

<p>Indsatsområde: Styrket life science-, fødevarer- og vandindustri via kritiske teknologier</p> <p>Titel på Bedreinnovation.dk: Dansk styrkeposition i fotonik og sensorik</p>	<p>Indsatsområde: FT06</p>
<p>Indsatsen kort (resumé)</p>	
<p>Indsatsområdet vil understøtte den danske strategi for en mere resilient og konkurrencedygtig dansk life science-, fødevarer- og vandindustri via styrkelse og implementering af kritiske teknologier. Industrierne er kritiske for dansk resiliens i form af deres vigtighed for samfundsøkonomien og for hjemlig produktion af kritiske produkter som lægemidler, fødevarer og vand af høj kvalitet. De af EU definerede kritiske teknologier er samtidigt relevante for samme industrier, der vil styrke produktiviteten via løsninger indenfor industrielle applikationer til overvågning og proces- og kvalitetskontrol, hvormed de opnår teknologisk og produktionsmæssig modstandsdygtighed.</p> <p>Indsatsen vil opbygge og facilitere fremtidens mikroelektronik-, fotonik- og sensorrelaterede økosystemer. Endvidere styrke deep tech- og startup-miljøet, facilitere en teknologiovergang mod kvante- og mikroelektronik/chip samt implementere og gøre udvalgte kritiske teknologier tilgængelige for danske virksomheder via udvikling af testfaciliteter og serviceydelser i støtte til iværksætterstrategien¹. Specifikt vil indsatsen søge at arbejde ind i strategien for kvanteteknologi² samt det kommende danske chip-kompetencecenter i European Chips Act³ og life science strategien⁴.</p>	
<p>1. Målsætninger, nøgleaktiviteter og indikatorer</p>	
<p>Målet er at opbygge en stærk værdikæde i Danmark, der kan understøtte og facilitere innovativ teknologioverførsel indenfor life science-, fødevarer- og vandteknologier, helt fra startup- og SMV-segmentet til slutbrugerne i de specifikke industrisegmenter. Fokus er EU udpegede kritiske teknologier - i særdeleshed avanceret elektronik, sensor-, fotonik-, AI/ML- og bioteknologi til indbygning i mikroelektronik (chip) med det langsigtede mål at integrere det med kvanteteknologi.</p> <p>Visionen med indsatsområdet er at udvikle teknologiske services og adgang til testfaciliteter, der både kan styrke deep tech- og startup-økosystemer til overlevelse og skalering og disses målgruppevirksomheder indenfor life science-, fødevarer- og vandindustrien ved inkorporering af kritiske teknologier udpeget af EU (KET)⁵. Dette vil give et signifikant løft i forhold til målsætningen om flere højteknologiske løsninger, der bidrager til højere effektivitet, hurtigere non-invasive analyser, via AI og ML, samt øget produktivitet og bæredygtighed.</p> <p>Samtidigt skal indsatsen styrke økosystemet omkring KET gennem sparring, udvikling af nye metoder, vejledning, standardisering, test og validering, så økosystemet kan udvikle, implementere og udnytte potentialet af de nyeste områder som fx biosolutions, kvanteteknologi, IoT-sensorer, fotonik og AI/ML og AR.</p>	

¹ 'Et iværksætterland i verdensklasse', regeringen, jun. 2024

² National Strategi for kvanteteknologi [Regeringen-Erhvervsministeriet] – del 2, sep. 2023

³ Official Journal of the European Union - COUNCIL REGULATION [CHIP Joint Undertaking] (EU) 2023/1782, sep. 2023

⁴ 'Life Science Rådets anbefalinger: Til regeringens kommende strategi for life science', Erhvervsministeriet, dec. 2023

⁵ 'COMMISSION RECOMMENDATION of 3.10.2023 on critical technology areas for the EU's economic security for further risk assessment with Member States', European Commission, oktober 2023; 'Key enabling technologies for Europe's technological sovereignty', Europa-Parlamentet, 2021

Aktiviteter og teknologiske serviceydelser

Fotonik og sensorteknologi

- Udvikling af teknologisk service, der understøtter teknologivalg, implementering af optisk- og sensorbaserede teknologier og målesystemer til produktionstest, procesovervågning og kvalitetskontrol.
- Opbygning af kompetencer af spektroskopiske og opto-kemiske metoder.
- Serviceydelse i relation til det metrologiske aspekt af spektroskopiske systemer.
- Serviceydelse omkring designmuligheder indenfor optiske sensorer samt støtte til kravspecificering af optik- og fotoniksystemer.
- Serviceydelse for kalibrering af følsomhed og nøjagtighed af sensorer under forskellige miljøforhold for at sikre pålidelig ydeevne rettet mod indsatsens målgruppe.
- Testydelse til karakterisering af optiske komponenters spektrale egenskaber såsom transmissions- og refleksionsspektre for at bestemme deres optiske ydeevne.
- Måleydelser til at understøtte innovative med-tech teknologier i forbindelse med udvikling og validering af fotonik- og sensorbaseret udstyr samt sikre produktkvalitet og overholdelse af sundhedsrelaterede standarder.
- Samarbejde med life science-, fødevarer- og vandindustrien og myndigheder omkring tilpasning og opbygning af relevante tests, fx jf. EU-Kommissionens direktiv vedrørende de 10 kritiske teknologier.

