

Indsatsområde: Forsvars- og rumteknologi som erhvervsmæssig styrkeposition Titel på Bedreinnovation.dk: Som ovenfor	Indsatsområde: FT07
Indsatsen kort (resumé)	
Danmark står overfor massive udvidelser indenfor Forsvaret med styrkelse af alle de fem værnsområder: land, vand, luft, rum og cyber - og ikke mindst en substantiel opgradering af flåden, der over de kommende år vil investere i moderne, multifunktionelle fartøjer - gerne med indflagning af design, produktion og træning i Danmark. På rumområdet udfordrer overgangen til new-space alle koncepter omkring udvikling, test og compliance for upstream-teknologier og stiller nye krav til evaluering af fitness for purpose, kvalitetssikring og compliance i forhold til nye standarder og nye testfaciliteter, der opbygges on-the-fly. Indsatsen vil udvikle og facilitere tilgangen til knowhow og services for forsvars- og rumindustriens virksomheder og dermed hjælpe med at rydde sten på deres vej som leverandører i stærkt regulerede industrier samt udvikle services til understøttelse af højt specialiserede tests og faciliteter til validering og sikring af markedsadgang. Samlet set medvirker indsatsen til at indfri ambitionerne i Forsvarsforliget om et modstandsdygtigt samfund i kombination med øget dansk teknologianvendelse.	
1. Målsætninger, nøgleaktiviteter og indikatorer	
Visionen med indsatsen er at understøtte den danske forsvars- og rumindustri med ydelser og knowhow, der kan sikre danske virksomheder effektiv adgang til uvildige kompetencer og services i forsvars- og rumsektoren. Herigennem opnås, at danske virksomheder - både store og små - får markedsadgang og udnytter potentialet for jobskabelse og eksport, der ligger i de kommende års massive investeringer, ligesom vi understøtter ambitionen om at skabe større resiliens i forsyningskæderne for det nationale forsvar i samorden med NATOs krav. Målet er at styrke adgangen til teknologisk knowhow og faciliteter for nye (fx startups) og eksisterende danske virksomheder indenfor forsvars- og rumområdet, for hvem dette er et nyt domæne, enten specifikt eller via udvikling og kvalifikation af dual-use produkter, dvs. produkter med både militære og civile anvendelser¹. Planlagte aktiviteter og udvikling af teknologisk service er baseret på et antal teknologiplatforme, der tilsammen retter sig mod en bredere målgruppe med såvel civilt som militært afsæt² og tager afsæt i en tilpasning og videreudvikling af FORCE Technologys unikke kompetencer og faciliteter. Indsatsen vil udvikle metoder til optimering og evaluering af skibsdesign rettet mod Forsvarets specialiserede operationskrav til bl.a. manøvrering jf. NATOs standarder (STANAG), herunder optimering af manøvreer og undervandsstøjprofiler med moderne numeriske metoder, fx under påvirkning af bølger og vind. Denne aktivitet vil være en del af et internationalt samarbejde i regi af	

¹ Dual-use produkter, definition: <https://www.danskindustri.dk/vi-radgiver-dig/virksomhedsregler-og-varktojer/handel-og-eksport/eksportkontrol/>

² Dansk Erhverv, Analyse: "[Størstedelen af den danske forsvarsindustri består af virksomheder fra den civile industri](#)", 2022

NATO Science and Technology Organization. Endvidere vil aktiviteten kunne understøtte en efterspurgt reduktion i energiforbruget³ under sejlads, fx ved optimering af skrog og appendager samt reduktion af bevægelser i bølger af hensyn til sikkerhed, komfort, last og kampevne. De nye services udvikles ved hjælp af numeriske teknikker (CFD o.a.) og bliver understøttet af modellforsøg med henblik på validering. Ydelserne vil have betydende dual-use elementer.

Indsatsen vil udvikle fremtidens fleksible og mobile maritime træningskoncepter, der vil have dual-use aspekter for kommercielle såvel som militære fartøjer, og udvikle nye, modulære, harmoniserede træningskoncepter med anvendelse af de nyeste VR/AR-teknologier og tilhørende pædagogiske metoder. Koncepterne sigter mod Forsvarets specialiserede krav til træning af en bred vifte af operatører (inklusive navigatører, våben- og droneoperatører) og understøtter CRM/BRM-træning i nye komplekse, delvist automatiserede, integrerede samarbejdsscenerier (O-rum, droneoperatører, bro-team, maskinrum og land). Droneoperatørtræningen vil bl.a. indeholde optimering af søge- og monitoringsmønstre i forhold til overvågning af kritisk infrastruktur, miljøovervågning, forureningsbekæmpelse, havneinspektion, SAR- og krigsscenerier. Parallelt med udviklingen af træningskoncepterne udvikles de tilhørende objektive assessment-værktøjer til vurdering af besætningers og systemers performance.

