from [https://www.defense.gouv.fr/content/download/567668/9770689/file/Plaqueette%20DOI\\_D\\_UK\(BD\)%20.pdf](https://www.defense.gouv.fr/content/download/567668/9770689/file/Plaqueette%20DOI_D_UK(BD)%20.pdf)
- Ministère des Armées. (2020a). *Defence Key Figures - 2020 edition*. Retrieved from <file://ffi.no/user/litho/tekst/P1520/Innovasjon%20hos%20allierte/Frankrike/Chiffres%200cl%C3%A9s%20de%20la%20D%C3%A9fense%20-%202020%20-%20UK.pdf>
- Ministère des Armées. (2020b). *Document de référence de l'orientation de l'innovation de défense 2020*. Retrieved from <https://www.defense.gouv.fr/english/content/download/592220/10032536/DrOID.pdf>
- Ministère des Armées. (2020c). Innovation Défense Lab. Retrieved from <https://www.defense.gouv.fr/aid/actualites/innovation-defense-lab>
- Ministère des Armées. (2021). Les labs - Incubateurs d'innovations. Retrieved from <https://www.defense.gouv.fr/marine/magazines/passion-marine/innover-pour-vaincre-mercatoracceleration/les-labs-incubateurs-d-innovations>
- Ministry of Defence. (2016). *Advantage through Innovation: The Defence Innovation initiative*. Retrieved from

- 
- [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/553429/MOD\\_SB\\_Innovation\\_Initiative\\_Brochure\\_v21\\_web.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/553429/MOD_SB_Innovation_Initiative_Brochure_v21_web.pdf)
- Ministry of Defence. (2018a). *Doing Business with Defence: Opportunities and Innovation in the Defence Supply Chain*. Retrieved from <https://www.contracts.mod.uk/wp-content/uploads/2018/09/Doing-Business-with-Defence-brochure-3.pdf>
- Ministry of Defence. (2018b). *A Force for Inclusion - Defence Diversity and Inclusion Strategy 2018-2030*. Retrieved from [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/907901/20180806-MOD\\_DI\\_Plan\\_A4\\_v14\\_Final-U.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/907901/20180806-MOD_DI_Plan_A4_v14_Final-U.pdf)
- Ministry of Defence. (2019a). *Defence Innovation Priorities*. Retrieved from [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/831427/20190906-InnovationPrioritiesPub\\_Final\\_.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/831427/20190906-InnovationPrioritiesPub_Final_.pdf)
- Ministry of Defence. (2019b). *Small and Medium-sized Enterprise Action Plan 2019-2022*. Retrieved from [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/793101/20190405\\_SME\\_Action\\_Plan\\_2019.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/793101/20190405_SME_Action_Plan_2019.pdf)
- Ministry of Defence. (2020a). *Defence Science and Technology Laboratory - Annual Report and Accounts 2019/2020*. Retrieved from [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/923883/20201001-Dstl\\_ARAC\\_2019-20\\_FINAL\\_v1\\_0-O\\_PRINT-READY.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/923883/20201001-Dstl_ARAC_2019-20_FINAL_v1_0-O_PRINT-READY.pdf)
- Ministry of Defence. (2020b). *Introducing the Integrated Operating Concept*. Retrieved from [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/922969/20200930\\_-\\_Introducing\\_the\\_Integrated\\_Operating\\_Concept.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/922969/20200930_-_Introducing_the_Integrated_Operating_Concept.pdf)
- Ministry of Defence. (2020c). *Science and Technology Strategy 2020*. Retrieved from [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/927708/20201019-MOD\\_ST\\_Strategy\\_2020\\_v1-23.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/927708/20201019-MOD_ST_Strategy_2020_v1-23.pdf)
- Ministry of Defence. (2021a). *Defence Experimentation for Force Development Handbook*. Retrieved from [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/957195/20210121-DEFD\\_Handbook\\_Version\\_2-O.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/957195/20210121-DEFD_Handbook_Version_2-O.pdf)
- Ministry of Defence. (2021b). *Defence in a competitive age*. Retrieved from [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/974661/CP411\\_-\\_Defence\\_Command\\_Plan.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/974661/CP411_-_Defence_Command_Plan.pdf)
- Ministry of Defence dstl. (2020). *Small and Medium-sized Enterprise (SME) Action Plan 2020-2025*. Retrieved from [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/935559/202010\\_Dstl\\_SME\\_Action\\_Plan\\_FINAL\\_V21.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/935559/202010_Dstl_SME_Action_Plan_FINAL_V21.pdf)

