

Indsatsområde (titel):

Fremtidens interaktion: Spatial
Computing & næste generations
brugergrænseflader

Indsatsområde (nr.): 2

Tidligere havde forslaget titlen
”Nationalt center for Spatial
Computing
& Next-gen UI”

Indsatsen kort (resumé)

Spatial Computing, Kunstig intelligens (AI) og Multimodal Large Language Models åbner for radikalt nye måder at arbejde med interaktion, data og digitale værktøjer. De seneste års hastige udvikling inden for AI har allerede haft en markant indvirkning på dansk erhvervsliv, og Spatial Computing-teknologier begynder for alvor at gøre deres indtog. Den måde, hvorpå vi arbejder med digitale løsninger, står overfor en transformation.

Dette indsatsområde vil derfor fokusere på næste generations brugergrænseflader (user interfaces) i en AI-støttet verden samt de mange mulige anvendelser hos både små og store danske virksomheder. Visionen for indsatsområdet er at opbygge kompetencer og services til at realisere fremtidens brugergrænseflader gennem teknologiudvikling og udarbejdelse af branchespecifikke prototyper og samle dette i en Test-, Demonstrations- og Udviklingsfacilitet (TDU). Indsatsen vil fokusere på, hvordan danske SMV’er og erhvervslivet generelt kan indarbejde Spatial Computing og kombinationen af AI, IoT, computer vision og Extended Reality (XR) og sikre, at virksomhederne bliver klar til at udnytte AI-potentialerne.

1. Målsætninger, nøgleaktiviteter og indikatorer**Vision**

”In the future, there will be no more apps. The operating system knows everything it needs to know about you and it will call on all the services and string them together to make your day easier.”,
[Carl Pei Yu, OnePlus Co-founder & CEO of Nothing](#)

AI har allerede i dag ændret den måde, vi anvender computere. Ifølge den verdenskendte forsker og usability-pioner [Jakob Nielsen](#), er det *intentionsbaserede interface* (Intent-Based Outcome Specification) det første nye brugergrænsefladeparadigme i 60 år, hvor man ikke styrer computeren gennem kommandoer, men ved at fortælle, hvad man ønsker at opnå, som f.eks. når vi beder OpenAIs [ChatGPT](#) generere en rapport eller [Midjourney](#) om at generere fotorealistiske billeder. Han forudsiger ligeledes, at brugergrænsefladerne bliver hyperpersonlige og tilpasser sig dynamisk efter brugerens præferencer og intention i det, han kalder [Generative User Interfaces \(UI\)](#).

Samtidig er der et fornyet teknologisk fokus på udvikling af [Spatial Computing](#), bl.a. ansporet af udviklingen inden for AI, hvor kombinationen af Extended Reality (XR), computer vision, Internet of Things (IoT) og sensorer muliggør sømløs integration af enheder i den fysiske verden.

”Spatial computing is the next shift in how humans interact with technology. It involves a range of technologies, from AI, XR, IoT, sensors, and more, in order to create a more immersive and impactful form of human and computer interaction.”, [Cathy Hackl, Forbes.com](#)

Dette baner vejen for ”smarte miljøer” og konvergens mellem det virtuelle og fysiske i kontekstbevidste løsninger. Microsoft, Apple, NVIDIA, Meta m.fl. har i en årrække satset på at skabe hardwareplatforme og standarder for at muliggøre denne vision. Med lanceringen af Apple’s nye XR-briller i 2024 rettet mod en bredere målgruppe samt Meta’s nuværende og kommende AI briller forventes udviklingen at accelerere markant og blive helt central også for danske virksomheders arbejde med data og AI.

Inden for interaktive softwaresystemer ser vi derfor ind i en udvikling, hvor vi går fra skærmbaserede systemer over til systemer, der er dybt integreret med den fysiske verden, og som kræver nye og radikalt anderledes kompetencer inden for AI, XR, stemmebaserede brugergrænseflader og generative designs og brugergrænseflader. Danske virksomheder kan ikke med egne udviklingsbudgetter i tilstrækkeligt