Med indsatsen sigtes mod at udvikle og tilbyde nye services for kvalitetssikring og compliance testing, med henblik på de særlige krav og standarder, der gælder i forsvars- og rumindustrien. Validering i henhold til standarder er license-to-operate indenfor de relevante sektorer og sikre afsættelsesmuligheder for industrien og tryghed i anvendelsen. Indsatsen vil således udvikle bl.a. klimatests og tests for elektromagnetiske påvirkninger, der kan stamme fra forsøg på jamming eller elektromagnetiske impulser fra nukleare sprængninger. Desuden udvikles tests med henblik på mekaniske påvirkninger på satellitter i forbindelse med en opsendelse. Indsatsen adresserer således den voksende, kommercielle new-space sektor⁴. Der sigtes desuden mod digitalisering i form af hybride testmetoder, der kan validere digitale tvillinger i forbindelse med storskala klimatiske tests og dermed muliggøre kalibrerede, virtuelle tests.

Indsatsen vil endvidere udvikle kompetencer for kvalitetssikring af rumkomponenter, bl.a. via avancerede røntgenbaserede NDT-metoder og kvalificering op mod big science-faciliteter. Hjemtagning og formidling af viden om opkvalificering af krav og standardisering i forbindelse med overgangen fra 'old space' til det nyere og mere fleksible 'new space', der ellers ville betyde over-engineering og spild af ressourcer. Indsatsen vil udvikle et sæt simplificerede testkrav, der afdækker fitness for purpose for mindre satellitter, der dokumenterer tilstrækkelig funktionalitet for deres missioner. I forlængelse heraf udvikles metoder og faciliteter til kvalificering af satellitkomponenter i forhold til fx de termiske og mekaniske påvirkninger, der vil udsendes i forbindelse med selve opsendelsen og aktiv deployment i deres baner i rummet.

Indsatsen vil udvikle knowhow og services indenfor særlige materialer og produktionsmetoder med relevans for forsvars- og rumindustrielle anvendelser, herunder metoder til at skabe øget resiliens i forsyningskæderne gennem levetidsforlængelse, fx nye overflader og reparationsmetoder. Indsatsen

³ Regeringens Klimapartnerskaber, '[Klimapartnerskab på forsvarsområdet](#)', maj 2022

⁴ DIIS '[Danmark i en ny rumalder](#)', 2023

vil samarbejde med LSP-projektet⁵ om fx udvikling af robotiseret svejsning og AM-metoder til skibsbygning med dual-use anvendelser samt videreudvikle og modernisere eksisterende metoder til svejsning af avancerede komponenter med henblik på forsvars- og rumanvendelser.

Videnspredning og deling af knowhow med interessenter i forsvaret og industrien er centrale aktiviteter, og indsatsen sigter mod at etablere og facilitere en 'MIL-Standard Klub', ligesom der etableres en kanal til videndeling med Forsvarsministeriets Materiel- og Indkøbsstyrelse (FMI). Klubben skal fungere som bindeled mellem industrien og Forsvaret og fremme samarbejde, videndeling og innovation indenfor militære standarder og relaterede teknologier. Der fokuseres særligt på dual-use industriprodukter og videnformidling, der ikke er underlagt diskretionsklassifikation. Videnformidling planlægges i samarbejde med forsvarsklyngen CenSec i det omfang, det er relevant.

Ovenstående udviklingsaktiviteter gennemføres i samarbejde med en række nationale og internationale samarbejdspartnere (jf. pkt. 6).

Årlige delmål for indsatsområdet

2025: For aktiviteter i år 1, se pkt. 8.

2026: 2.1 Skibsdesign, træning og simulering

2.1.1 Design og modeller (1 eller flere) i forhold til støjprofiler og performance i bølger og vind evalueret og dokumenteret.

2.1.2 Træningsmoduler (1 eller flere) tilpasset til operatører i nye komplekse, delvist automatiserede scenarier udviklet.

2.2 Kvalitetssikring og compliance

2.2.1 Testkrav 'version light' udviklet i forbindelse med konkrete cases fra virksomheder eller universiteter.

2.2.2 Udvikling af compliance tests og faciliteter til EMC, TEMPEST Light, NEMP påbegyndt.

2.2.3 Testmetode til pyroteknisk chok mhp. test af store emner fx nano-sats eller større udviklet.

2.3 Materialer og produktion

2.3.1 Metoder til sammenføjning eller AM med henblik på militære- eller rumkomponenter identificeret, min 1 metode/anvendelse.

2.4 Videnspredning og samarbejde

2.4.1 Videnspredningsaktiviteter, herunder 1 eller flere fælles aktivitet(er) med anden GTS- eller ekstern partner.

2.4.2 Minimum 3 virksomheder, der ikke har forudgående erfaringer indenfor forsvarsområdet, er inddraget i samarbejde via indsatsen.

