TEKNOLOGISK INSTITUT

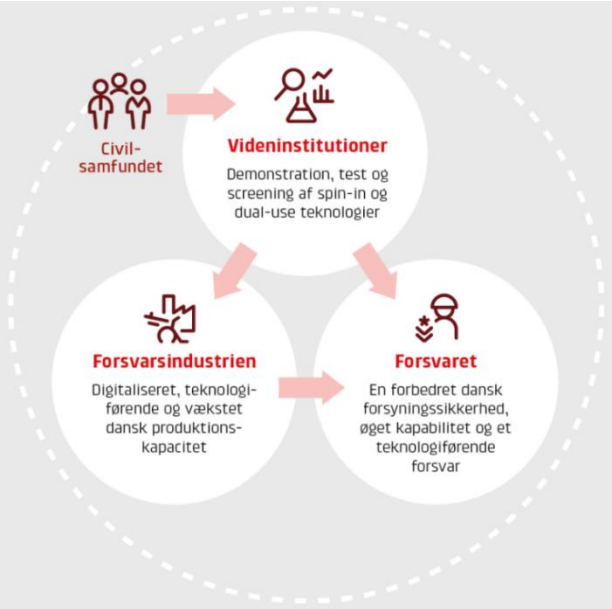
Indsatsområde (titel):	Dansk forsvarsindustri – konkurrencedygtig i en usikker fremtid	Indsatsområde (nr.): MA3

Indsatsen kort (resumé)

Globale trusler og øget fokus på national forsyningssikkerhed skaber et presserende behov for at udvikle og producere avancerede forsvarsteknologier effektivt og omkostningsbevidst. Denne indsats imødekommer dette behov og arbejder mod et teknologisk løft af hele værdikæden for den danske forsvarsindustri gennem udvikling af teknologiske serviceydelser til SMV'er. Fokus vil være på aktiviteter, der fordrer vækst inden for dual-use og spin-in teknologier, blandt andet inden for produktion og materialeløsninger. Effekten vil være en voksende og agil dansk forsvarsindustri med lønsom og skalerbar produktion af højteknologiske løsninger med innovation som et kernepunkt i udviklingsprocessen. Dette vil bidrage til øget arbejdskraft, øget eksport samt national forsyningssikkerhed på kritiske områder gennem en stærkere, større og mere resilient dansk forsvarsindustri.

1. Målsætninger, nøgleaktiviteter og indikatorer

Visionen er at skabe et teknologisk løft af hele værdikæden for den danske forsvarsindustri gennem udvikling af teknologiske serviceydelser til danske virksomheder med fokus på SMV'er. Forsvaret og industrien skal kende hinandens kompetencer og behov, og Teknologisk Institut kan her fungere som facilitator med fokus på at udvikle løsninger der virker, og dermed bidrage til teknologisk udvikling og uvildig vurdering (Figur 1). Formålet er at løfte produktionskapaciteten og udbuddet af innovative forsvarsteknologiske løsninger i Danmark. De forventede effekter og indikatorer af den samlede indsats for perioden 2025-2028 er:



Figur 1: Teknologisk Instituts rolle i interaktion med forsvarsindustrien og Forsvaret.

- Øget produktionskapacitet og udbudssikkerhed af forsvarsteknologier i Danmark: **FMI's gennemsnitlige årlige indkøb af danskproduceret materiel øges fra 1,5 milliarder DKK om året (beregnet over perioden 2020-2023) til 2,25 milliarder DKK om året (for perioden 2025-2028).**
- Flere arbejdspladser og øget eksport i den danske forsvarsindustri: **Dansk forsvarsindustri vækster med 25%.**
- Flere SMV'er og start-ups leverer innovative løsninger til forsvarsindustrien og der opnås et øget engagement af civile virksomheder ift. implementering af dual-use og spin-in teknologier: **40 nye virksomheder (start-ups, SMV'er, civile) leverer løsninger til forsvarsindustrien.**

- Øget nationalt og internationalt engagement i forsknings- og udviklingsprojekter (FoU-projekter) for den danske forsvarsindustri: **20 danske virksomheder, for hvem det er nyt at indgå i forsvarsrelevante FoU-projekter, indgår i forsvarsrelevante FoU-projekter.**

Målsætningerne vil opnås gennem udviklingen af teknologiske ydelser med fokus på udvalgte målgrupper. De teknologiske ydelser inkluderer:

1. Udvikling af serviceydelser til SMV'er og start-ups for at styrke dual-use og spin-in af teknologier fra den civile sektor til forsvarsindustrien. Målgruppen er SMV'er, start-ups og civile virksomheder.
2. Optimering af produktionsudstyr og udvikling af mobile produktionskapaciteter til forsvarskomponenter. Målgrupperne er virksomheder, der udvikler og leverer avanceret udstyr eller kritiske komponenter til forsvaret. Ydermere anses FMI (Forsvarsministeriets Materiel- og Indkøbsstyrelse) og FKO (Forsvarskommandoen) som nøglespillere ift. at opstille krav.
3. Udvikling af højperformance og modstandsdygtige materialeløsninger til militære formål. Målgruppen for denne ydelse er produktionsvirksomheder med leverancer til Forsvaret og forsvarsindustrien.
4. Udvikling af smart tøj og sensorer til den "intelligente uniform". Målgruppen er virksomheder, der designer og producerer tøj til udendørs og forsvarsbrug. Andre relevante målgrupper inkluderer FMI og SOKOM (Specialoperationskommandoen), som vil stille krav og specifikationer til udviklingen.
5. Opbygning af uddannelsesforløb og netværkssamarbejde nationalt og internationalt. Målgruppen er forsvarsindustrien bredt.