omfang følge og applicere denne hastige udvikling. For at sikre en større strategisk autonomi¹, resiliens og fleksibilitet for dansk erhvervsliv er der samtidig brug for en uafhængig aktør til at fremhæve alternative muligheder end dem, der bliver accelereret med store markedsføringsbudgetter fra f.eks. internationale spillere som Meta, Apple, Microsoft m.fl. Der er fortsat behov og fokus på at hjemtage teknologier og viden fra disse techgiganter, da de er afgørende for udviklingen af teknologiområdet, men som et led i at styrke den europæiske konkurrenceevne og resiliens har virksomhederne brug for en forståelse for alternativerne, som også kan være mere relevante og fleksible i specifikke usecases. Udover at danske virksomheder skal opbygge nye kompetencer, så er markedet endnu ikke modent på efterspørgselsiden, og derfor kræver det en dedikeret indsats at modne både brancheleverandører og aftagerbrancherne.

Visionen er derfor at opbygge kompetencer og testfaciliteter til at realisere fremtidens brugergrænseflader gennem teknologiudvikling og udarbejdelse af branchespecifikke prototyper og samle dette i en ny Test-, Demonstrations- og Udviklingsfacilitet (TDU). Indsatsen vil fokusere på, hvordan danske SMV'er og erhvervslivet generelt kan indarbejde Spatial Computing og kombinationen af AI, IoT, computer vision og XR og fremtidens internetplatforme som Web 4.0 og det industrielle Metaverse og sikre, at virksomhederne bliver klar til at udnytte AI-potentialerne. TDU'en vil være målrettet IT-branchen, som leverer løsninger på tværs af brancherne, men vil også adressere specifikke behov og muligheder inden for andre brancher, f.eks. industri og produktion, hvor der er store potentialer. De nye teknologier kan f.eks. inden for industri og produktion åbne op for mere intuitive adgange til digitale tvillinger og cobots og forløse potentialet omkring det "Industrielle Metaverse"² overfor SMV'erne. Det kunne også være håndtering og styring af automatiserede processor og maskiner, hvor der i dag kan være en høj grad af kompleksitet og manuel betjening. Ved at benytte de nye muligheder vil kompetence- og sprogbarrierer kunne sænkes, og det generelle automatiseringsniveau i danske industri og produktionsvirksomheder vil kunne hæves.

Teknologiske ydelser

Med indsatsen udvikles følgende services, kompetencer og testfaciliteter, hvor nogle vil være markedsmodne ved afslutning af indsatsen, andre vil kunne introduceres løbende:

Udvikling af branchespecifikke demonstratorer

Med indsatsen vil der blive udviklet branchespecifikke prototyper. Formålet med prototyperne er at afprøve mulige kombinationer af nye teknologier, som kan skabe en mere sømløs og kontekstbevidst interaktion, og som bidrager med konkrete løsninger på en kompleks problemstilling, der ikke kan løses med traditionelle, skærmbaserede interaktionsformer. Prototyperne vil repræsentere en ydelse, som kan bringes i spil over for dansk erhvervsliv til at demonstrere mulighederne og motivere aftagerbrancherne til at efterspørge udviklingen af færdige løsninger hos brancheleverandørerne.

UX design patterns, kompetencer og rådgivning

Vi vil stå for kompetenceopbygning og udbredelse af viden om udviklingsværktøjer, der kan indgå i udviklingen af Spatial Computing & næste generations brugergrænseflader og løsninger. Herunder vil der blive udviklet en videnbank med bl.a. UX design patterns, agentic workflows og best practice erfaringer til at håndtere nye intentionsbaserede interaktionsmuligheder på den bedst mulige måde. Disse vil f.eks. fokusere på, hvordan vi går fra brugergrænseflader, der bygger på "prompt engineering" og "One-shot prompting", som er den typiske interaktion i dag, hvor store sprogmodeller (LLMs) får et enkelt eksempel (eller "skud") til at forstå opgaven og generere et svar, til nye interaktioner, hvor adgang til modellen integreres meget tættere med eksisterende værktøjer, og hvor der udvikles nye dialogbaserede interaktioner og såkaldte "agentic workflows", hvor en eller flere modeller bruges

¹ "Strategisk autonomi handler om at mindske EU's afhængighed af andre, f.eks. hvad angår kritiske materialer og teknologier, fødevarer, infrastruktur og sikkerhed. <https://www.consilium.europa.eu/da/policies/eu-industrial-policy/#:~:text=Strategisk%20autonomi%20handler%20om%20at,og%20fremme%20konkurrenceevnen%20i%20EU>.