2.4.3 Minimum 1 international samarbejdspartner inddraget i indsatsen.

2027: 3.1 Skibsdesign, træning og simulering

⁵ Large Scale Production, LSP Ship factory - Grand Solutions, Innovationsfonden 2024

3.1.1 Design: Modellering og optimering af energiforbrug i forhold til operations- og indsatsområder udført for min. 1 fartøjsdesign

3.1.2 Træning: Assessment værktøjer for besætning og performance udviklet

3.2 Kvalitetssikring og compliance

3.2.1 Metode til termisk vakuum test udviklet.

3.2.2 Mobilt testudstyr for kraftige elektriske felpåvirkninger af køretøjer og stationær elektronik (High Intensity RF Fields - HIRF) opbygget til test.

3.2.3 Mockup pyroteknisk chokløsning med COTS-udstyr afprøvet på 1-2 case(s).

3.3 Materialer og produktion

3.3.1 Test af produktionsmetoder til optimering/renovering af emner med udfordrede forsyningskæder (min 1 metode afprøvet).

3.3.2 6 hybride testmetoder, inklusive kalibrering af digital tvilling i forhold til fysiske skalatests (min 1 metode)

3.4 Videnspredning og samarbejde

3.4.1 Videnspredningsaktiviteter, herunder 1 eller flere fælles aktivitet(er) med anden GTS- eller ekstern partner.

3.4.2 Minimum 4 virksomheder, der ikke har forudgående erfaringer indenfor forsvars- eller spaceområdet, er inddraget i samarbejde via indsatsen.

3.4.3 Minimum 1 international samarbejdspartner inddraget i indsatsen.

2028: 4.1 Skibsdesign, træning og simulering

4.1.1 Design: Numeriske modeller i forhold til fysiske eller hybride tests valideret.

4.1.2 Træning: Udvidelse til 3 eller flere integrerede samarbejdsscenarioer (O-rum, droneoperatører, bro-team, maskinrum og land). Inkl. Tilpasning til fjern- og onshore-/onboard-undervisning.

4.2 Kvalitetssikring og compliance

4.2.1 Test af mobilt High-Intensity RF testudstyr udført på testemner.

4.2.1 Detektorsystemer til kvalitetssikring af rumkomponenter kvalificeret, fx op mod big science-faciliteter.

4.3 Materialer og produktion

4.3.1 Afprøvning og kvalificering af materiale- og produktionsmetoder i forbindelse med 3 case.

4.4 Videnspredning og samarbejde

4.4.1 Videnspredning: Publicering af paper (1 eller flere).

4.4.2 Videnspredningsaktiviteter, herunder 1 eller flere fælles aktivitet(er) med anden GTS- eller ekstern partner.

4.4.3 Minimum 4 nye virksomheder, der ikke har forudgående erfaringer indenfor forsvars- eller spaceområdet, er inddraget samarbejde via indsatsen.

4.4.4 Minimum 2 nye internationale samarbejdspartnere inddraget i indsatsen.

Samlet for perioden vil indsatsområdet have følgende indikatorer for værdi og succes

- 20 samarbejdspartnere. Indsatsområdet vil etablere og løbende udvide økosystemet med samarbejdsrelationer til danske og internationale videnmiljøer og organisationer.
- 20 mio. kr. FoU-omsætning ansøgt. Indsatsområdet vil, for at styrke økosystemet og samarbejdsrelationerne, sikre en øget FoU-indsats igennem ansøgning af minimum otte FoU-projekter i partnerskaber omkring indsatsområdet, og heraf to rettet mod etablering af TDU-faciliteter Budgettet angiver FORCE Technologys andel heraf.
- 900 aktive virksomhedsrelationer. Indsatsen vil, baseret på en samlet videnspredningsplatform, have et højt ambitionsniveau for aktiv deltagelse fra erhvervslivet (fx følgegrupper, demonstrationsprojekter, deltagelse i arrangementer, klubber og netværk, webinarer m.m.). Dertil en omfattende øvrig videnspredning (artikler, webtrafik, SoMe m.m.)

2. Relevans og potentiale

I det aktuelle geopolitiske klima, ønsker Danmark et betydeligt større fokus på sikkerhed og resiliens:

"I krise- eller konfliktsituationer skal Danmark [...] have evnen til selv at tilvejebringe og vedligeholde Forsvarets kapaciteter, da afhængighederne til udenlandske producenter og leverandører kan skabe udfordringer med forsyningssikkerheden", Troels Lund Poulsen, Forsvarsminister 2024⁶

Danmark konfronteres med komplekse forsvarsmæssige udfordringer, der kræver en bredspektret tilgang for at udvide forståelsen af forsvarsområdet, dets teknologiske begrænsninger og de innovative muligheder, som det rummer. Indsatsområdet sigter derfor mod at forankre dansk engagement i udvikling og innovation indenfor forsvars- og rumsektoren. Rumteknologi og forsvar er uløseligt forbundne, særligt med NATO's anerkendelse af rumteknologi som et forsvarsdomæne i 2019⁷, men også hver for sig og i dual-use øjemed er der basis for et nationalt, teknologisk løft. Indsatsen adresserer således rumteknologi og ser samtidig på forsvarsteknologier som en vidtgående disciplin, der omfatter alle fem værnsområder fra land og vand, til luft, rum og cyber.