Aktiviteterne er udvalgt ud fra en række domænespecifikke rapporter og anbefalinger[1,2,3,4,5,6] i samtænkning med Teknologisk Instituts omfangsrige viden inden for produktions- og materialeløsninger (såsom robotteknologi, 3D-print, sensorer og coatings), anvendelse af dual-use og spin-in teknologier samt erfaringer med fagspecifikke uddannelser. De udvalgte aktiviteter er også inspireret af debatten vedr. indsatsforslaget på bedreinnovation.dk.

Aktivitetsområde 1 (udvikling): Vækst gennem dual-use og spin-in

Ved at videreudvikle kompetencer og faciliteter specifikt rettet mod startups og SMV'er, kan der skabes et stærkere økosystem for innovation i forsvarsindustrien. En række af de teknologier og løsninger, som udvikles inden for robot- og droneteknologi, 3D-print, printet elektronik og coatings, har potentiale for dual-use og spin-in fra den civile verden. Samtidig kan de skrappe krav (fx præcision, lysforhold, temperatur, fugt, vibration osv.) der stilles til forsvarsrelaterede løsninger accelerere en teknologiudvikling, der også kan skabe værdi i civile løsninger. Der kan dog være både markeds- og funktionsmæssige barrierer og militære krav, der gør, at potentialet ikke indfris. Fokus er derfor på opbygning af nye serviceydelser og infrastruktur, der kan styrke samarbejdet mellem danske SMV'er og start-ups og forsvarsindustrien og dermed øge teknologioptag. Konkrete problemstillinger er fx GPS-tab, som kan være udfordrende for droner og mobile robotter. Teknologisk Institut vil videreudvikle den viden, der er opbygget gennem dets inkubator i Odense (et samarbejde med Odense Robotics Startup Fund). Aktiviteten har følgende mål:

Slutmål 1.1: Dual-use og spin-in af robot- og dronevirksomheder. ***Delmål 1.1.1 (år 1-4)***: Mindst 5 nye potentielle forsvarsrelaterede robot/droneløsninger identificeres årligt. ***Delmål 1.1.2 (år 1-4)***: Udvikling, test og proof-of-concept af minimum 2 robot/droneteknologier med forsvarsrelateret relevans fremvises årligt. Fx GPS alternative lokaliseringsmetoder. ***Delmål 1.1.3 (år 1-4)***: Udvikling, test

og proof-of-concept af funktionaliserede overfladeløsninger til dronekomponenter. Fx varmereflekterende overflader, is-afvisende overflader mv.
Slutmål 1.2: Dual-use og spin-in af materiale- og designoptimerede løsninger. ***Delmål 1.2.1 (år 1-4)***: Identifikation af mindst 3 applikationer årligt hvor danske virksomheder med fordel kan anvende dual-use af materiale- og designoptimeringer. ***Delmål 1.2.2 (år 1-4)***: Udvikling, test og proof-of-concept af minimum 2 applikationer årligt med fokus på materiale- og designoptimeringer.
Mulige samarbejdspartnere: Teknologisk Institut vil samarbejde med eksisterende aktører på området, heriblandt Odense Robotics, CenSec og DTU Science Park.
Aktivitetsområde 2 (udvikling): Produktions- og forsyningssikkerhed af kritiske komponenter
Mobile og agile produktionskapaciteter er i rivende udvikling med det formål at sikre en robust og hurtig forsyningskæde. I denne aktivitet vil der blandt andet blive undersøgt containeriserede produktions- og efterbearbejdningssystemer vha. en række digitale fremstillingsteknologier, såsom 3D-print, printet elektronik og coatings. Digitalisering, kvalitetssikring og kvalitetsforståelse vil være vigtige elementer og alle mobile løsninger skal sikres digitalt. I aktiviteten vil der blive undersøgt datahåndteringer af filer, men også hvordan der sikres en tilstrækkelig kvalitet af komponenter uden en lang kvalificeringsproces. Herudover vil der blive udbygget viden om det danske erhvervslivs vandberedskab, og hvordan Teknologisk Institut kan understøtte udviklingen af forsyningssikkerheden. Der er følgende mål for aktiviteten:
Slutmål 2.1: Demonstration af kvalitetssikring for fleksible fremstillingsteknologier som fx 3D-print ved brug af procesmonitorering og AI. ***Delmål 2.1.1 (år 2)***: Proof-of-concept af digital kvalitetssikring med procesmonitorering og afholdelse af workshop på den internationale scene om QA/QC. ***Delmål 2.1.2 (år 3-4)***: Demonstration af digital kvalitetssikring af minimum 2 kritiske komponenter årligt.
Slutmål 2.2: Anvendelsen af mobile og agile fremstillingsteknologier er testet og deres kapaciteter og begrænsninger er kortlagt. ***Delmål 2.2.1 (år 1-2)***: Videnhjemtagning fra minimum 2 internationale events hvor state-of-the-art mobile og agile produktionskapaciteter bliver fremvist og demonstreret. ***Delmål 2.2.2 (år 3-4)***: Minimum 2 industrirelevante demonstrationskomponenter er fremstillet årligt ved en mobil produktionskapacitet.
Slutmål 2.3: Sikring af dansk produktion af komponenter til forsvarsindustrien. Kortlæg barrierer og udfordringer ift. ombygning af industriel kapacitet til forsvarsrelaterede opgaver. ***Delmål 2.3.1 (år 1-4)***: Identifikation af minimum 4 cases i alt, der understøtter opbygning af dansk produktionskapacitet via udvikling, rådgivning og produktion indenfor additive fremstillingsmetoder som 3D-print, coatings og printet elektronik. ***Delmål 2.3.2 (år 1-4)***: Demonstration af minimum 2 cases i alt, hvor additive fremstillingsmetoder har bidraget til dansk produktion af komponenter til forsvarsindustrien.
Mulige samarbejdspartnere: FMI og FKO er vigtige partnere til at diskutere anvendelsen af agile produktionskapaciteter samt den nødvendige kvalitet.
Aktivitetsområde 3 (udvikling): Højperformance og modstandsdygtige materialeløsninger
Militære applikationer sætter høje krav og dertil skal der bruges avancerede materialer og funktionaliseringer. Avancerede materialer kan være svære at skaffe i Danmark og EU, hvilket resulterer i sårbarhed for dansk forsvarsindustri og udgør en potentiel sikkerhedsrisiko. Der skal derfor opbygges nationale kompetencer inden for udviklingen og brugen af avancerede materialeløsninger til forsvarsapplikationer samt resiliente værdikæder. For at opbygge et førende miljø for udvikling af