Kvanteteknologi og chip

- Indgå samarbejder med DFM med det formål at undersøge videreudvikling og muligheder for implementering af nye kvanteforbedrede softwareværktøjer.
- Videnopbygning og -spredning omkring kvanteteknologier og optiske chips samt kritisk teknologiafdækning, herunder potentielle anvendelser i industrien.
- Udvikle aktiviteter og vidensspredning, der understøtter strategien for kvanteteknologi og de kommende danske chip-initiativer i forhold til European Chips Act (EU-Kommissionen).
- Oprettelse af et nationalt chip-designforum, der samler og udvikler et stærkt chip-økosystem i Danmark inkluderende virksomheder, forsknings- og videninstitutioner samt brancheorganisationer.
- Udforske anvendelser af Quantum Key Distribution (QKD) via deltagelse i udvikling af nye use cases i forskellige netværk og analyse af bedste implementeringer.
- Kompetenceopbygning af teknologier for kvantesystemer såsom single-photon detektorer, FPGA-baserede signalbehandlingsenheder, time taggere og metrologisk kalibrering af detektorsystemer.
- Udvikling af aktiviteter, herunder bl.a. vidensspredning, der understøtter Danish Quantum Communication Infrastructure i forhold til implementering af kvanteteknologi i Danmark.
- Undersøge og afdække krav for FORCE Technology i forhold til fiberkvalitetsforbindelse til eksisterende noder i et kvantenetværk og yderligere en QKD-kommunikationsenhed på FORCE Technology til fremtidens testfaciliteter for kritiske teknologier.
- Afdækning og opbygning af deep tech-økosystemer, facilitere en teknologiovergang fra det nuværende danske deep tech-miljø mod kvante- og chips.
- Udvikling af certificeringsprocesser og -ydelser, så kvanteteknologier kan overholde både nationale og internationale compliance-regler.

AI og ML

- Opbygning af teknologisk knowhow med fokus på hardware og software til kommercielt tilgængelige spektroskopiske målesystemer samt kombination af forskellige optiske teknologier (multisensorsystemer) og grundlag for datafusion.

- Kortlægning af potentialer i ML og AI til realtidsovervågning eller kvalitetskontrol indenfor indsatsens fokusområder.
- Udvikling af metoder til sikring af datakvalitet gennem automatisk validering af sensordata, hvor store mængder data opsamles af sensorer og bruges som input til AI og ML.
- ML- og AI-toolbox som serviceydelse, der kan fortolke data fra forskellige sensortyper og levere information til realtidsovervågning, kvalitetskontrol og predictive maintenance.

TRL-modning

- TRL-modning til at understøtte markedsmodning af nye fotonik- og sensorbaserede teknologier og løsninger med særlig fokus på anvendelse i life science, fødevarer og vand.
- Udvikling af TRL-modningsforløb for forskere, startups og SMV'er med nye fotonik- og sensorbaserede teknologier med fokus på non-invasive kritiske teknologier.

Tech due diligence

- Tech due diligence-serviceydelse til at give en objektiv evaluering af en given virksomheds teknologi, fx mockups, demoer, prototyper, uvildig benchmarking og lignende.

Årlige delmål for indsatsområdet

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

2026: Opbygning af serviceydelser, videnindsamling og -spredning:

- Whitepaper, der kortlægger relevante testprotokoller for KET-målydelser.
- Opstart af KET-demonstrationsprojekt med startups, SMV'er og industripartnere.
- Testydelse til fotonikbaseret spektralkarakterisering er demonstreret.
- Partner i 2 kvante FoU-projekter med virksomheder og universiteter.
- 3 nye virksomheder identificeret og inddraget i samarbejder via indsatsen.

2027: Opbygning af serviceydelser og videnspredning:

- Udvikle og optimere metoder og værktøjer indenfor AI/ML i KET-systemer.
- Demonstration af de første TRL-modningsserviceydelser.
- Validering af fotonikrelaterede testprotokoller via demonstrationsprojekt.
- Resultater fra pilotprojekter formidles til industrien og målgruppen via konferencer.
- 4 nye virksomheder identificeret og inddraget i indsatsen.