Indsatsen skal først og fremmest understøtte danske virksomheder i at udvikle nye, innovative løsninger gennem udvikling, designoptimering, feasibility-studier, tests, analyser, træningsforløb samt opnå compliance med nye og eksisterende rum- eller militære standarder, der er license-to-operate i de stærkt regulerede forsvars- og rummiljøer. Målet er ikke blot at styrke de mere end 500⁸ eksisterende danske virksomheder indenfor forsvarsområdet, men i endnu højere grad at støtte nye virksomheder (fx startups), for hvem forsvarsområdet er et nyt domæne, fx i forbindelse med at transcendere civile produkter til en militær kontekst, såkaldt dual-use, eller tilsvarende -fra militær til civil eller -rum, og i den forbindelse at skabe markedsadgang via MIL- og andre relevante standarder.

Sekundært vil indsatsen understøtte Forsvarets (FMI) presserende behov⁹ for skabe indsigt til at træffe modige beslutninger, herunder assistance til at specificere og evaluere de innovative

⁶ <https://www.fmn.dk/da/nyheder/2024/forsvarsministeren-modtager-anbefalinger-fra-det-maritime-partnerskab/> - Troels Lund Poulsen, Forsvarsminister, 2024

⁷ NATO's overarching Space Policy, https://www.nato.int/cps/en/natohq/official_texts_190862.htm. 2024

⁸ 'Danmarks Forsvarsindustrielle Økosystem', Erhvervsstyrelsen og Iris Group, feb. 2024

⁹ "Mål- og resultatplan for Forsvarsministeriets Materiel- og Indkøbsstyrelse 2024", Mål 6, <https://www.fmn.dk/globalassets/fmn/dokumenter/aarsrapporter/2024/-2024-maal-og-resultatplan-for-forsvarsministeriets-materiel-og-indkoebsstyrelse-.pdf>, august 2024

markedsmuligheder og forstå og verificere indkøbte komponenter - gennem at understøtte Forsvaret, understøttes også de virksomheder, som FMI søger at insource komponenter fra. Hertil kommer et behov for støtte Forsvaret i vedligehold og kvalitetssikring af nye og mere avancerede typer udstyr. FORCE Technology har allerede et tæt samarbejde med FMI's innovationsenhed (DDIU, Danish Defence Innovation Unit), bl.a. indenfor det maritime område. FORCE Technology har desuden, på anbefaling af og i samarbejde med FMI, udviklet og udbyder et kursus i AQAP, der er NATO's standard for kvalitetssikring og et forventet krav, hvis man vil være leverandør til forsvaret.

Regeringens fokus på det aktuelle geopolitiske klima afspejles tydeligt i de massive investeringer på 200 mia. kr., der påtænkes at finde sted til Forsvaret frem mod 2030^{10 11}. Fokus i indsatsen har således 'dual effect' og vil gavne både industri og forsvar - en effekt, der også ventes adresseret i den kommende Rumstrategi¹², der ventes at have fokus på både upstream og downstream, såvel som på dual-use komponenter. Med indsatsen støttes dansk opbygning og fastholdelse af kritiske forsvarskompetencer, hvilket ikke blot gavner landets sikkerhed, men også åbner op for værdifulde eksportmuligheder til resten af verden, der understøttes via BedreInnovation.dk:

"Forsvar og rumteknologi er umiddelbart ikke indenfor vores sædvanlige arbejdsområde. Men de arbejdsredskaber som bliver udviklet kan direkte anvendes på kommercielle skibe. Det gælder fx for CFD og VR/AR simulatortræningskoncepter. Undervandsstøj har traditionelt været et anliggende for forsvars- og havundersøgelsesskibe. Men i de seneste år er det blevet relevant for kommerciel skibsfart og Maersk har målt undervandsstøj på for en del af skibene i flåden.", Maersk, Nikolaj Larsen, Senior Projektleder, BedreInnovation.dk

Målgruppens behov er bl.a. afdækket gennem FORCE Technologys aktive deltagelse i Det Nationale Forskningsteknologiske Center (NFC), gennem afdækningsrapporten 'Forsvarsteknologisk forskning i Danmark'¹³. Rapporten konkluderer bl.a.:

"En målrettet national indsats for at styrke de eksisterende vidensplatforme og deres evne til at føde ind i forsvarsrelaterede projekter vurderes at være af stor betydning – både for at kunne opskalere de danske miljøer og for at tiltrække yderligere international finansiering" og det fremhæves at der "ses et betydeligt potentiale for at udnytte danske styrkeområder inden for særligt den maritime branche, grønne løsninger samt bioteknologi, ligesom der ses muligheder for at udvide det danske hjemtag på områder med betydelig eksisterende international forankring, f.eks. kunstig intelligens, luftbårne teknologier, undervandsteknologier og nye materialer. Herudover bør mulighederne for en øget forsvarsmæssig udnyttelse af de civile investeringer i bl.a. droner og kvanteområdet udnyttes".