avancerede materialer til forsvarsregi i Danmark, skal der forestå en kobling mellem de eksisterende kompetencemiljøer og forsvarsapplikationer. Aktiviteten har følgende mål:
Slutmål 3.1: Sammenkobling af nationale kompetencemiljøer på avancerede materialeløsninger til forsvarsindustrien. ***Delmål 3.1.1 (år 1-4)***: Etablere og vedligeholde faglige netværk. Etablering af årlige møder med forsvarsinstitutioner og -industri og deltagelse i mindst 2 relevante faglige arrangementer årligt for netværksopbygning. ***Delmål 3.1.2 (år 1-2)***: Indsendelse af mindst 6 ansøgninger i alt til danske eller internationale fonde sammen med nye samarbejdspartnere i forsvarsinstitutioner eller -industri.
Slutmål 3.2: Demonstrere nye lette og modstandsdygtige materialeløsninger baseret på additive teknologier med EU-tilgængelige råmaterialer. ***Delmål 3.2.1 (år 1-2)***: Udvikling og indledende afprøvning af mindst 4 lette materiale- og overfladeløsninger i alt, fx superledende eller tørsmørende materialer, der tilfredsstiller grundlæggende behov for modstandsdygtighed til operationelt brug i krævende miljøer, inklusive Arktis og space. ***Delmål 3.2.2 (år 3-4)***: Succesfuld demonstration af mindst 2 lette materiale- og overfladeløsninger inkorporeret i forsvarsmateriel/komponenter eller i skalerbar produktionsproces, i alt, der tilfredsstiller behov for modstandsdygtighed til operationelt brug i krævende miljøer, inklusive Arktis og space. ***Delmål 3.2.3 (år 1-4)***: Introduktion og brug af digitale værktøjer, som simuleringssoftware og AI, til udvælgelse og design af lette og modstandsdygtige materialeløsninger for forhold defineret under Delmål 3.2.1.
Slutmål 3.3: Demonstrere højt funktionaliserede materiale- og overfladeløsninger, der giver nye egenskaber til kritiske komponenter, f.eks. radarmanipulerende, varmereflekterende og optiske materialer. ***Delmål 3.3.1 (år 1-2)***: Udvikling og proof-of-concept af mindst 2 nye højt funktionaliserede materialeløsninger i alt, der løser kritiske behov afdækket af dansk forsvarsindustri, hvoraf mindst et er knyttet til radarmanipulerende overflader. ***Delmål 3.3.2 (år 3-4)***: Succesfuld demonstration af mindst 2 nye højt funktionaliserede materialeløsninger til relevant forsvarsmateriel i alt, fx UAV'er (unmanned aerial vehicles), der tilfredsstiller krav til funktionalitet.
Mulige samarbejdspartnere: Danske videninstitutioner som DTU (Space) og AU for udvikling af funktionaliserede materialeløsninger og AAU og SDU for afprøvning/demonstration af materialeløsninger. Ledende europæiske institutioner, som Fraunhofer og TNO. Dansk forsvarsindustri og FMI/FKO for at afdække industriens og Forsvarets specifikke behov.