- 
- MITRE AIDA. (2020). Tap the Innovation Ecosystem. Retrieved from <https://aida.mitre.org/demystifying-dod/innovation-ecosystem/>
- Murrin, K. (2018). *Glasgow UDT Conference 26-27 June 2018*. Paper presented at the Glasgow UDT Conference, Glasgow. [https://www.udt-global.com/\\_media/libraries/2018-presentation/Day-2---Auditorium----09-10--Kristina-Murrin-Keynote.pdf](https://www.udt-global.com/_media/libraries/2018-presentation/Day-2---Auditorium----09-10--Kristina-Murrin-Keynote.pdf)
- NADIC.us. (2021). Hacking 4 Allies Announcement. Retrieved from <https://www.nadic.us/hacking-4-allies>
- National Center for Advancing Translational Sciences. (2019). SBIR & STTR Program Benefits. Retrieved from <https://ncats.nih.gov/smallbusiness/about/benefits>
- National Science Foundation. (2020). Master Government List of Federally Funded R&D Centers. Retrieved from <https://www.nsf.gov/statistics/ffrdelist/#ffrdc>
- National Security Innovation Network. (2020a). Acceleration. Retrieved from <https://www.nsin.us/portfolios/acceleration/>
- National Security Innovation Network. (2020b). Collaboration. Retrieved from <https://www.nsin.us/portfolios/collaboration/>
- National Security Innovation Network. (2020c). Defense Innovation Accelerator. Retrieved from <https://www.nsin.us/defense-innovation-accelerator/>
- National Security Innovation Network. (2020d). National service. Retrieved from <https://www.nsin.us/portfolios/national-service/>
- National Security Innovation Network. (2020e). A New Model for National Security Innovation. Retrieved from <https://www.nsin.us/>
- National Security Innovation Network. (2020f). Propel. Retrieved from <https://www.nsin.us/propel/>
- National Security Innovation Network. (2020g). Starts. Retrieved from <https://www.nsin.us/start/>
- NATO. (2021). *NATO Advisory Group on Emerging and Disruptive Technologies*. Retrieved from [https://www.nato.int/nato\\_static\\_fl2014/assets/pdf/2021/3/pdf/210303-EDT-adv-grp-annual-report-2020.pdf](https://www.nato.int/nato_static_fl2014/assets/pdf/2021/3/pdf/210303-EDT-adv-grp-annual-report-2020.pdf)
- NHO. (2020). Neste trekk - Veikart for fremtidens næringsliv. Retrieved from [https://www.nho.no/siteassets/veikart/rapporter/2020-nho\\_neste-trekk.pdf](https://www.nho.no/siteassets/veikart/rapporter/2020-nho_neste-trekk.pdf)
- NSIC. (2021). Accelerating Hardware Development. Retrieved from <https://www.nsic.mil/>
- NyAnalyse for Abelia. (2020). *Omstillingsbarometeret 2020*. Retrieved from <https://www.abelia.no/contentassets/2d0e44b8ac3949658fcc271acdc26e54/omstillingsbarometeret-2020.pdf>