FORCE Technology har desuden ageret tovfolder på tre workshops i NFC-regi, der, kombineret med dialogmøder, netværksmøder og besøg hos interessenter, har affødt interessetilkendegivelser og forespørgsler i forhold til forsvarsteknologiske kompetencer, services og løsninger.

¹⁰ Forsvarsforlig 2023. <https://www.fmn.dk/da/arbejdsmraader/forlig-og-okonomi/forsvarsforlig/>. 2023

¹¹ Regeringen klar til at fremrykke investeringer i forsvar og sikkerhed. <https://www.fmn.dk/da/nyheder/2024/regeringen-klar-til-at-fremrykke-investeringer-i-forsvar-og-sikkerhed/>. 2024

¹² Uddannelses & Forskningsministeriet, Pressemeddelelse, <https://ufm.dk/aktuelt/pressemeddelelser/2024/uddannelses-og-forskningsminister-indleder-arbejdet-med-at-udvikle-ny-10-arig-strategi-for-rumforskning-og-innovation>, apr. 2024

¹³ "Forsvarsteknologisk forskning i Danmark", Nationalt Forsvarsteknologisk Center, feb. 2024

Indsatsen understøtter med sine unikke testfaciliteter og udviklingen af knowhow indenfor avancerede materiale- og NDT-metoder den spirende, danske new-space industri og samtidigt regeringens og instituttets bæredygtige agenda, understreget af kommentarer på Bedreinnovation.dk:

”Orbex designer og udvikler i Danmark raketmotorsystemer med bæredygtige brændstoffer til fremtidens løfteraketter ved brug af additive fremstillingsteknikker. [...] Forbedrede danske kapaciteter indenfor test, analyse og kvalifikation som her foreslået udviklet af Force Technology, vurderes i sammenhæng med Orbex virke for yderst relevante ifht. såvel kvalitetssikring samt i den videre produktudvikling og optimering af raketmotorteknologier.”, Jonas B. Bjarnø, CTO, Orbex

Her fremhæves tilgangen til unikke testfaciliteter ligeledes som et konkurrenceparameter:

”Muligheden for udvidede test faciliteter til kvalificering og analyse af komponenter til rum hardware er yderst interessant [...]. Bedre test muligheder der kan kvalificere materialer og komponenter til rum brug kan øge hastigheden hvorved danske aktører kan udvikle og producere hurtigere med øje for de høje testkrav fra industrien.”, Andreas B. Laursen, CEO, Danish Graphene

Indsatsens etablering af en klubstruktur for civile såvel som militære interessenter, skal accelerere og understøtte spin-in af de mange virksomheder med ambitioner om at indtræde på forsvarsområdet, der oplever en barriere i forhold til manglende referencer og netværk på området¹⁴, og dermed skabe en tættere dialog i økosystemet. Indsatsen understøtter således triple-helix samarbejder og regeringens ambition om et tættere samarbejde mellem forsvar, industri og forskning¹⁵.

3. Markedssvigt og konkurrencesituation

Analyser fra en række rapporter af det danske forsvarsteknologiske økosystem fra Erhvervsstyrelsen¹⁶, Dansk Industri¹⁷ og Dansk Erhverv¹⁸ fremhæver nødvendigheden af forskning og udvikling samt eksportpotentialer for dansk udviklede dual-use teknologier. I lyset af det stadigt mere komplekse og dynamiske trusselsbillede, står Danmark overfor en lang række omfattende udfordringer indenfor forsvarssektoren for at sikre national resiliens og sikkerhed, beskytte borgerne mod trusler og opretholde stabilitet i samfundet, og forsvarsindustrien står overfor en stigende efterspørgsel på indflagning af innovative og kosteffektive teknologier og løsninger.

Der findes ingen nationale aktører, der kan hjælpe rum- og forsvarsindustrierne med en tilsvarende eller lignende palette af udviklings-, simulerings-, trænings- og materialekompetencer, mens FORCE Technology allerede besidder kapaciteter på flere af indsatsens felter. Indsatsens afledte ydelser vil således stå alene i markedet efterfølgende og bane vejen for teknologier, der kan implementeres i industrien.

Hertil kommer nødvendigheden af at opbygge relevant TDU-kapacitet i Danmark på forkant af markedet. Forsvaret og de underliggende danske værdikæder har behov for nærhed i test og prøvning i

¹⁴ [’Danmarks Forsvarsindustrielle Økosystem’](#), IrisGroup for Erhvervsstyrelsen, feb. 2024

¹⁵ Forsvarsministeriet, [’Vilje og evne til at tage ansvar – Dansk forsvar og sikkerhed 2024-2033’](#), jun. 2023

¹⁶ [’Danmarks Forsvarsindustrielle Økosystem’](#) IrisGroup for Erhvervsstyrelsen, feb. 2024

¹⁷ DI: Et stærkt forsvar – skabt i partnerskab med erhvervslivet, maj 2023

¹⁸ [’Størstedelen af den danske forsvarsindustri består af virksomheder fra den private industri’](#) Dansk Erhverv, mar. 2023

fortrolighed og hermed beskytte nationale sikkerhedsinteresser. Her har FORCE Technology en åbenlys mulighed for at løfte et ansvar.