Aktivitetsområde 4 (udvikling): Smart tøj og sensorer – den intelligente uniform

Fremtidens soldat vil have indarbejdet elektronik og sensorer i sit udstyr til at overvåge både deres fysiologiske og kognitive tilstande under træning og i aktion. Her skal vitale funktioner som hjertefrekvens, hydrering, muskelbrug og hjerneaktivitet monitoreres og analyseres i realtid. Dette kræver udvikling af enkle, lette og robuste løsninger, f.eks. vha. bærbare sensorer integreret i tekstiler for sundhedsovervågning og -monitorering. Aktiviteten har følgende mål:
Slutmål 4.1: Etablere partnerskaber som kan udvikle smarte beklædninger, elektronikdesign, data fusion/analyse (sammenkobling af flere datasæt) og medico-fortolkning af data. ***Delmål 4.1.1 (år 1-4)***: Afholde mindst 5 møder årligt for at skabe nationale og internationale partnerskaber og samarbejder. ***Delmål 4.1.2 (år 1-2)***: Indsende mindst 4 nationale og internationale fondsansøgninger i alt for at skaffe midler til samarbejdsprojekter, som vil støtte udviklingen af prototyper.
Slutmål 4.2: Demonstrere en fungerende smart beklædning, som har mindst to fysiologiske sensorer fuldt integreret. ***Delmål 4.2.1 (år 1)***: Udvikle biokompatible printede elektroder med tilstrækkelig

ledningsevne og vandresistent, som er egnet til hudimpedansmålinger. ***Delmål 4.2.2 (år 1-2)***: Teste elektrodeplaceringer for IKG (Ekkokardiografi)- og hydreringssensorer i samarbejde med en eller flere partnere med medico-baggrund. ***Delmål 4.2.3 (år 2-3)***: Designe og fremstille en prototype af smart tøj i samarbejde med en beklædningsvirksomhed over de to år. ***Delmål 4.2.4 (år 3-4)***: Teste og validere prototype til forsvarsbrug med danske virksomheder og FMI/SOKOM, evt. under repræsentative træningsscenarier.

Slutmål 4.3: Demonstrere et fungerende smart head band med integreret neurologisk-sensor til kognitiv monitorering i realtid. ***Delmål 4.3.1 (år 1)***: Udvikle printede elektroder, som er hudkompatible, har tilstrækkelig ledningsevne er er vaskbare og som er egnede til EEG (elektroencefalografi)-målinger. ***Delmål 4.3.2 (år 1-2)***: Teste elektrodeplaceringer for sensorer i samarbejde med en eller flere partnere med medico-baggrund. Hertil fortolkning af data i forbindelse med kognitiv tilstand. ***Delmål 4.3.3 (år 2-3)***: Designe og fremstille en head band prototype i samarbejde med industrien. ***Delmål 4.3.4 (år 3-4)***: Teste og validere prototype sammen med danske virksomheder og FMI, evt. under repræsentative træningsscenarier.

Mulige samarbejdspartnere: Universiteter som AAU og hospitaler som RUH, som er eksperter indenfor fysiologiske og neurologiske tilstande og fortolkning af sensor data. Danske virksomheder med ekspertise inden for simulation og træningsprodukter til forsvarsområdet og SOKOM vil blive inddraget ift. praktiske krav til tøj til soldaterne.

Aktivitetsområde 5 (videnspredning): Nationalt og internationalt netværkssamarbejde

Aktivitetsområdet vil beskæftige sig med opbygning af nationale og internationale netværk, herunder deltagelse i NATO- og nordiske forsvarsnetværk, konsortiedannelse under bl.a. EDF og Innovationsfonden samt opbygning af kendskab til modkøbsaftaler, samt uddannelsesforløb, som kan sikre tilstrækkelig opkvalificering af forsvarsindustriens og Forsvarets arbejdsstyrke inden for de udvalgte teknologiområder. Samtidig vil der blive fokuseret på hjemtag og overførsel af international viden. Aktiviteten har følgende mål:

Slutmål 5.1*:* Teknologisk Institut samarbejder med nationale og internationale aktører inden for særligt produktionsfremmende teknologier, materialeteknologi og robotteknologi. ***Delmål 5.1.1 (år 1)***: Der oprettes en følgegruppe bestående af nationale aktører for at understøtte, at centrale interessenter involveres og får mulighed for at præge udviklingen af hele indsatsen og være med til at sikre, at der ikke opstår konkurrenceforvridning. ***Delmål 5.1.2 (år 2-4)***: Videnhjemtagning og formidling er gennemført inden for optimererede produktionsteknologier, materialeteknologi og robotteknologi. ***Delmål 5.1.3 (år 2-4)***: Opstart af nye dialoger og samarbejder med internationale forsvarsaktører for at afsøge mekanismer og samarbejdsmuligheder i det europæiske økosystem. ***Delmål 5.1.4 (år 2-4)***: Opbygning af indgående kendskab til arbejde med modkøbsaftaler, så Instituttet står stærkere i forhold til at kunne levere samt rådgive virksomheder om at levere i regi af modkøbsaftaler.

Slutmål 5.2: Teknologisk Institut er stærkt repræsenteret i EU- og NATO-forsvarsnetværk gennem Det Europæiske Forsvarsagentur (EDA) og NATO. ***Delmål 5.2.1 (år 1-4)***: Fast deltagelse i EDA CapTech Materials medfører mulighed for evt. tidlig deltagelse i forsvarsudviklingsprojekter udsprunget fra netværket. ***Delmål 5.2.2 (år 1-4)***: Fast deltagelse i EDA IF CEED medfører mulighed for evt. tidlig deltagelse i forsvarsudviklingsprojekter udsprunget fra netværket. ***Delmål 5.2.3 (år 2-4)***: Dialog og

deltagelse i NATO-arbejdsgrupper samt samarbejde med nordiske RTO'er. ***Delmål 5.2.4 (år 2-4)***: Deltagelse i flere forsvarsrelaterede messer og events med stand eller oplæg.
Mulige samarbejdspartnere: Danske universiteter som AAU, DTU, SDU,AU og KU samt internationale videninstitutioner som Fraunhofer, TECES, TNO, VTT, NLR, RISE, SINTEF, METROSERT, AIT og CEA. Nationale netværk såsom NFC og klynger som CenSec, Odense Robotics og MADE. Myndigheder som Erhvervsstyrelsen, FMI, FV* og FKO, samt NATO og EDA.