- 
- O'Reilly, C. A., & Tushman, M. L. (2004). The Ambidextrous Organization. *Harvard Business Review*, (April 2004). Retrieved from <https://hbr.org/2004/04/the-ambidextrous-organization>
- O'Reilly, C. A., & Tushman, M. L. (2013). Organizational Ambidexterity: Past, present, and future. *Academy of Management Perspectives*, 27(4), 324-338. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/43822033>
- O'Reilly, C. A., & Tushman, M. L. (2016). *Lead and Disrupt: How to Solve the Innovator's Dilemma*: Stanford University Press.
- Office of Naval Research. (2020). Office of Naval Research homepage. Retrieved from <https://www.onr.navy.mil/>
- Office of Small Business Programs. (2021a). Department of Defense Office of Small Business Programs. Retrieved from <https://business.defense.gov/>
- Office of Small Business Programs. (2021b). DoD Small Business Offices. Retrieved from <https://business.defense.gov/Small-Business/DoD-Small-Business-Offices/>
- Office of the Under Secretary of Defense. (2020). *Change to the Delegation of Authority for Use of Other Transactions for Prototype Projects in Response to Coronavirus Disease 2019*. Retrieved from <https://www.acq.osd.mil/dpap/policy/policyvault/USA000752-20-DPC.pdf>
- Perrin, C., & Guérini, J.-N. (2019). *Rapport d'information fait au nom de la commission des affaires étrangères, de la défense et des forces armées (1) par le groupe de travail sur l'innovation et la défense*. Retrieved from <https://www.senat.fr/rap/r18-655/r18-6551.pdf>
- Portman, H. (2018). QRC AgileSHIFT. Retrieved from <https://hennyportman.files.wordpress.com/2018/10/agileshift-qrc-181012-v1-0.pdf>
- Prop. 14 S (2020-2021). *Evne til forsvar - vilje til beredskap: Langtidsplan for forsvarssektoren*. Retrieved from <https://www.regjeringen.no/contentassets/81506a8900cc4f16bf805b936e3bb041/no/pdfs/prp202020210014000dddpdfs.pdf>
- Regjeringen.no. (2021, 10.03.2021). Dialog og møteplasser. Retrieved from <https://www.regjeringen.no/no/tema/forsvar/forsvarsindustri/dialog-og-moteplasser/id2550757/>
- Rigby, D. K., Sutherland, J., & Noble, A. (2018). Agile at Scale - How to go from a few teams to hundreds. *Harvard Business Review*, May-June 2018. Retrieved from <https://hbr.org/2018/05/agile-at-scale>

- 
- 
- Rigby, D. K., Sutherland, J., & Takeuchi, H. (2016). Embracing Agile - How to master the process that's transforming management. *Harvard Business Review*, (May 2016). Retrieved from <https://hbr.org/2016/05/embracing-agile>
- Rjaanes, M., Kalveland, M., Olsen, K. E., Haugen, R., Beadle, A. W., & Aarønæs, L. (2020). *Teknologiske trender – mulige konsekvenser for Luftforsvaret*. Retrieved from <https://publications.ffi.no/nb/item/asset/dspace:6819/20-01894.pdf>
- SBA. (2018a). SBIC Program Overview. Retrieved from <https://www.sba.gov/document/support--sbic-program-overview>
- SBA. (2018b). The Small Business Investment Company (SBIC) Program: Program Overview. Retrieved from <https://www.sba.gov/sites/default/files/2019-02/2018%20SBIC%20Program%20Overview.pdf>
- SBA. (2020a). About SBIR. Retrieved from <https://www.sbir.gov/about/about-sbir>
- SBA. (2020b). Course 3, Tutorial 2: An introduction to the DoD SBIR/STTR Solicitations. Retrieved from <https://www.sbir.gov/sites/all/themes/sbir/dawnbreaker/img/documents/Course3-Tutorial2.pdf>
- SBA. (2020c). Frequently Asked Questions. Retrieved from <https://www.sbir.gov/faqs/general-questions>
- SBA. (2020d). Investment capital,. Retrieved from <https://www.sba.gov/funding-programs/investment-capital>
- SBA. (2020e). *Leveraging America's Seed Fund*. Retrieved from [https://www.sbir.gov/sites/default/files/SBA\\_SBIR\\_Overview\\_March2020.pdf](https://www.sbir.gov/sites/default/files/SBA_SBIR_Overview_March2020.pdf)
- SBA. (2020f). SBIR - STTR - America's Seed Fund: About. Retrieved from <https://www.sbir.gov/about>
- Scaled Agile. (2021a, 10.02.2021). SAFe Lean-Agile Principles. Retrieved from <https://www.scaledagileframework.com/safe-lean-agile-principles/>
- Scaled Agile. (2021b, 10.02.2021). Welcome to Scaled Agile Framework® 5! Retrieved from <https://www.scaledagileframework.com/about/>
- Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution*: Crown Publishing Group, Division of Random House Inc.
- Schwab, K., & Davis, N. (2018). *Shaping the Future of the Fourth Industrial Revolution: A guide to building a better world*.
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). *The Scrum Guide - The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game*. Retrieved from <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-US.pdf>