På internationalt plan findes potentielle kandidater til at løfte enkeltelementer af indsatsområdet, ligesom der findes enkeltaktører, der arbejder med nicher indenfor hvert af indsatsens øvrige felter. Typisk er der tale om big science-faciliteter, der er vanskeligt tilgængelige for små virksomheder, eller om private aktører, der ikke udbyder ydelserne kommercielt. Men ingen af disse har tværgående kompetencer eller udbyder en samlet palette af de foreslåede ydelser.

Den forsvarsteknologiske sektor rummer en række særegne barrierer og dynamikker, hvor almindelige markeds kræfter i en vis udstrækning er sat ud af spil. Samarbejder sker ofte i lukkede rum underlagt sikkerhedsgodkendelser, da oplysninger om materiel og sårbarheder er fortrolige, hvilket kan bremse at nye virksomheder kan træde ind på den forsvarsteknologiske scene. En kortlægning fra Erhvervsstyrelsen⁸ peger netop på, at asymmetrisk information er en barriere for markedsadgang, hvor 80 % af de adspurgte virksomheder oplever manglende adgang netværk, mens 70 % oplever ugenomsigtige indkøbsprocesser. Her vil bl.a. indsatsens fokus på netværksdannelse være en vej til at skabe åbne fora for markedsdialog.

Til indsatsen knyttes en følgegruppe med repræsentation fra relevante dele af industrien samt udviklingsmiljøer med indsigt i teknologi, markedsbehov og markedssituation. Herved sikres transparens, overblik og perspektiv i markedet, og tilløb mod udvikling af eventuelle konkurrenceforvridende services kan undgås. Samarbejde og tæt dialog på tværs af partnere, interessenter og relaterede klynger samt andre GTS'er, er med til at sikre transparens samt et bredt samarbejde på tværs af metoder og teknologier.

4. Videnspredning og inddragelse i indsatsområdet

Målgruppen vil blive inddraget i indsatsens aktiviteter gennem udførelse af test og demonstrationsaktiviteter, deltagelse i udviklingsprojekter og afholdelse af temadage og konferencer, ligesom indsatsens resultater vil blive præsenteret på sociale medier og webinarer.

I forbindelse med indsatsområdet er der på forhånd etableret en bredt sammensat følgegruppe. Deltagerne vil løbende bidrage til at afstemme behov og retning for de teknologiske services og bidrage til videnspredning. Følgegruppen udgøres af en bred repræsentation af centrale personer fra virksomheder og academia, der har en særlig interesse i indsatsområdet og kan bidrage med forskellige kompetencer og vinkler.

Der udvikles en 'MIL-Standard Klub', der vil udgøre et centralt værktøj for involvering og videnspredning for indsatsen og understøtte virksomheder og FMI i adoptionen og forståelse for relevante standarder samt etablere et forum for videndeling og samarbejde på tværs af civile, militære og dual-use kontekster.

Følgegruppen har ved indsatsens start følgende sammensætning

· Thomas Eefsen, CCO, Odense Maritime Technology · Jens Ring, Senior Manager, MAN Energy Solutions	· Steven Friberg, CEO & Founder, UXV Technology	· Martin Veirum, Major, Danish Defence Innovation Unit (DDIU) · Peter Sperling, CIO, NFC
--	---	--

· Jeanette Hvam, CEO, DECPT · Ane Storm, Co-Founder, NEGSIS	· Lars Kjeldgaard Vestergaard, Senior Technology Manager, GOMspace · Kim Plauborg, Director, Space electronics Terma	· Martin Long Teglgaard, COO, CenSec · Peter Nielsen, Associate Professor, Aalborg Universitet
--	---	---

5. Nyhedsværdi og ambitionsniveau

Indsatsen vil opbygge ny viden om skibsdesign, træning, kvalitetssikring og compliance, materialer produktionsmetoder rettet mod forsvars- og rumindustrien, der ikke findes kommercielt tilgængeligt i markedet i dag, men som ligger i naturlig forlængelse af FORCE Technologys nuværende kompetencer.