2. Relevans og potentiale

I 2021 havde dansk forsvarsindustri 4,7 mia. kr. i omsætning[7] og udgøres i dag af ca. 500 virksomheder, langt størstedelen SMV'er[8]. Dansk forsvarsindustri leverer færdige løsninger, delløsninger eller kritiske komponenter og størstedelen arbejder med produktion, reparation og vedligehold. Der er et hastigt voksende sikkerhedspolitisk behov for øget dansk forsyningssikkerhed på området og regeringen har øget forsvarsbudgettet markant for at styrke dansk forsvars- og teknologikapacitet. Der er derfor et presserende behov for at udvikle og producere avancerede og innovative forsvarsteknologier effektivt og omkostningsbevidst i Danmark. Danske SMV'er har behov for assistance til at konvertere civilteknologi til forsvarsteknologi og udnytte dual-use potentialer. Teknologisk Institut har i dialog med forsvarsindustrien, klyngeorganisationer og myndigheder afdækket fremtidige behov og indsatsen understøtter en række aktuelle strategiske fokusområder, blandt andre: Regeringens strategi for dansk forsvarsindustri (2021) om styrket samarbejde og indsats, Forsvarsministeriets Anskaffelsesplan 2024 om øget dansk produktionskapacitet; Styrelsen for Forsyningssikkerheds Strategi for forsyningssikkerhed vedr. resiliens, robuste forsyningskæder og egenkapacitet i produktion og materialer[9]; Forsvarets mål om nye dansk producerede patruljeskibe[1]. Ydermere er indsatsområdet blevet debatteret på bedreinnovation.dk, hvor følgende uddrag fra debatten skal fremhæves: ***Samant Khajuria, Chief Specialist Terma***: *"Good initiative on all fronts! Whether we talk about the activities supporting dual use, securing our supply chain for critical components..."*, ***Christian Aarup, CCO og partner, RIVAL (SMV)***: *"… Yderligere er Danmark et land med høje lønomkostninger, og for at være konkurrencedygtige på internationale markeder, er vi nødt til at tænke mere innovativt end andre. Her har Teknologisk Institut en vital rolle og evnen til at udfordre industrien til at tænke innovativt og anderledes…"*, ***Sammenkog af øvrige industrikommentarer***: Industrien understreger behovet for, at GTS'er som Teknologisk Institut udvikler services, som kan hjælpe den eksisterende og spirende forsvarsindustri. Teknologisk Institut fungerer som brobygger mellem forskning og produktudvikling, bidrager med troværdighed og kvalitetssikring, og kan identificere potentialer for dual-use. For mindre virksomheder er Teknologisk Institut en uvurderlig ressource, der kan støtte innovation og integration af nye teknologier. Klynger: ***Klaus Bolving, Vice President, CenSec (Innovationsklynge for forsvars-, rum- og sikkerhedsindustrien)***: *"… De seneste år har TI formået at etablere en markant og højt respekteret profil som et af Europas "Flagskibs-GTS'er" inden for udviklingen af den europæiske sikkerheds- og forsvarsdimension, og det i en grad, så TI efterhånden opfattes som en egentlig "styrkepositionsaktør" i den europæiske forsvarsindustri."* Myndigheder: ***Martin Veirum, Major og leder af DDIU i Forsvarets Materiel og Indkøbsstyrelse***: *"Udvikling af teknologiske serviceydelser til SMV'er med det formål at løfte produktionskapaciteten og udbuddet af innovative forsvarsteknologiske løsninger i Danmark til understøttelse af forsvarets behov er essentielt for Danmarks sikkerhed..."*
Udviklingen af nye teknologiske serviceydelser og infrastruktur vil øge optaget af innovative løsninger

og dual-use teknologier for industrien, styrke produktionskapaciteten og det teknologiske niveau, som kan bidrage til øget eksport og national forsyningssikkerhed gennem en voksende og mere robust dansk forsvarsindustri.