- 
- Schwartz, M., & Peters, H. M. (2019). *Department of Defense Use of Other Transaction Authority: Background, Analysis, and Issues for Congress*. Retrieved from <https://fas.org/sgp/crs/natsec/R45521.pdf>
- Sendstad, O. J., & Feet, E. H. (2020). *Sammenhengen mellom de teknologiske kompetanseområdene og vesentlige nasjonale sikkerhetsinteresser*. [Begrenset]
- Seres, S. (2017) *Digitalisering – den fjerde industrielle revolusjon*/Interviewer: O. Ertsås. Retrieved from <https://karrierestart.no/arbeidsmarkedet/1755-digitalisering-den-fjerde-industrielle-revolusjon>
- Seres, S., & Mjøs, A. (2017). *Innovasjonsevangeliet*. Retrieved from <https://silvijaseres.com/innovasjonsevangeliet/>
- SINTEF. (2020). *Lær av de beste - Hvordan skaffe seg konkurransekraft gjennom digitalisering*. Retrieved from <https://www.sintef.no/contentassets/7f290c56456c4172a077ab7521a13e87/1-r-av-de-beste-rapport-til-nfd.pdf>
- SOFWERX. (2020). *SOFWERX FAQs*. Retrieved from <https://www.sofwerx.org/faqs/>
- Stanford/H4D. (2020). *Class details*. Retrieved from <http://h4d.stanford.edu/details/>
- Stensaker, I. (2018). *Radikal endring og innovasjon*. *MAGMA*, 7, 38-48. Retrieved from <https://www.magma.no/radikal-endring-og-innovasjon>
- Strategic Command. (2020). *Strategic Command - Innovation Charter*. Retrieved from [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/888880/20200601-UKStratCom\\_Innovation\\_Charter\\_FINAL.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/888880/20200601-UKStratCom_Innovation_Charter_FINAL.pdf)
- Svendsen-utvalget. (2020). *Økt evne til å kombinere menneske og teknologi*. Retrieved from <https://www.regjeringen.no/contentassets/374492dfae2f41a18f9b01e8678b468a/svendsen-utvalget--okt-evne-til-a-kombinere-menneske-og-teknologi.pdf>
- Tandberg, E. (2018). *DARPA*. Retrieved from <https://snl.no/DARPA>
- TechFAR Hub. (2020). *The U.S. Digital Service Acquisition Principles for digital services*. Retrieved from <https://techfarhub.cio.gov/learning-center/principles/>
- Thomke, S. (2003). *Experimentation Matters: Unlocking the Potential of New Technologies for Innovation*. Boston: Harvard Business School Press.
- U.S. Army. (2019). *Army Modernization Strategy: Investing in the Future*. Retrieved from [https://www.army.mil/e2/downloads/rv7/2019\\_army\\_modernization\\_strategy\\_final.pdf](https://www.army.mil/e2/downloads/rv7/2019_army_modernization_strategy_final.pdf)
- U.S. Army Futures Command. (2020). *Future operational environment - Forging the future in an uncertain world 2035-2050*. Retrieved from [https://community.apan.org/cfs-file/\\_key/telligent-evolution-components-attachments/01-9016-00-00-00-16-09-](https://community.apan.org/cfs-file/_key/telligent-evolution-components-attachments/01-9016-00-00-00-16-09-)

---

---

[66/AFC-Pam-525\\_2D00\\_2-The-Future-Operational-Environment-2035\\_2D00\\_2050.pdf](#)

U.S. Government Accountability Office. (2020). *Technology Readiness Assessment Guide: Best Practices for Evaluating the Readiness of Technology for Use in Acquisition Programs and Projects*. Retrieved from <https://www.gao.gov/assets/710/703694.pdf>

U.S. Small Business Administration. (2021a). About SBA. Retrieved from <https://www.sba.gov/about-sba>