2028: Konsolidering og demonstration af serviceydelser:

- Fotonikbaseret målydelse af bølglængdestabilitet og linjebredde er demonstreret.
- Certificeringsydelse af kvanteteknologier mod nationale og internationale standarder er demonstreret.
- Tech due diligence-ydelse er demonstreret.
- 4 nye virksomheder identificeret og 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.
- 25 mio. kr. FoU-omsætning ansøgt. Indsatsområdet vil sikre en øget FoU-indsats igennem ansøgning af minimum otte FoU-projekter. Budgettet angiver FORCE Technologys andel heraf.
- 800 aktive virksomhedsrelationer. Ambitionsniveauet er høj deltagelse fra erhvervslivet (fx følgegrupper, demonstrationsprojekter, deltagelse i arrangementer, klubber og netværk, webinarer m.m.). Dertil en omfattende øvrig videnspredning (artikler, rapporter, webtrafik, SoMe).

2. Relevans og potentiale

Denne indsats tager afsæt i de vigtige danske industrielle værdikæder indenfor life science, fødevarer og vand, der til sammen udgør en betydelig del af den danske beskæftigelse og eksport⁶. Life science-området alene beskæftiger ca. 50.000 medarbejdere og udgør omtrent 20 % af den samlede vareeksport⁷, mens den danske fødevarereksport i 2022 udgjorde 196 mia. kr.⁸. Eksporten af vandteknologi udgjorde en mindre, men dog betydelig, del af den danske eksport på 23,7 mia. kr. i 2021⁹. Det er altafgørende for Danmark, at disse industriområder har fortsat succes i fremtiden, hvortil en vigtig nøgle er, at de fortsat øger deres produktivitet og effektivitet og herved fastholder deres internationale konkurrenceevne. Industrierne er udfordrede på opretholdelse af nuværende produktion og produktudvikling¹⁰. Stigende globalisering og digitalisering giver en øget konkurrence og et øget opbud i traditionelle industrielle værdikæder - fra tech-giganter, der bevæger sig ind i områder, der tidligere var domineret af traditionelle industrigiganter¹¹. Fremtidige udfordringer i EU-medlemsstaterne i form af faldende befolkningstal kræver øget automatisering i produktionsfremstillingen for at afhjælpe mangel på arbejdskraft, der må forventes i de kommende årtier¹².

EU-Kommissionens liste over de ti vigtigste kritiske teknologier^{13 14} for EU's fremtidige udvikling og økonomiske sikkerhed rummer avanceret sensorteknologi, fx indenfor kemi og biologi (life science, herunder biosolutions) og sensorer til fx vand og andre væsker. Kvanteteknologi, fx kvantesensorer og avancerede semiconductor-teknologier, herunder fotonik samt AI/ML. De rummer et stort, men dårligt udnyttet potentiale for life science-, fødevarer- og vandindustrien i forhold til at fastholde og øge produktivitet.

Fødevarereproducenter har behov for at integrere hyperspektrale kamerateknologier med avanceret dataanalyse for at sikre realtidskvalitetskontrol af deres produkter. I farmaceutisk produktion er der fx behov for, at Raman-spektroskopi kan integreres i produktionslinjen for at overvåge sammensætningen af farmaceutiske stoffer i realtid. Derudover er der behov for at kunne detektere, måle og analysere kemiske og biologiske egenskaber, fx via biomarkører i forbindelse med fluorescenceteknologier. Andre behov er detektion af uønskede substanser i rør og slanger ved hjælp af non-invasive teknikker samt hurtige fotonikbaserede sensorer, der non-invasivt scanner beholderes indhold i produktionen. Kritiske teknologier muliggør netop realtidsmålinger og realtidsovervågning og sikrer hurtigere og mere præcise dataindsamlinger, der kan bruges til at optimere produktionsprocesser og reducere omkostninger¹⁵.

Implementering og integrering af KET i forhold til kvanteteknologier og avancerede mikroelektronik-, sensor- og fotonikteknologier halter på grund af begrænset teknologiforståelse, manglende adgang og

⁶ 'Life science industriens økonomiske fodaftryk', Erhvervsministeriet, september 2023; 'Fødevaringrediensbranchen i Danmark', Damvad Analytics, 2021; 'Miljøteknologi: En styrkeposition for fremtiden', IRISGroup, juni 2023

⁷ Teknologiske behov og udfordringer i life science-industrien i Danmark, FORCE Technology, 2023

⁸ <https://lf.dk/aktuelt/nyheder/2023/dansk-foedevareeksport-slog-rekord-i-2022/>

⁹ <https://mst.dk/nyheder/2023/marts/vaekst-i-eksporten-af-dansk-vandteknologi>

¹⁰ DANSK HANDLEKRAFT 2030 - Dansk Erhvervs Økonomiske 2030-Plan, okt. 2023

¹¹ Erhvervsministeriet – Tech Giganter ISBN-nummer: 978-87-93823-78-5 aug. 2021

¹² Rådet for den Europæiske union – ST-8153-2024-INIT, 'Mangel på arbejdskraft og færdigheder i EU – Handlingsplan', mar. 2024