² Definition: "The industrial metaverse combines physical and virtual work environments for place and time-independent work.", <https://www.vttresearch.com/en/ourservices/human-driven-industrial-metaverse>

samtidigt, f.eks. til støtte af forskellige arbejdsfunktioner i en virksomhed eller forskellige roller som virtuelle deltagere i et udviklingsteam.

Fysiske og virtuelle testfaciliteter

Der vil blive udviklet virtuelle og fysiske testfaciliteter, hvor virksomheder kan få afprøvet interaktionsmulighederne ift. deres konkrete problemstillinger og få hands-on erfaringer med de nyeste produkter og platforme, som forventes at være accelereret markant i løbet af resultatkontraktens periode. Herunder vil virksomhederne også blive eksponeret til europæiske og open source-teknologier, som bidrager med en øget bevidsthed om mulighederne heri – f.eks. XR headsets fra Varjo (Finland) og Somnium Space (Tjekkiet) eller AI-briller fra Brilliant Labs (open source). Dermed vil danske virksomheder kunne blive mindre afhængige af udviklingen fra de store amerikanske og kinesiske spillere på det globale marked.

TDU for Spatial Computing & næste generations brugergrænseflader

Visionen for indsatsen er at udvikle og samle viden, kompetencer, services og faciliteter i en ny TDU, hvor dansk erhvervsliv kan få adgang til eksperthjælp, netværk og viden. Det vil desuden fungere som en platform til yderligere projektetablering og videndeling på området.

Væsentligste aktiviteter

Med en brugerdrevet innovationstilgang vil vi med et fokus på hurtige eksperimenter med nye teknologier koblet til konkrete brugerbehov udvikle og afprøve branchespecifikke prototyper. Prototyper, komponenter, kompetencer og testfaciliteter vil blive udviklet igennem dedikerede teknologisor, som hhv. fokuserer på Spatial Computing-teknologier & næste generations brugergrænseflader samt understøttende teknologier (f.eks. avatars, immersive/visual analytics og neural rendering).

Indsatsen vil følge tre aktivitetsspor, som tilsammen vil understøtte udvikling, afprøvning og skalering af resultaterne:

Spor 1: Proof-of-Concept

Der vil være fokus på IT-branchen og brancheleverandører, som er modne til at indgå i eksperimenter med state-of-the-art-teknologier og interaktionskoncepter. Parallelt med dette vil behov, barrierer og mulighedsrum blive afdækket for at definere relevante use-cases med en samfundsrelevant problemstilling. Som beskrevet i næste afsnit, er industri og produktion en branche, som netop har vist et stort behov for bedre digitale-fysiske systemer i produktionsfaciliteterne og vil være et oplagt startfokus, men andre brancher kan også være aktuelle at behovsafdække – f.eks. sundhed og velfærd samt forsvar og sikkerhed.

Spor 2: Proof-of-Practice

Proof-of-Practice vil fokusere på at afprøve udvalgte teknologier og koncepter i branchespecifikke cases med f.eks. produktionsvirksomheder, hvor teknologier og deres anvendelse demonstreres på konkrete problemstillinger. Dette vil skabe viden om, hvordan teknologierne kan anvendes af danske virksomheder og danne grundlaget for et konkret case-katalog, som kan formidles bredt.

Spor 3: Skalering igennem TDU

Igennem indsatsen vil der løbende blive hjemtaget nye teknologier til test og afprøvning. Disse teknologier – sammen med udviklede prototyper og teknologiske demonstratorer – vil blive gjort tilgængelige for dansk erhvervsliv som fysiske eller virtuelle testfaciliteter. Formatet for TDU'en vil blive defineret baseret på afdækkede behov i brancherne i løbet af det første år.

Mål og effekt

Slutmål: Udvikling og modning af en TDU for Spatial Computing & næste generations brugergrænseflader, som rummer fysiske og virtuelle testfaciliteter, vidensspredningsaktiviteter og rådgivningsservices omkring UX og best practice. Derudover vil TDU'en fungere som en udviklings- og videndelingsplatform for dansk erhvervsliv.