Det moderne operationsscenarie stiller nye krav til skibsdesigns, der skal kunne håndtere nye operationsprofiler i hjemlige-, såvel som suverænitetstest i arktiske- og piratafskrækkelse i tropiske farvande og samtidigt håndtere skiftende trusselsbilleder med større og mindre aggressorer, droner og hybrid- og cyberangreb samt SAR- og miljøindsatser i fredstid. Der er således behov for opdaterede og nyudviklede testmetoder, der er i stand til at adressere et langt bredere og mere krævende spektrum af missioner og understøtte de nye designs, så fartøjerne kan manøvrere sikkert, sødygtigt, komfortabelt og miljømæssigt effektivt. Egnede designs findes ikke på markedet, men må udvikles, testes og tilpasses danske behov. Moderne, hybride testmetoder og samspil mellem digitale tvillinger og fysiske tests muliggør mere avancerede og nøjagtige prædiktioner i de krævende operationsscenarier.

I kølvandet på nye operationsprofiler følger et behov for uddannelse og træning af personel. Indsatsen vil udvikle moderne, modulariserede træningsmetoder, baseret på de nyeste teknologier som VR/AR, der tilpasses specialiserede krav til træning af en bred vifte af operatører (inklusive navigatører, våben- og droneoperatører) og understøtte Crisis- og Bridge Ressource Management-træning i nye komplekse, delvist automatiserede, integrerede samarbejdsscenarier. Koncepterne vil inkludere helt nye vinklinger på udvikling af sikkerhedskulturen baseret på den seneste Human Factors viden: 'Learning from normal work'. Parallelt hermed udvikles de tilhørende objektive assessment-værktøjer til vurdering af besætningernes/systemernes performance. Koncepterne vil udvikles med understøttelse af en øget grad af automatisering, der forventes i kommende systemer og HMI-interfaces.

Indsatsens fokus på kvalitetssikring og compliance spænder over udviklingen af services indenfor avancerede metoder til kvalitetssikring og -evaluering af forsvars- og rumkomponenter til nye og kommende standarder og normer indenfor såvel det elektroniske som det mekaniske område, hvor sådanne services ikke findes kommercielt tilgængelige, eller hvor new-space arenaen nødvendiggør etablering af nye normer. Desuden sigter indsatsen mod at teste og udvikle koncepter til beskyttelse mod nye typer, fx hybride angreb på bl.a. infrastructurelementer og køretøjer.

Elementer af ovenstående ligger i forlængelse af tidligere og igangværende kontrakter med bl.a. ESA for så vidt angår kvalitetssikring ved hjælp røntgen- og CT-metoder.

Indsatsen sigter mod at opbygge en større modstandsdygtighed i forsyningskæden via udvikling indenfor materialer og produktionsmetoder, hvor nye services indenfor overfladeprocesser og AM kan opbygge eller genopbygge komponenter og dermed sikre en længere levetid. Ligesom optimerede metoder til sammenføjning kan åbne muligheder for mere effektive, og dermed konkurrencedygtige,

fremstillingsprocesser og nye komponenter i nye, lette, stærke eller temperaturreistente legeringer samt overflader, der kan agere termiske barrierer, slidlag eller blot reparere udtjent materiel. Kompetencer, der i dag ikke er kortlagte, kvalificerede eller forefindes kommercielt.

Teknologier og knowhow indenfor maritime designs, træning og simulering, kvalitetssikring og compliance samt materialer og produktionsmetoder er alle centrale styrkepositioner og udviklingsplatforme i FORCE Technology. Indsatsen er tilrettelagt således, at afledte delydelser vil kunne udbydes og afprøves løbende i projektperioden med fokus på sidste halvdel af perioden.

6. Kobling til forsknings- innovations- og erhvervsfremmesystemerne

NFC (Nationalt Forsvarsteknologisk Center) er en central medspiller for indsatsen, hvorigennem flere forsvarsinitiativer og -projekter med samarbejdspartnere, såsom Aalborg Universitet, Danmarks Tekniske Universitet og Syddansk Universitet, finder sted. Gennem samarbejde med CenSec og NFC har FORCE Technology et formelt interface for samarbejde med andre aktører i innovationssystemet, herunder ovennævnte universiteter, men også GTS-institutter. Herudover åbner NFC for et samarbejde med universiteter og RTO'er i Europa og USA. Gennem andre aktører - såsom DI Forsvar og Sikkerhed, UAS Danmark, Dansk Erhverv og FMI - indgår FORCE Technology ligeledes i forskellige konsortier og samarbejdsfora, der forventes at levere essentiel viden og værdi til indsatsen.

Hvad angår målgruppeinddragelse og videnspredning, vil klynger såsom CenSec og MADE blive inddraget. FORCE Technology har allerede et tæt samarbejde med CenSec, fx i forbindelse med formidling af MIL-standarder og de krav, der stilles til produktudvikling samt fx samarbejdsprojekter om kvalificering af space-udstyr. Omdrejningspunktet i samarbejdet med MADE vil være materialer, produktion og kvalitetssikring og vil falde naturligt ind i de aktiviteter, som FORCE Technology allerede har i regi af MADE. Der er desuden aftalt samarbejde indenfor test og kvalificering af autonome systemer og droner med en aktør, der har søgt om at blive Danmarks kommende maritime klynge.