¹³ ANNEX C (2023) 6689

¹⁴ EPRS STOA study PE 697.184

¹⁵ <https://www.photonics21.org/download/ppp-services/photonics-downloads/Europes-age-of-light-Photonics-Roadmap-C1.pdf>

ekspertise¹⁶. Hvis det iboende potentiale blandt kritiske teknologier, fx fotonik- og sensorteknologier skal forløses, er der behov for en styrket koordinering og samtænkning i økosystemet, der også er identificeret gennem en række tværsektorpolitiske anbefalinger af OECD¹⁷. EU¹⁸ peger desuden på, at Europa er bagud med at udnytte KET, og at dette på sigt kan true den europæiske suverænitet. Formålet med indsatsen er således at bidrage til at forløse potentialerne i KET-sensorteknologi, fotonik, AI/ML, kvanteteknologi og mikroelektronik gennem udvikling af teknologisk service, adgang til testfaciliteter og opbygning af økosystemer gennem vidensspredning og værdikædebaseerede FoU-aktiviteter. Desuden er et formål at understøtte den danske implementering af European Chips Act¹⁹ samt udfoldelsen af den danske kvantestrategi^{20 21}, og den nye strategi fra Erhvervsfremmebestyrelsen²² og iværksætterstrategien²³.

Indsatsens målgruppe er først og fremmest teknologiudviklere indenfor elektronik, sensor- og fotonikteknologier målrettet life science-, fødevarer- og vandindustrien, men omfatter også udviklere af procesudstyr og systemintegratorer samt slutbrugerne. Målgruppens behov er afdækket igennem analyser og dialog med teknologiudviklere, producenter og kunder i forbindelse med Resultatkontrakt 2021-2024, herunder advisory boards og FORCE Technologys klub- og netværksaktiviteter samt afholdelse af workshops bl.a. sammen med de danske klynger og erhvervsfremmeaktører.

Hertil kommer debatten på Bedreinnovation.dk, fx i forhold til teknologibehov:

"Der er helt sikkert behov for flere typer in-line sensorer. En sensor type som kan detektere hvornår biofilm belægning begynder og/eller om objektet er helt rengjort og hygiejnisk forsvarligt efter hver CIP-rengøring. Sådant et instrument vil give mulighed for at optimere på rengørings- og skylletider.", Anders Poulsen, Technical Director, E-CIP Concept ApS

"Området mangler i den grad online målesystemer til råvarekontrol, måling af biologisk aktivitet og kontrol af de færdige produkter rent drikkevand og rensede spildevand.", Jens Michael Carstensen, CEO, Videometer A/S

Teknologiske services' betydning i forhold til certificering og validering:

"Hos UV Medico arbejder vi med far UVC løsninger til desinfektion og dekontaminering. Vores teknologi er relativt ny og både sikkerhed og effektivitet afhænger direkte af lyset og dets egenskaber. Vi er derfor dybt afhængige af kompetencer indenfor certificering og validering samt test kompetencer for uvildig karakterisering af produkter og materialer.", Peter Tønning, Industrial Researcher, UV Medico

"Vi har således en interesse i at styrke adgangen til kompetencer inden for ny fotonik-teknologi samt lystekniske målelydelser og ser positivt på forslaget.", Karsten Dideriksen, Scan. Dev., 3Shape

¹⁶ 'Analyse af megatrends og deres betydning for danske SMV'er', IRISGroup, februar 2023; 'Analyse af forsknings- og teknologiområder', Danmarks Erhvervsfremmebestyrelse, maj 2023

¹⁷ OECD report: Promoting Start-Ups and Scale-Ups in Denmark's Sector Strongholds and Emerging Industries

¹⁸ [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/697184/EPRS_STU\(2021\)697184_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/697184/EPRS_STU(2021)697184_EN.pdf)

¹⁹ https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-chips-act_en

²⁰ <https://ufm.dk/publikationer/2023/strategi-for-kvanteteknologi-del-1-forskning-og-innovation-i-verdensklasse>

²¹ <https://www.em.dk/aktuelt/udgivelser-og-aftaler/2023/sep/national-strategi-for-kvanteteknologi>

²² https://erhvervsfremmebestyrelsen.dk/sites/default/files/2024-05/Strategien%20H%C3%B8jformat%20til%20hjemmesiden%20pages-opt-a_0.pdf

²³ 'Et iværksætterland i verdensklasse', Regeringen, jun. 2024

3. Markedssvigt og konkurrencesituation

EU²⁴ slår fast med syvtommersøm, at kapabiliteter indenfor KET er afgørende for suveræniteten, resiliens og en nødvendighed for at fastholde økonomisk velfærd for europæiske borgere og virksomheder og evnen til at navigere uafhængigt på den internationale arena. EU peger samtidigt på en nødvendig europæisk indsats indenfor forskning og innovation, opbygning af viden i industrien og netværksdrevne samarbejdsformer. Herudover mangler Europa og Danmark evnen til at transformere forskningsresultater til kommercielle produkter og efterfølgende fastholde dem i Europa.