Effekt i målgruppen:

- Effekt inden for RK-perioden
 - IT-branchen og brancheleverandører vil løbende og hurtigere kunne følge relevant national og international udvikling på området igennem hjemtagning af viden og teknologi, som gøres praktisk tilgængelig for virksomhederne.
 - Brancheleverandørerne og aftagerbrancherne vil igennem signaturcases og afledte projektmuligheder få de første praktiske demonstrationer på værdiskabelsen af de nye teknologier. Disse cases og prototyperne heri vil kunne fungere som inspiration for markedet ift. at adressere lignende udfordringer, som kræver komplekse interaktionskoncepter.
 - Alexandra Instituttets RK-indsats vil blive en del af målgruppens bevidsthed som et centralt sted at indhente viden og netværk.
 - Fremdrift måles igennem indikatorerne beskrevet i tabellen sidst i afsnittet.
- Effekt efter RK-perioden (på kort sigt 0-2 år)
 - Den løbende hjemtagning af viden og videnspredning vil kunne fortsætte igennem nye udviklingsprojekter, som bygger ovenpå indsatsens resultater, og flere kommercielle services vil ligeledes blive defineret og udviklet herigennem.
 - Indsatsen vil blive skaleret mere dedikeret mod nye aftagerbrancher, hvor nye signaturcases og branchespecifikke services vil blive etableret igennem nye F&I-projekter.
 - Omfanget af udbredelsen forventes at være 50-100 virksomheder, der anvender TDU-services fra indsatsen pr. år.
- Effekt efter RK-perioden (på lang sigt 3-5 år)
 - Den længerevarende effekt forventes at være, at dansk erhvervsliv bliver førende inden for anvendelsen og udviklingen af Spatial Computing-teknologier og næste generations brugergrænseflader i deres løsninger.
 - Markedet vil generelt være modnet, så aftagerbrancherne i væsentlig grad efterspørger løsninger, som bygges med disse nye brugergrænseflader og teknologier, og brancheleverandørerne kan levere løsninger af høj kvalitet, som dermed skaber en vækst for dansk erhvervsliv.
 - Strategisk autonomi: Virksomhederne vil igennem deres øgede bevidsthed om europæiske teknologier og open source-løsninger opleve en større resiliens og mindre afhængighed af store globale spillere fra USA, Kina m.fl.
 - Omfanget af udbredelsen forventes at være 75-125 virksomheder, der anvender kompetencer og services fra indsatsen pr. år. Effekten forventes at kunne måles hos disse virksomheder mht. øget beskæftigelse, omsætning, indtjening og eksport.

Aktiviteter på vej mod realiseringen af slutmålet:

- Identifikation af målgruppens behov, barrierer og mulighedsrum.
- Etablering af koncept for TDU'en - herunder serviceudvikling og udvikling af forretningsmodel.
- Alexandra Instituttets medarbejdere har opbygget dybe kompetencer inden for Spatial Computing, næste generations brugergrænseflader og understøttende teknologier. Bl.a. igennem signaturcases.
- Etablering af værktøjskasse(r) med teknologikomponenter til udvikling af Næste generations brugergrænseflader og Spatial Computing-løsninger.
- Etablering af et katalog over nye lovende hardware-/interaktionsteknologier med en vurdering af modenhed ift. en dansk kontekst.
- Etablering af fysiske/virtuelle test- og demonstrationsfaciliteter.
- Etablering af et virksomhedsnetværk omkring indsatsen.

Den forventede effekt indenfor RK-perioden monitoreres indirekte gennem indsatsens indikatorer. Realiseringen af indsatsens slutmål vil være tæt bundet op på opnåelsen af de kvantitative delmål

indenfor hver enkelt indikatorkategori.