3. Markedssvigt og konkurrencesituation

Danmarks, EU's og NATO's forsvar skal være teknologisk avancerede og mere selvforsynende og ny teknologi skal produceres effektivt for at kunne konkurrere på det internationale marked[2,3]. Udviklingen af danske teknologikapaciteter vil styrke forsvarsindustrien og jobskabelsen for de knap 500 industrivirksomheder inden for forsvarsområdet, hvoraf langt størstedelen er SMV'er[10], men også for de godt 15.000 danske produktionsvirksomheder, som kan have potentiale til at spille ind i den danske forsvarsindustri. Størstedelen af dansk forsvarsindustri arbejder med produktion, reparation og vedligehold. Regeringen har den 13. marts 2024 foreslået et løft af forsvarsbudgettet til 2 % af BNP med øjeblikkelig virkning[11]. Det betyder, at det danske forsvarsbudget øges med yderligere 54,8 mia. kr. ift. den oprindelige forligsaftale, som betød et forøget forsvarsbudget på 155 mia. i løbet af de næste 10 år[12]. For at øge dansk resiliens og forsvarskapacitet er der behov for at styrke dansk produktionskapacitet af forsvarsrelateret materiel[4]. Forskning og udvikling sikrer teknologiske fremskridt og dual-use synergi, hvor militær teknologi også anvendes civilt og vice versa[13]. Dette vil ikke blot øge dansk teknologiresiliens og sikre levetidsforlængelse af eksisterende materiel, men også fremme eksportpotentialet for danske virksomheder, herunder den store underskov af SMV'er. Det er afgørende, at danske virksomheder får del og indsigt i de teknologiske udviklinger i EU og NATO for ikke at risikere tab af markedsandele[5]. Regeringens strategi for dansk forsvarsindustri fra 2021[6] samt Axcelfutures erhvervsanalyse[14] anbefaler en styrket indsats i EU, EDF, og NATO samt et øget samarbejde mellem FMI, virksomhederne og videninstitutionerne generelt. Der er et markant markedssvigt i form af manglende private investeringer i at udvikle den nødvendige produktionskapacitet og de avancerede materialer og teknologier, som den danske forsvarsindustri har brug for. Dette skyldes dels usikkerhed om den fremtidige udvikling i forsvarsmarkedet og dels den høje risiko forbundet med at udvikle specifikke forsvarsteknologier. Forsvarsteknologierne har dog et stort potentiale for dual-use og spin-in til og fra civile markeder. Den statslige medfinansiering er derfor nødvendig for at mindske risikoen og fremme udviklingen af teknologier og løsninger, som både kan anvendes til forsvarssektoren og de civile markeder. Teknologisk Institut vil levere de udviklede services direkte til slutbrugerne og det er målsætningen at flere af de udvidede videnområder vil blive udnyttet af industrien med formålet at implementere viden og teknologi i deres egen forretning. Inkubator- og acceleratoraktiviteter vil blive aktiveret i samarbejder med eksisterende aktører på markedet såsom CenSec og NFC. Det vurderes, at der er synergier at finde i FORCE Technologys indsatsområde "Forsvars- og rumteknologi som erhvervsmæssig styrkeposition" hvor fokus forefindes inden for standardisering og compliance samt maritime koncepter herunder træning og skibsdesign. Overlappet er minimalt, hvilket tilgodeser samarbejder og synergi. Teknologisk Institut vil fortsat udvide sit samarbejde i NFC-netværket stærkt understøttet af NFC-administrationen. Herefter et uddrag fra bedreinnovation.dk: ***Lars Bo Larsen, Direktør, Nationalt Forsvarsteknologisk Center (NFC)***: "*… Det kræver ekstra opmærksomhed om både konkurrenceevne og adgangen til de relevante internationale netværk. Der foreslås en bred definition af dansk forsvarsindustri, da de største*

muligheder formentlig ligger på områder og i virksomheder, som ikke i dag servicerer forsvarsbranchen, men har teknologier, der er relevante." Ydermere er Teknologisk Institut opmærksom på de stærke samarbejder, der opstår på tværs af Europa. Herefter et par eksempler på samarbejdsvillige aktører: ***Claus Aumund-Kopp, Group Leader, Fraunhofer (Germany)***: "*Fraunhofer IFAM is looking forward to working together with DTI on the development of pioneering technological solutions for transfer to industry. Only the cooperation of European scientists can ensure that the European defence sector is prepared for the challenges of the future*.", ***Miriam Garcia, European Projects Manager, Lortek (Spain)***: *"LORTEK is eager to dive into our joint endeavor with DTI to continue developing groundbreaking technological solutions to be further transferred to industry…"* Teknologisk Institut vil fokusere på at udvikle nye kompetencer og ydelser, som komplementerer det eksisterende marked. Instituttet vil primært agere som videnleverandør til den brede industri og udvikle teknologier i samarbejde med SMV'er og start-ups. Gennem dialog med brancheorganisationer og virksomheder vil Teknologisk Institut sikre, at de udviklede services er relevante for slutbrugeren og at de vil være foran markedet.

4. Vidensprednin og inddragelse i indsatsområdet

Målgruppen af SMV'er og den bredere forsvarsindustri vil blive inddraget tæt i gennemførelsen af indsatsen. Dette vil ske gennem:

1. Oprettelse af en følgegruppe, som vil blive anvendt som sparringspartner og til at sikre fremdriften i projektet, med centrale interessenter fra industrien, myndigheder (FKO, FMI, DDIU) og videninstitutioner.
2. Kortlægning for etableringen af en inkubator/acceleratorløsning i tæt samarbejde mellem SMV'er, start-ups og klynger. Teknologisk Instituts rolle heri består i at bistå med teknologisk og faglig viden og services tilgængelige for de SMV'er og start-ups, som måtte indgå i de etablerede accelerator- og inkubatorløsninger. For at udnytte og udbygge de relevante eksisterende serviceydelser, samt oprette manglende og efterspurgte ydelser, er det kritisk, at Teknologisk institut er i tæt dialog med industrien og klyngerne. Teknologisk Institut vil koordinere med NFC partnerne, herunder FORCE Technology, for at sikre synergi og optimal udnyttelse af de danske styrkepositioner for fagrelevant viden.
3. Det nyligt etablerede Danish Defence Materials Center (DDMC) fungerer som et decentralt innovationstiltag fra NFC og Teknologisk Institut er operatør. DDMC vil fungere som et konkret bindeled på materialeområdet i tæt dialog med alle videnleverandører.
4. Tæt samarbejde med klyngeorganisationer som CenSec, MADE og Odense Robotics om formidling og bilateral erfaringsudveksling og videnoverførsel med industrien med fokus på spin-in af civile teknologier og udnyttelse samt udvikling af teknologier med dual-use potentialer. Nøglesegmenterne for dette indsatsområde vil være:
    a. *Dansk produktionsindustri generelt*; for opskalering af den danske forsvarsindustri er det kritisk, at de danske aktører forstår forsvarssegmentet og finder potentialer samt teknologisk støtte i indtræden i dette erhvervsdomæne. Ydermere er det vigtigt, at disse virksomheder lærer, hvordan de kan understøtte forsvarsindsatsen i Danmark, skulle landet blive udsat for en krigssituation. Sidstnævnte vil forestå i tæt dialog med FMI/FKO, som definerer behov.