Danmark er udfordret af fragmenteringen indenfor de nævnte teknologier, hvilket samfundsmæssigt er u hensigtsmæssigt. Kritiske teknologier udvikles og modnes ikke, hvilket hæmmer både samfunds- og industriudviklingen, ligesom de skal bero på en uvildig tilgang til teknologivalg. Målgruppen er i sig selv samfundskritisk, som for at opretholde produktion og modstandsdygtighed i Danmark, skal kunne have adgang til nye teknologier, ligesom virksomheder med løsninger skal hjælpes i gang i markedet bl.a. ved at kunne afprøve og demonstrere deres teknologi. Komplexiteten - teknologisk, regulatorisk og markedsmæssigt - er høj og skaber lav transparens for små og mellemstore virksomheder. De nævnte teknologi- og markedsområder er risiko- og investeringstunge, hvorfor startups har vanskeligt ved at overleve, og investorer vanskeligt ved at vurdere deres investeringer²⁵. Derfor skal ydelserne afbøde risici for begge parter baseret på uvildig teknologisk service og dokumentation.

FORCE Technology i rollen som Danmarks optik- og elektronik-GTS har en særlig mulighed for at understøtte dansk implementering af KET indenfor fotonik, chips og kvanteteknologi, foruden facilitering af økosystemer og værdikædesamarbejder.

Som uvildigt GTS-institut kan FORCE Technology bidrage med en helhedsorienteret tværfaglig tilgang i spændingsfeltet mellem udvikling, implementering og godkendelse/standardisering. En opgave, der kan være svær at løfte for individuelle aktører på markedet. Det gælder særligt SMV'er, der indgår i værdikæder og typisk ikke har ressourcer og kompetencer til at løfte og udnytte de muligheder. Som det udtrykkes på Bedreinnovation.dk af Christian Rosenberg Petersen, Co-Founder, NORBLIS: *"Som start-up har vi begrænsede ressourcer, og derfor er vi især interesserede i serviceydelser inden for compliance, applikationsspecifikke tests og implementering (f.eks. i industriprocesser), samt TRL-modning/prototyping."*

De udviklede serviceydelser har først og fremmest fokus på teknologileverandører opstrøms i værdikæderne, men vil via kaskadeeffekter også skabe værdi for systemintegratorer og slutbrugere i life science-, fødevarer- og vandindustrien. Systemintegratorer og slutbrugere vil få adgang til ydelser, der bl.a. understøtter test, integration og systemvalidering af nye monitorings- og målesystemer.

Indsatsens følgegruppe, der omfatter de væsentligste aktørgrupper indenfor området, vil sikre, at indsatsen rammer rette samfunds- og virksomhedsbehov og dermed udfylder et hul i værdikæden. Desuden har følgegruppen den væsentlige funktion at undgå etablering af parallelkompetencer på områder, hvor der allerede er udbydere.

²⁴ [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/697184/EPRS_STU\(2021\)697184_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/697184/EPRS_STU(2021)697184_EN.pdf)

²⁵ 'Iværksætter i Danmark. Aktuelle udfordringer', Erhvervsministeriet, juni 2023; 'En ny iværksætterstrategi for Danmark', DI, juni 2023

4. Videnspredning og inddragelse i indsatsområdet

Indsatsens målgruppe vil blive inddraget via videnspredning, deltagelse i netværk og klubber, åbne demonstrationsprojekter og via deltagelse i værdikædebaserede FoU-projekter i regi af klyngerne, Innovationsfonden, GUDP, MUDP eller relevante EU-programmer.

Der vil være en særlig opgave i at forbinde og skabe transparens mellem de teknologiske muligheder og kapaciteter, der besiddes hos danske teknologiudviklere og startups, baseret på KET og relevante behov for monitoring og procesovervågning hos slutbrugerne indenfor life science-, fødevarer- og vandindustrien. Dette vil ikke kun forbinde teknologi-push med teknologi-pull indenfor endnu ukortlagte områder, men også indikere de nødvendige udviklingstrin, og hvor det er relevant, at FORCE Technology udvikler og tilbyder teknologisk service med fx testfaciliteter eller TRL-modningsforløb.