Indikatorer	2025	2026	2027	2028	I alt
Signaturcases igangsat (Større cases med høj demonstrationsværdi)	1	2	2	2	7
Teknologiske servicepakker lanceret (bestående af flere services med et tematisk fokus)		1	1	1	3
Teknologikomponenter udviklet		1	1	1	3
FoU-ansøgninger indsendt	2	2	2	2	8
Deltagere i videnspredningsaktiviteter	150	150	200	200	700
Samarbejde med videnspartnere og øvrige aktører etableret (omkring eks. videnudveksling, fælles arrangementer, ansøgninger o.l.)	2	4	3	4	13
Internationale samarbejder etableret (omkring eks. udvikling af EU-ansøgninger, netværksdeltagelse o.l.)		1	1	1	3
Afholdte netværksarrangementer og workshops til udvikling og modning af TDU-services	2	2	2	2	8

2. Relevans og potentiale

Målgruppebeskrivelse: Nuværende situation, relevans og forventet værdiskabelse

AI kommer til at påvirke dansk erhvervsliv, men ifølge [Dansk Industris analyse](#) fra 2023, så er de mindre virksomheder under 100 ansatte mindre tilbøjelige til at gribe mulighederne end de større, hvilket kan indikere, at mindre virksomheder kommer til at halte bagefter udviklingen. Analysen refererer også til en McKinsey-rapport, som viser, at AI har potentialet til at automatisere mellem 60 og 70 procent af vores arbejdstid og vil dermed kunne frigøre medarbejdere fra rutineopgaver over mod mere værdiskabende opgaver. Det peger dermed også på, at de værktøjer, som fremtidens arbejdsstyrke kommer i berøring med, vil have AI i sig på den ene eller anden måde. Det er en ny type værktøj med nye interfaces, som stiller nye krav til UX, og som kræver nye kompetencer at adressere for IT-branchen og for slutbrugerne.

[Markedet for Web 4.0](#)³, som rummer Spatial Computing-teknologier, forventes ifølge EU at opnå en global vækst fra 27 mia. EUR i 2022 til over 800 mia. EUR i 2030.

Der er dermed store potentialer og markedsmæssige muligheder, der kan forløses igennem det fokus, vi har i denne indsats på tværs af en række brancher. Indsatsen vil til en start primært fokusere på IT-branchen og industri og produktion, hvor vi ser det største momentum og muligheder for værdiskabelse, men vi vil samtidig afsøge potentialer og muligheder for en større udbredelse på tværs af flere brancher. Mulighederne spiller bl.a. ind i sundhedssektoren ift. at skabe tilpassede adgange til data for den enkelte borger eller sundhedspersonale, samt områder hvor geospatiale teknologier spiller ind – f.eks. forsvar og sikkerhed.

IT-branchen – herunder brancheleverandører

Hastigheden for udviklingen af AI-modeller, generative AI og Spatial Computing er i løbet af de seneste år accelereret betydeligt. Dette fundament for næste generations brugergrænseflader åbner for radikalt nye anvendelsesmuligheder for AI og digitale værktøjer men kræver også helt nye kompetencer til udvikling af it-systemer. Samtidig sker det med en fart, hvor de færreste virksomheder kan følge med

³ Definition: "Web 4.0, will allow an integration between digital and real objects and environments, and enhanced interactions between humans and machines", https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_23_3718

eller har mulighed for at tage de nødvendige økonomiske risici. Det er derfor relevant at lette barrieren for anvendelse af den nyeste teknologi på et oplyst grundlag.

IT-branchen har som leverandør af systemer og applikationer som de første behov for kompetencer til at udvikle og implementere disse teknologier i deres produkter. Men det er for dyrt og en for stor risiko for mange danske it-virksomheder at afprøve mulighederne forbundet med at konvergere teknologierne og udvikle best practices med et tværgående branchefokus. Ligeledes er det omkostningstungt at skulle indkøbe de nyeste AI-hardware eller XR-briller, i takt med at nye produkter introduceres. Ved løbende at hjemtage viden og teknologier samt demonstrere og medudvikle branchespecifikke prototyper med IT-branchen kan vi skabe grobund for vækst på tværs af det danske samfund og give branchen en mulighed for at se på user interfaces med nye øjne.

Industri og produktion

Industri- og produktionsvirksomheder har et stort fokus på optimering og effektivisering gennem digitalisering, men øget digitalisering sætter nye krav til kompetencer og værktøjer hos medarbejderne. Branchen oplever en hyppig udskiftning af medarbejdere, ligesom der er flere sproglige og kulturelle forskelle blandt disse. Det øger kompleksiteten ift. at oplære, onboarde, dele og fastholde viden om processer i produktionen. AI-teknologier som oversætter i realtid, autogenererer medarbejderinstruktioner, genkender kontekst og maskiner samt visualiserer og reagerer på data på den måde, det enkelte individ ønsker det, kan være med til at adressere denne udfordring. Her er det også afgørende at få afdækket og tilpasset formfaktoren og sikkerhedskrav til hardwaren.