U.S. Small Business Administration. (2021b). Contracting. Retrieved from <https://proxy.www.sba.gov/contracting/getting-started-contractor/qualifying-small-business>

USA White House Office. (2020). *National Strategy for Critical and Emerging Technologies*. Retrieved from <https://www.hsdl.org/?view&did=845571>

Valmot, O. R. (2021). Utvikler verdens beste dronemotor i Trondheim. Retrieved from <https://www.tu.no/artikler/utvikler-verdens-beste-dronemotor-i-trondheim/507339>

Wesley, E. J., & Bates, J. (2020). To Change an Army - Winning Tomorrow. *Army University Press*(May-June 2020). Retrieved from <https://www.armyupress.army.mil/Portals/7/military-review/Archives/English/MJ-20/Wesley-Winning-Tomorrow-1.pdf>

## Om FFI

Forsvarets forskningsinstitutt ble etablert 11. april 1946. Instituttet er organisert som et forvaltningsorgan. Med særskilte fullmakter underlagt Forsvarsdepartementet.

## FFIs formål

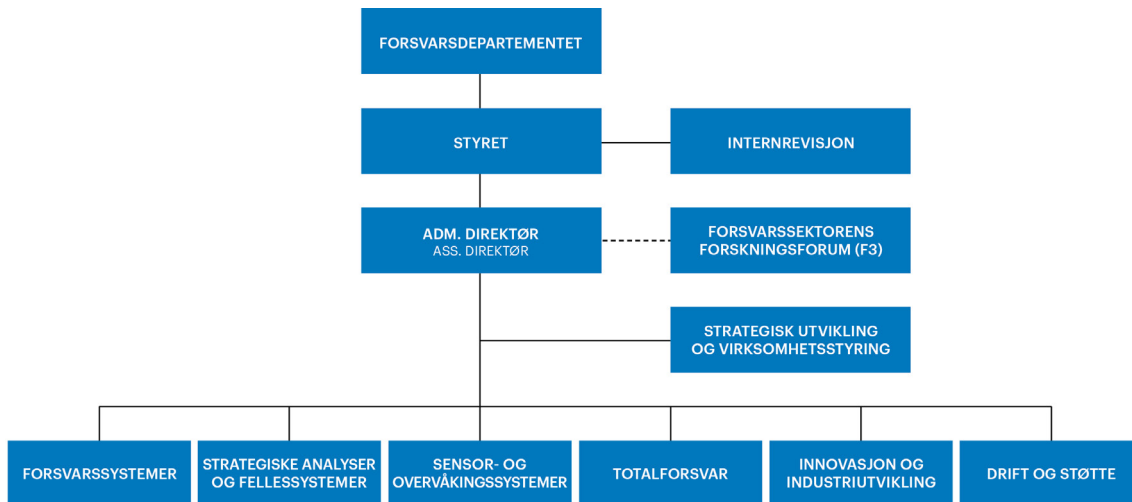
Forsvarets forskningsinstitutt er Forsvarets sentrale forskningsinstitusjon og har som formål å drive forskning og utvikling for Forsvarets behov. Videre er FFI rådgiver overfor Forsvarets strategiske ledelse. Spesielt skal instituttet følge opp trekk ved vitenskapelig og militærteknisk utvikling som kan påvirke forutsetningene for sikkerhetspolitikken eller forsvarsplanleggingen.

## FFIs visjon

FFI gjør kunnskap og ideer til et effektivt forsvar.

## FFIs verdier

Skapende, drivende, vidsynt og ansvarlig.





Forsvarets forskningsinstitutt  
Postboks 25  
2027 Kjeller

Besøksadresse:  
Instituttveien 20  
2007 Kjeller

Telefon: 63 80 70 00  
Telefaks: 63 80 71 15  
Epost: [post@ffi.no](mailto:post@ffi.no)

Norwegian Defence Research Establishment (FFI)  
P.O. Box 25  
NO-2027 Kjeller

Office address:  
Instituttveien 20  
N-2007 Kjeller

Telephone: +47 63 80 70 00  
Telefax: +47 63 80 71 15  
Email: [post@ffi.no](mailto:post@ffi.no)