Klyngeorganisationer vil spille en central rolle i målgruppeinddragelse, og herunder specielt Food & Bio Cluster Denmark, Danish Life Science Cluster, CLEAN og MADE samt EDIH, AddSmart, TechCircle og AI Boost, der bl.a. vil være platform for åbne samarbejdsprojekter og demonstration af de nyudviklede ydelser. Erhvervs- og interesseorganisationer som Lif, Medicoindustrien, DI Life Science, DI Fødevarer, DI Produktion, Dansk Miljøteknologi, Dansk Erhverv og IDA vil ligeledes blive inddraget i videnspredning eller fx analyser af målgruppebehov. Herudover vil det være relevant at inddrage fx aktører som Knowledge Hub Zealand, Life Science Fyn og Medicon Valley Alliance eller DOPS. Det er en vision at samle et nationalt chip-designforum, der kan samle og udvikle et stærkt chip-økosystem i Danmark inkluderende virksomheder, forsknings- og videninstitutioner og brancheorganisationer. Følgegruppen fungerer som et rådgivende element, der sikrer, at indsatsen forbliver relevant og effektiv gennem hele Resultatkontraktperioden. Der er tale om centrale personer i virksomheder, der har en særlig interesse i indsatsområdet og kan bidrage med forskellige kompetencer. Følgegruppen vil løbende blive suppleret og udskiftet i takt med udviklingen og behovet.

Følgegruppen har ved indsatsens start følgende sammensætning

<ul style="list-style-type: none">· Asger Sellerup Jensen, Market Development Manager, NKT Photonics· Poul Svendsgaard, CEO, Delta Optical Thin Films· Lars-Ulrik Aaen Andersen, Professor, Institutdirektør, DTU Electro	<ul style="list-style-type: none">· Jens Michael Carstensen, CEO, Videometer· David Balslev-Harder, Teamleder (fotonik), DFM· Henrik Jeppesen, Konsulent, HJ Consulting· Per Ølund, CHIP konsulent, PO Consulting	<ul style="list-style-type: none">· Jan Hald, Senior Forsker (kvanteteknologi), DFM· Zenia Worm Francker, CEO, ZZZZ Holding ApS· Avnit Singh, CEO, TechBBQ· Horst-Gunter Rubahn, Professor, Institutdirektør, SDU MCI· Frank Nielsen, R&D Director, Radiometer
---	--	--

5. Nyhedsværdi og ambitionsniveau

Danske virksomheder står overfor betydelige udfordringer med at implementere og integrere avancerede fotonikbaserede løsninger i deres produktionslinjer for at optimere produktiviteten, forbedre kvaliteten og sikre bæredygtighed, men efterspørgslen er tydelig på Bedreinnovation.dk:

"Optiske målesystemer til procesovervågning finder større anvendelse og implementering i farmaindustrien, hvorfor opbygningen af en teknologiplatform til disse specifikke løsninger er et velkomment tiltag. Den mere udbredte anvendelse kalder derfor også på større rådgivning og

vidensdeling indenfor implementeringen af disse nye teknologier.”, Isabella Jul-Jørgensen, Analytical Scientist, Novo Nordisk

Indsatsens teknologiske ambition om at samle fem store KET-områder som sensorik, fotonik, kvanteteknologi, AI/ML og mikroelektronik for at katalysere udviklingen af integrerede monitoringsløsninger er høj, men har et tilsvarende potentiale teknologisk og erhvervsmæssigt. Indsatsens aktiviteter vil samle verdensklasse forsknings- og innovationsmiljøer indenfor bl.a. fotonik, kvanteteknologi og mikroelektronik/chip-teknologi og koble mod klare identificerede behov i danske erhvervsmæssige styrkepositioner. Der er gode forudsætninger for at lykkes, men da teknologiområderne er af varierende modenhed, kan det være udfordrende at identificere forretningsmodeller, der er afstemt både teknologisk, tidsmæssigt og finansielt. Indsatsens aktivitetsmæssige ambition om at skabe transparent og synkront teknologi-push og market-pull mellem teknologiudviklere og slutbrugere i life science-, fødevarer- og vandindustrien er realistisk, men vil være udfordret i et krydsfelt mellem udviklingsparathed og en måske mere driftsorienteret tilgang. FORCE Technology har gode erfaringer med at skabe samarbejder og værdikæder indenfor nye teknologiområder, fx IoT²⁶ og Power-to-X²⁷ og har hermed gode forudsætninger for succes.

Opbygning og vedligeholdelse af avancerede testfaciliteter kræver betydelige ressourcer, hvilket fordrer strategiske partnerskaber og finansiell støtte fra både offentlige og private aktører. Desuden vil en tæt koordinering mellem testudbud fra universiteter, GTS og private aktører være nødvendig.

Serviceydelse indenfor de konkrete KET-fokusområder forventes at blive udviklet, testet og afprøvet i løbet af de første tre år, så udvalgte deludbud kan stilles til rådighed for markedet i løbet af kontraktens fjerde år. Med hensyn til udvikling af metoder til kvanteteknologi, vil fokus være 'proof of concept/technology' ud fra en samlet vurdering, da implementeringen af nye metoder indenfor disse områder er forbundet med en langt større systemisk kompleksitet.