På tværs af brancherne, vil det være samfundsgavnligt, hvis de teknologiske løsninger i videst muligt omfang afkobles fra lukkede teknologiplatforme med binding til enkelte producenter uden en reel konkurrencesituation. Ved at tilbyde rådgivning og sparring omkring bl.a. open source-alternativer og kryds-platformsinitiativer, vil IT- og teknologiuudviklere have væsentligt bedre muligheder for at sikre uafhængighed af enkeltproducenter. Derudover vil det være lettere at videreudvikle og vedligeholde løsninger med færre teknologiske bindinger.

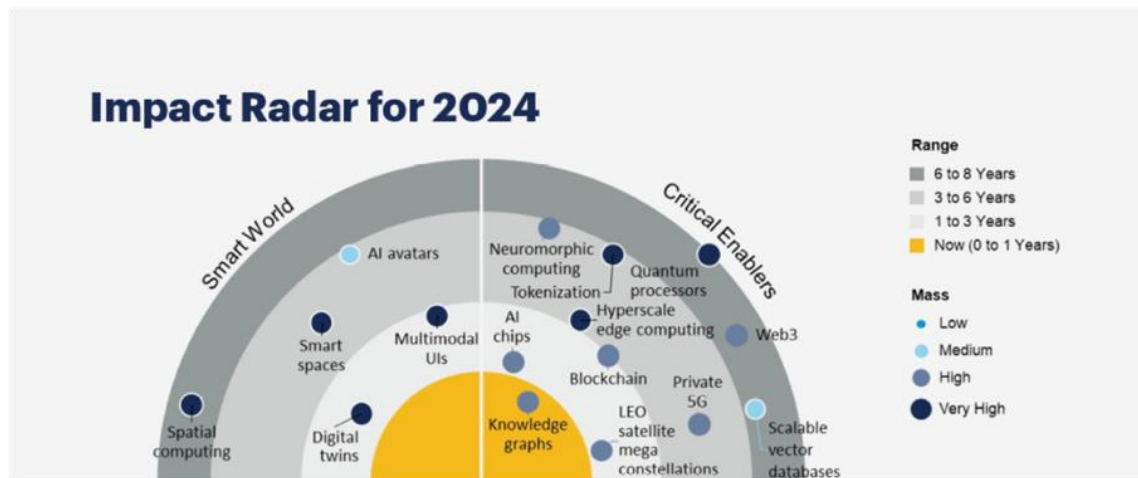
Dialog med samarbejdspartnere, målgruppen og afdækkede indsigter i behov:

Alexandra Institut har i en lang årrække samarbejdet tæt med målgruppen og interessenter omkring UX, XR og traditionelle UI og har således stor indsigt i deres ønsker og behov. Det omfatter bl.a. projektsamarbejde indenfor MADE og DigitalLead klyngerne samt kommercielle projekter hos en række små og store private virksomheder. Dialog med danske brancheforeninger som DI og IT-Branchen bekræfter det stigende behov for en samlet national indsats. Udover den afdækning der er sket igennem ovenstående projektsamarbejder, så har vi ligeledes i indeværende resultatkontrakt *Digitale Teknologier til Datadrevet, Bæredygtig Vækst* gennemført interviews med en række SMV-industrivirksomheder og har derigennem fundet klare potentialer og efterspørgsel efter nye og mere intuitive UI. Eksempelvis peges her på behovet for mere sømløs integration imellem systemer og teknologier, som er tilpasset en produktionsmæssig kontekst og har reduceret kompleksitet af brugergrænsefladerne. Derudover støttes indsatsen via dialogen på bedreinnovation.dk af en bred vifte af aktører bl.a. af store produktionsvirksomheder som f.eks. Lego og Vestas, men også mindre aktører som Fibo Intercon og One2Feed, samt brancheleverandører som f.eks. SynergyXR.