b. *Teknologiudviklere (start-ups og SMV'er)*; disse nøglespillere har potentialet til at udvikle fremtidens dual-use teknologier til fremtidens forsvar, men skal vide hvor finder faglig og teknologisk vejledning og validering.
c. *Etablerede civile virksomheder*; den teknologiske udvikling i den danske civile industri er blandt verdens førende. Der er et behov for oplysning om behovene og mulighederne fra et forsvarsmæssigt og forsvarsindustrielt perspektiv. Derfor skal dette segment informeres om, hvor de finder sparring og vejledning til at udnytte og udvikle eksisterende relevante civile løsninger til forsvarsapplikationer (spin-in).

5. 4. Opbygning af uddannelsesforløb målrettet forsvarsindustriens behov. Indsatsområdets aktiviteter og fremdrift og resultater vil blive formidlet, blandt andet gennem LinkedIn, populærartikler og medier som Ingeniøren, Teknovation, GTS-nettet og Teknologisk Instituts hjemmeside og brancheforeninger.

Forsknings- og udviklingsprojekter vil parallelt formidle milepæle og resultater. Indsatsområdet vil samarbejde tæt med relevante aktører som CenSec, NFC og Dansk Industri: Forsvar og Sikkerhed (DI FoS), for at sikre, at de udviklede services og aktiviteter har relevans for forsvarsindustrien. Derudover vil Teknologisk Institut, i samarbejde med aktørerne, afholde forsvarsrelevante netværksevents for industri og myndigheder. Indsatsområdet vil invitere industrien og øvrige relevante aktører til løbende dialog.

5. Nyhedsværdi og ambitionsniveau

På en række områder som robotteknologi, 3D-print og materialeløsninger besidder Teknologisk Institut viden og faciliteter på højt internationalt niveau. Indsatsen vil i høj grad fokusere på at videreudvikle disse teknologier til specifikke forsvarsmæssige behov. Der vil være fokus på grundlæggende nyskabelser inden for områder som printet elektronik og funktionelle coatings, hvor der er behov for at opbygge nye kompetencer og faciliteter. De primære teknologiske udfordringer ligger i at udvikle robuste og holdbare løsninger, der kan modstå ekstreme miljøpåvirkninger og performanceforhold som tryk, varme, kulde, slag, mekaniske belastninger mm. Dette stiller særlige krav til materialevalg, design og produktion. Potentielle barrierer er politisk prioritet af personelressourcetildeling til Forsvaret således, at Forsvaret kan øge samarbejdet med industri og videninstitutioner. De første serviceydelser inden for områder som optimering af produktionsudstyr og inkubator- og acceleratortilbud forventes at kunne tilbydes inden for 1-2 år. For mere avancerede ydelser tilsigtet mobile produktionslinjer, højperformance materialer, intelligente tekstiler og integrerede sensorer vil tidshorisonten være 2-4 år.

6. Kobling til forsknings- innovations- og erhvervsfremmesystemerne

Indsatsen vil inddrage en bred vifte af samarbejdspartnere; **GTS'er** som FORCE Technology og DBI, **danske universiteter** som AAU, DTU, SDU, AU, **internationale videninstitutioner** som Fraunhofer, TNO og CEA, **nationale netværk** som NFC, CenSec, MADE og Odense Robotics, **myndigheder** som Erhvervsstyrelsen, FMI og FKO. Samarbejdet vil fokusere på videndeling, fælles projekter, adgang til testfaciliteter og uddannelse. Konkret vil Teknologisk Institut koordinere med FORCE Technology gennem løbende dialog og faste halvårsmøder for at sikre udnyttelse af de potentielle synergier

mellem indsatsforslagene "Dansk forsvarsindustri – konkurrencedygtig i en usikker fremtid" (Teknologisk Institut) og "Forsvars- og rumteknologi som en erhvervsmæssig styrkeposition" (FORCE Technology). Ydermere vil samarbejdet udfoldes i kombination med nationale netværk (CenSec, NFC, mm.) ifm. fælles videnseminarer på forsvars- og sikkerhedsområdet ud fra teknologiske og faglige perspektiver. Disse forventes at afholdes mindst 1 gang årligt (fra webinarer til konferencer). DDMC vil ydermere fungere som garant for den tværgående koordination på tværs af NFC inden for materialeområdet og som operatør, er Teknologisk Institut ansvarlig for at udvikle synergidannelsen. Teknologisk Institut vil påtage sig en fortsat aktiv rolle i det europæiske forsvarssamarbejde i EDA og indgå i projekter under EDF samt Horizon Europe[15]. Ligeledes vil Teknologisk Institut søge at indgå i projekter under danske forsknings- og innovationsprogrammer som Innovationsfonden, Industriens Fond, UDP-programmerne og NFC's Forskningspilotprogram. Der forventes at kunne opnås en gearing på mindst 2.6.