Den danske kvantekommunikationsinfrastruktur er et yderst ambitiøst projekt med fokus på at realisere en første udrulning af avancerede nationale kvantesystemer i et alsidigt netværk, der understøtter virkelige applikationer af Quantum Key Distribution (QKD). Der arbejdes allerede nu hos fx DTU og SDU på at etablere et kvantesikret storbynetværk mellem danske institutioner, myndigheder og dertil hørende datacentre. FORCE Technology har intentioner om at opbygge viden, knowhow og muligheder for implementering omkring dette projekt og arbejde henimod at indgå i et sådant netværk. FORCE Technology vil i indsatsperioden arbejde på at opnå nødvendig viden og kompetencer i forskellige QKD-teknologier og undersøge mulighederne for sparring og mulig deltagelse i forskellige kvantenetværk via samarbejde med DFM, SDU og andre universiteter samt blive partner i Danish Quantum Community (DQC), der vil muliggøre, at FORCE Technology i fremtiden derved, fx sammen med DFM, kan udvikle en bred vifte af tests og applikationer for kritiske teknologier specifikt mod områder indenfor life science, fødevarer og vand. FORCE Technology ønsker at undersøge, sammen med partnere, hvilke muligheder Danmark kan opnå af kvantealgoritmer og kvantesoftware, der sigter mod at øge optimering indenfor sektorerne life science, fødevarer og vand.

²⁶ <https://nordiciot.dk/>

²⁷ <https://forcetechnology.com/da/netvaerk-og-klubber/power-to-x-safety-network>

6. Kobling til forsknings- innovations- og erhvervsfremmesystemerne

Et tæt samarbejde med det øvrige innovationssystem er en væsentlig forudsætning for indsatsen, både i forhold til kompetenceudvikling og udvikling af teknologisk service. Klynger som Food & Bio Cluster Denmark, Danish Life Science Cluster, CLEAN og MADE vil være omdrejningspunkt for demonstration og afprøvning af teknologisk service under udvikling.

Samarbejde med universiteter vil bl.a. omfatte en række institutter på DTU, hvor der allerede er flere etablerede samarbejder, bl.a. DTU Electro, der har stærke forskningsmiljøer indenfor fotonik og sensorer, DTU Fysik og DTU Sundhedsteknologi. Der forventes desuden, at DTU vil bidrage betydende til den danske implementering af European Chips Act og det kommende chip-kompetencecenter. Institut for Ingeniørvidenskab hos AU har forskningsgrupper, der arbejder med optisk teknologi og sensorer samt design og fremstilling af chips. FORCE Technology og AU har flere relevante samarbejder bl.a. i forhold til den danske implementering af European Chips Act. På SDU er det relevant at styrke samarbejdsflader til bl.a. SDU NanoSYD, der er engageret i forskning i design og fremstilling af chips samt Mads Clausen Instituttet, der har ekspertise indenfor nanoteknologi og fotonik. På KU er centrale samarbejdsflader Niels Bohr Instituttet og Institut for Fysik, der har verdensklasse forskningsgrupper, der arbejder med kvanteteknologi, herunder quantum chips og optiske sensorer.

DFM, der har faciliteter og ekspertise indenfor både sorteknologi, kvanteteknologi og fotonik, vil være en tæt og central samarbejdspartner. FORCE Technology er partner i indsatsen 'Metrologi for kvanteteknologi' og vil sikre direkte samarbejde, også i forhold til det kommende kvantecenter.

Det er aftalt, at DFM koordinerer GTS-indsatsen på kvanteområdet og arrangerer to årlige koordineringsmøder med de øvrige GTS'er, der har aktiviteter på området herunder nærværende indsats samt Alexandra Instituttets indsats 'Robuste og bæredygtige digitale infrastrukturer'. Koordineringen skal stimulere fælles FoU-aktiviteter, etablere samarbejde om virksomhedsrettede events, styrke Danmarks internationale profil på området og forhindre opbygning af parallelle udbud af Test, Demonstrations- og Udviklingsfaciliteter (TDU) indenfor kvanteteknologi samt koordinere indsatsen indenfor standardisering af denne.

Dertil kommer i forhold til indsatsen 'Kunstig intelligens og digitale vandløsninger' hos DHI, hvor der er fokus på implementering af monitoringsløsninger i vandsektoren. Dertil vil indsatsen søge Bioneers' erfaringer og særlige domænekendskab indenfor det bioteknologiske område.

Indsatsen vil i første omgang have fokus på at samle og konsolidere det danske økosystem og vil i en senere fase bygge forsknings- og innovationssamarbejder ud i det øvrige Europa. FORCE Technology er Associate Partner i Photon HUB Europe, der er et EU finansieret konsortium bestående af de ledende organisationer indenfor fotonik, optik, mikroelektronik og kvanteteknologi i Europa. Endvidere vil engagement i Photonics 21 give adgang til fotonik- og elektronikøkosystemet i Europa, der kan accelerere denne proces.