Understøttelse af strategiske fokusområder:

Indsatsen støtter op om Danmarks Digitaliseringsstrategi ift. at bidrage til, at dansk erhvervsliv udnytter mulighederne i kunstig intelligens og nye teknologier som f.eks. robotteknologi, hvor denne indsats bl.a. kan bidrage med et bedre samspil mellem menneske og robot. Indsatsen bidrager ligeledes til Danmarks Erhvervsfremmebestyrelses strategi for 2024-2027, hvor kompetencerne kan bidrage ind i flere af de udvalgte erhvervs- og teknologiområder. Derudover spiller Spatial Computing-teknologier en afgørende rolle i EU's prioritering af Web 4.0 og Virtual Worlds, hvor European Innovation Council her i 2024 også har en dedikeret virksomheds-challenge omkring ”[Enabling virtual worlds and augmented interaction in high-impact applications to support the realisation of Industry 5.0](#)”.

3. Markedssvigt og konkurrencesituation



Source: Gartner

(c) 2024 Gartner, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved.

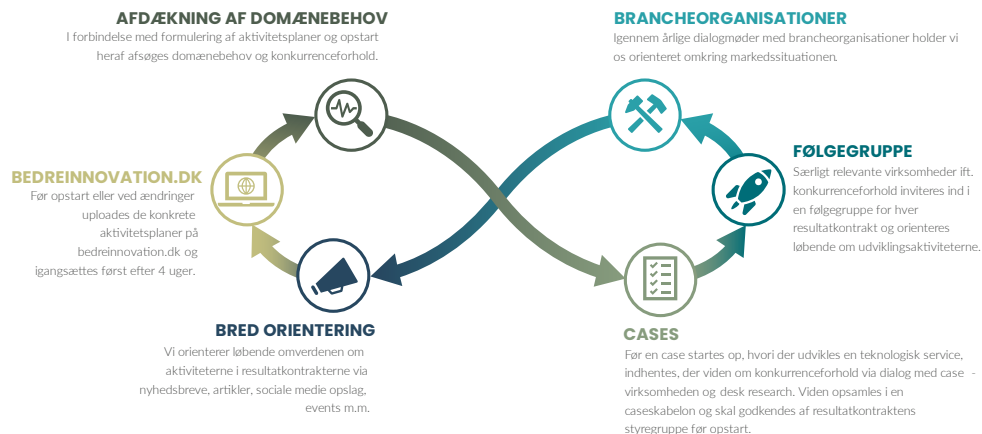
Smart World-kategorien i Gartner's [Impact Radar 2024](#) beskriver de teknologiske trends, som vi adresserer i denne indsats, og som dansk erhvervsliv bliver konfronteret med de kommende år.

Teknologiudvikling indenfor Spatial Computing, Generative AI, AI-assistenter, Smart Spaces og Digital Twins bliver i høj grad defineret af udenlandske aktører og er typisk ikke direkte rettet mod danske virksomheder og rammer heller ikke behovene hos danske slutbrugere i forhold til brugervenlighed, funktionalitet og pris. Små danske virksomheder har ikke kapaciteten til at være frontløbere på anvendelsen af disse nye teknologier, og de risikerer derfor at blive koblet af den teknologiske udvikling. Dermed risikerer vi, at der opstår et kompetencegab på teknologiområdet, og at danske virksomheder bliver bundet til udenlandske løsninger, som kan være både meget omkostningstunge og svære at tilpasse til virksomhedernes lokale behov. Der er derfor et behov for at afprøve og tilpasse teknologierne til en dansk virkelighed og forstå både muligheder og barrierer. Dette markedssvigt og behov for en uvildig aktør bekræftes bl.a. af Vision Denmark klyngen via [dialogen på bedreinnovation.dk](#):

"Langt hovedparten af Vision Danmarks bruttoliste på mere end 1.000 virksomheder er dog mikrovirksomheder eller SMV'er. Med små udviklingsbudgetter og store innovationsambitioner er det et stort og afgørende sats for dem at blive førende på anvendelsen af data og disse teknologier. Et center med ambitionerne i projektet, og den nødvendige faglig sparring, er en vigtig vidensbro for virksomhederne. Det kan sikre at de kan være konkurrencedygtige, selvom resurserne er begrænsede."