Samarbejde forudses desuden med faglige fællesskaber som Skibsteknisk Selskab og Søfartsteknisk Forening samt brancheforeningen Danske Maritime omkring videndeling af erfaringer fra indsatsområdet.

Indsatsen koordineres tæt med Teknologisk Instituts indsats 'MA3 Dansk forsvarsindustri - konkurrencedygtig i en usikker fremtid' bl.a. for at sikre komplementære aktiviteter og serviceudvikling indenfor materialer og produktionsmetoder, fx med hensyn til aktiviteter indenfor AM. Det er aftalt med Teknologisk Institut, at koordinering vil ske i forbindelse med løbende dialog og halvårlige møder.

I international kontekst forventes EDF at spille en stor rolle, hvori FORCE Technology allerede indgår i to større videnkonsortier omhandlende udvikling af forsvarsmateriel i en maritim kontekst.

Materiale- og produktionssamarbejde ventes bl.a. med projektet 'LSP Ship Factory' omkring optimering af produktionsmetoder¹⁹.

¹⁹ Innovationsfonden, '[Kæmperoboter kan revolutionere dansk skibsproduktion](#)', maj 2024

Validering af metoder i forbindelse med produktions- og kvalitetssikringsøjemed ventes udført i samarbejde med relevante big science-samarbejdspartnere, fx ESRF i Grenoble og andre, hvor det er relevant.

7. Sammenhæng med instituttets strategi og afsæt i instituttets ressourcer

Indsatsområdet støtter ambitionen for GTS-systemet og strategien for FORCE Technology om at indtage en strategisk og central position i den danske forsknings- og innovationsinfrastruktur, særligt indenfor forsvars- og rumområdet.

FORCE Technology har udpeget området som et kerneområde for instituttet, som omtalt i strategien, og understøttet af markedsstrategien for Defence & Space, herunder udviklingen af faglige kompetencer for de involverede forretnings- og fagområder. Dertil medvirker indsatsen til at realisere OneFORCE- strategien om tværfaglighed, øget FoU-niveau og stærkere samarbejdsrelationer - herunder med et særligt internationalt fokus og styrkelse af TDU-faciliteter samt at nå ud til flere virksomheder, både dybere og oftere med nye kompetencer.

Indsatsen viderefører FORCE Technologys mangeårige knowhow på det maritime område, materiale- og compliance-områderne samt mangeårige udviklingsindsatser indenfor rumteknologi. FORCE Technology knytter flere af disse sammen i nye, digitale og hybride metoder på tværs af instituttets styrkepunkter. Indsatsen vil således tage afsæt i og videreudvikle instituttets unikke testfaciliteter til simulering, test og validering.

FORCE Technology er fx allerede akkrediteret indenfor mere end ti områder til at udføre tests, der er relevante for forsvars- og rumindustrien, og har derfor et godt afsæt for at indfri indsatsens ambitioner indenfor standardisering.

8. Konkrete aktiviteter i år 1

Aktiviteter i år 1

1.1 Skibsdesign, træning og simulering

1.1.1 Analyserapport afklaring af operationsprofiler og behovsafdækning (indsatsscenarier, operationsprofiler, manøvrering) i forhold til NATO-standarder.

1.1.2 Indledende studier af påvirkninger fra vind og bølger i forhold til skibsbevægelser, sikkerhed o.a. rapporteret.

1.1.3 Indledende studier af potentiale for energioptimering af nye designkoncepter rapporteret.

1.1.4 Nye modulære, harmoniserede træningskoncepter, der anvender de nyeste VR/AR-teknologier og dertil hørende pædagogiske metoder udviklet.

1.2 Kvalitetssikring og compliance

1.2.1 Testkrav 'version light' desktop-analyser med henblik på cube-sats udviklet.

1.2.2 Survey og klassificering af elektromagnetiske behov for beskyttelse af udvalgte infrastruktur installationer dokumenteret.

1.2.3 Metoder til avanceret NDT på mil-/rum-komponenter med henblik på forbedret detektion identificeret.

1.3 Materialer og produktion

1.3.1 Potentiel case for øget resiliens via lokal fremstilling, vedligehold eller reparation identificeret.

1.3.2 Metodeudvikling af minimum 1 konkret, relevant anvendelse jf. do.– fase 1.

1.4 Videnspredning og samarbejde

1.4.1 Følgegruppen mødes i første kvartal 2025 og lægger en mødeplan for året.

1.4.2 Udbredelse af knowhow, opkvalificering og standardisering fx gennem webinarer, fælles arrangementer med samarbejdspartnere og relevante netværk og klynger.

1.4.3 Etablering af 'MIL Standard Klub'.

1.4.4 Afholdelse af 1 fælles event med Teknologisk Institut med henblik på videnspredning.

1.4.5 3 eller flere case-baserede interaktioner med virksomheder med henblik på forbedret adgang til space-/defence-markedet. Heraf et internationalt samarbejde.