7. Sammenhæng med instituttets strategi og afsæt i instituttets ressourcer

Indsatsen bygger videre på Teknologisk Instituts brede viden og ressourcer inden for produktion, materialer, sensorer og digitale teknologier. Instituttet har både videregående kompetencer, faciliteter og langvarig erfaring med at udvikle og implementere teknologiske løsninger i samarbejde med virksomheder. Indsatsen falder direkte ind under Teknologisk Instituts strategi, som inkluderer at afhjælpe globale udfordringer, herunder geopolitiske kriser, og dermed afhjælpe et tydeligt og voksende behov for øget resiliens, sikkerhed og modstandsdygtighed for Danmark. Udviklingen af nye serviceydelser til forsvarsindustrien vil ske i tæt synergi med instituttets øvrige indsatsområder og aktiviteter.

8. Konkrete aktiviteter i år 1

1. Vækst gennem dual-use og spin-in: Fokus er på at identificere konkrete anvendelser, samt at styrke de teknologiområder som er særlig relevante i forsvarsrelaterede løsninger: 1. Nye sensorer hjemtages med fokus på lokalisering uden GPS, 2. Proof-of-concept opstilling fremvises, 3. Igangsætning af netværksaktiviteter med SMV'er og start-ups, **2. Produktions- og forsyningssikkerhed af kritiske komponenter**: Fokus er at identificere konkrete behov ved virksomheder, som leverer avanceret udstyr til Forsvaret: 1. Kortlægge virksomheders behov for digital kvalitetssikring 2. Udviklingsprojekter der højner kvaliteten af digitale fremstillingsprojekter. 3. Videnhjemtagning fra state-of-the-art mobile og agile produktionssystemer; **3. Højperformance og modstandsdygtige materialeløsninger**: Fokus vil være at etablere samarbejder og netværk ud mod andre kompetencecentre: 1. Etablering af samarbejder med andre kompetencemiljøer og industrien 2. Udviklingsprojekter indenfor resiliente, lette og modstandsdygtige additive materialeløsninger i form af keramiske kompositter og metaller, 3. Udviklingsprojekter indenfor højt funktionaliserede materialeløsninger; **4. Smart tøj og sensorer – den intelligente uniform:** Aktiviteten vil fokusere på at etablere grundlaget for udviklingen af smart tøj og sensorer til fremtidens soldater: 1. Etablere kontakt med potentielle partnere inden for smart beklædning, elektronikdesign, datafusion/analyse og medico-fortolkning af data og medico-baseret placeringer af IKG- og hydreringssensorer. 2. Afholde møder med relevante partnere for at skabe og styrke samarbejdsforhold. 3. Udvikle biokompatible, vaskbare elektroder med tilstrækkelig

ledningsevne, der er egnet til hudimpedansmålinger; **5. Nationalt og internationalt samarbejde**: Fokus for denne aktivitet vil være: 1. Opsætning af følgegruppe med eksterne interessenter (SMV'er, videnorganisationer og myndigheder), 2. Deltagelse i EDA (CapTech Materials og IF CEED) med fokus på samarbejder og fremtidige projektmuligheder.

[1] Dansk Erhvervsliv skal bidrage til udviklingen af Danmarks forsvar. Axcelfuture. 2023.
[2] Dansk sikkerhed og forsvar frem mod 2035. Den sikkerhedspolitiske analysegruppe, Udenrigsministeriet. September 2022.
[3] Danmarks forsvarsindustrielle økosystem. IRIS Group, udarbejdet for Erhvervsstyrelsen. Februar 2024.
[4] Forsvarsteknologisk forskning i Danmark. Nationalt Forsvarsteknologisk Center. Februar 2024.
[5] Regeringens strategi for dansk forsvarsindustri. Erhvervsministeriet, Forsvarsministeriet, Udenrigsministeriet og Uddannelses- og Forskningsministeriet. 2021.
[6] Forsvarsprojektet. Erhvervsperspektivet ved de øgede forsvarsudgifter. Axcelfuture. 2023.
[7] Det går godt i den danske forsvarsindustri. Altinget. 2023.
[8] Analyse: Størstedelen af den danske forsvarsindustri består af virksomheder fra den civile industri. Dansk Erhverv. 2022.
[9] Strategi for forsyningssikkerhed. Styrelsen for Forsyningssikkerhed. September 2023.
[10] Danmarks forsvarsindustrielle økosystem. IRIS Group, udarbejdet for Erhvervsstyrelsen. Februar 2024.
[11] Håndtering af styrkelse af dansk forsvar og sikkerhed samt Ukrainefonden. Finansministeriet og Forsvarsministeriet. Marts 2024.
[12] Første delaftale under forsvarsforliget 2024-2033. Forsvarsministeriet. Januar 2024.
[13] Forsvarsteknologisk forskning i Danmark. Nationalt Forsvarsteknologisk Center. Februar 2024.
[14] Forsvarsprojektet. Erhvervsperspektivet ved de øgede forsvarsudgifter. Axcelfuture. 2023.
[15] R&D on dual-use technologies – options for support. Europa-Kommissionen. 2024.