Internationalt er der lagt planer med nye samarbejdspartnere i Tyskland bl.a. Fraunhofer, og der er aftalt konkrete initiativer for 2025, med ICDK (UM) i München, om delegationsbesøg og deltagelse i kommende konferencer i den sydtyske region. Japan og Danmark er i proces med at udbygge og opbygge stærkere relationer via den danske ambassade i Tokyo, FORCE Technology er allerede en del af dette initiativ. FORCE Technology vil via DFM's resultatkontrakt 'Metrologi for kvanteteknologi'

udvide sine relationer til andre europæiske nationer som fx Finland, Storbritannien og Holland og drage relationer i nærværende indsats.

7. Sammenhæng med instituttets strategi og afsæt i instituttets ressourcer

Indsatsen tager udgangspunkt i FORCE Technologys overordnede strategi om at styrke danske virksomheders position indenfor digitaliseret og sensorstyret optimering. Mangeårige erfaringer i fotonik, sensorik, elektronik, IoT og databehandling giver en unik mulighed for at drive udvikling og implementering af indsatsen. Som det eneste GTS-institut har FORCE Technology specialiserede kompetencer og faciliteter i avanceret fotonik og sensorik samt detaljeret domænekendskab til de involverede erhvervsområder, herunder life science- fødevarer-, vand- og biotekindustrien. Denne unikke rolle vil blive benyttet til at bygge bro mellem teknologiudviklere, leverandører og brugere - med særligt fokus på de nævnte sektorer, hvor vækstpotentialet er stort. FORCE Technology har gennem de sidste år udviklet en specifik markedsstrategi for life science. Indsatsen har en klar skæringsflade til indsatsen for 'Smart og bæredygtig produktion – skalering og markedsføring'. Her er stor mulighed for synergier, hvor der i denne indsats fokuseres på kerneteknologiske problemstillinger og selve sensorteknologierne, mens den øvrige indsats fokuserer på applikationsspecifikke problemstillinger og dermed anvendelsen af teknologierne.

8. Konkrete aktiviteter i år 1

Indsatsen planlægger i år 1 at have følgende aktiviteter indenfor de respektive KET-teknologiområder:

Fotonik og sensorteknologi

- Identificere og vidensprede omkring industrielle udfordringer og behov, som sensorteknologi kan løse indenfor de specifikke industriområder.
- Analysere optiske og spektroskopiske teknologier samt deres anvendelsesområder.
- Danne strategiske partnerskaber med 2 industrielle klynger eller interesseorganisationer.
- Indlede sensorrelaterede samarbejder med virksomheder og forskningsinstitutioner.

Mikroelektronik/chip og kvanteteknologi (QT)

- Etablere samarbejde med 4 klynger, virksomheder eller forskningsinstitutioner.
- Kortlægge og vidensprede om muligheder og udfordringer indenfor ML og AI i sensorsystemer med afsæt i de specifikke industriområder.
- Afdække behovet for et innovationsøkosystem indenfor mikroelektronik (European Chip Act).
- Afdække muligheder for fremtidssikring af nye QT-testfaciliteter.
- Medlemskab i Danish Quantum Community.

Datavalidering af data fra sensorer og fotonikløsninger (AI/ML)

- Serviceydelse i forhold til opstilling af krav til datakvalitet og datavalideringsregler.
- Demoprojekt for vurdering af, hvilken data kan anvendes i givne applikationer til data, IT og IoT.
- Afdækning af nye algoritmer, software og metoder til vurdering af sensordatakvalitet er beskrevet og kommunikeret.
- Serviceydelse i forhold til krav til datakvalitet og datavalideringsregler samt vurdering af hvilken data, der kan bruges i givne applikationer, specielt relevant for ressourceknappe SMV'er.

TRL-modning

- Definere TRL-rammer, valideringskrav og samarbejdsguidelines.
- Søge midler til afprøvning af TRL-forløb med relevante klynger.
- Igangsætte pilotprojekter og demonstrationer i produktionsmiljøer.

Tech due diligence (TDD)

- Skabe 2 værktøjer til evaluering af teknologi, innovation, time-to-market og compliance.
- Udarbejde en standardiseret TDD-rapport.
- Samarbejde med SMV'er og investeringsfonde for at validere og tilpasse TDD-processen.

Testfaciliteter (TDU)

- Afdække standarder og målemetoder for fotonik samt opbygge 1 ny facilitet til test.
- Analysere optiske med-tech produkter og behovet for akkrediteret prøvning.
- Afdække testkrav til nye avancerede fotoniksystemer inklusive nye standarder.