Der findes ikke en eksisterende national indsats, som varetager et fokus på Næste generations brugergrænseflader og Spatial Computing med en uvildig interesse og tværgående branchefokus. I skrivende stund er det netop også offentliggjort, at Vision Denmark klyngen vælger ikke at fortsætte som klynge i 2025 pga. øgede krav til virksomhederne i det nye klyngeudbud. Det giver dermed også færre udviklingsmuligheder for den gruppe virksomheder, som har været repræsenteret her og en øget aktualitet til denne RK-indsats. Med denne indsats imødekommer vi dette netværkssvigt og imødekommer den asymmetriske information, der også er ift. små virksomheder i industri og produktionsbranchen, som modsat de større virksomheder ikke har den risikovillige kapital og oparbejdede kompetence til lettere at gribe mulighederne i nye teknologier. Indsatsen skal fungere som en positiv eksternalitet, der skaber et velfungerende marked, hvor aftagerbrancherne i højere grad forstår muligheder og hjælpes med at overkomme barrierer m.m., og hvor brancheleverandørerne får modnet deres kompetencer og værktøj til at kunne levere løsningerne.

Indsatsens primære målgruppe forventes at være brancheleverandører, som skal bygge løsningerne med de nye teknologier, men da det også skal fungere som en udviklingsplatform, er det også relevant at inddrage aktører fra aftagerbrancherne, så de kan udtrykke behov, muligheder og barrierer samt indgå i relevante signaturcases og afledte udviklingsprojekter. Markedsaktørerne bliver dermed inddraget i signaturcases, workshops og følgegruppen, så de kan tage del i erfaringsopbygningen, og så vi undgår konkurrenceforvridning. Ligeledes vil vi følge vores proces for håndtering af risiko for konkurrenceforvridning skitseret via illustrationen.



4. Videnspredning og inddragelse i indsatsområdet

Målgruppeinddragelse

Målgruppen inddrages igennem workshops, signaturcases, videnspredningsarrangementer, samt udviklingsprojekter bl.a. igennem denne indsats, men også igennem samarbejder igennem klyngerne, f.eks. DigitalLead, MADE m.fl. samt indsatsen som f.eks. EDIH'erne. Derudover inddrages målgruppen igennem følgegruppen.

Videnspredning

Formidling af viden og resultater er en af indsatsens hovedmål. Vi sikrer, at viden og resultater når bredt ud og modner virksomhederne til at arbejde med indsatsens fokusområder. Formidlingsaktiviteterne omfatter:

- Traditionelle formidlingsarrangementer: Workshops og webinarer, der inspirerer og styrker teknologiforståelsen. Vi demonstrerer vores metoder og redskaber og giver vejledning i, hvordan virksomheder kan anvende resultaterne i praksis.
- Deling af indsigter og resultater på sociale medier: Vi linker til faglige indlæg på blogs, artikler på egne eller andres medieplatforme.
- Fagmedier, blogs, konferencer: Løbende formidling af resultater gennem artikler, blogs, konferencer (nationale og internationale), whitepapers og hands-on guides. Målet er at klæde virksomhederne på til at udvikle, anvende og implementere ansvarlige løsninger med teknologierne der er i fokus for indsatsen.
- Case-beskrivelser: Vi udarbejder case-beskrivelser og video, der formidler erfaringer og opmærksomhedspunkter fra best practice.

Følgegruppesammensætning

Følgegruppen vil blive sammensat ud fra en konstellation af brancheleverandører, aftagerbrancher, brancheorganisationer, videnpartnere samt internationale eksperter og evt. klynger. Der vil blive taget udgangspunkt i de aktører, som har udtrykt muligheder for samarbejde på bedreinnovation.dk på forslaget omkring denne indsats. Følgegruppen vil blive brugt som en fast sparringspartner på indsatsens

aktiviteter og vurdering af relevansen heraf samt bidrage med indsigter omkring marked og konkurrencesituationen. Mere tematiske workshops vil ligeledes blive afholdt, hvor følgegruppen også inviteres til at deltage.

5. Nyhedsværdi og ambitionsniveau

State-of-the-art

Alexandra Instituttet arbejder allerede i indeværende resultatkontraktperiode (2021-2024) med [digitale teknologier til datadrevet, bæredygtig vækst](#) med fokus på brugen af data, kunstig intelligens og udvikling af interaktive løsninger til operatørinstruktioner og opkvalificering af medarbejdere bl.a. indenfor industri og produktion. Der er dog i samme periode, og specielt de sidste 2 år, sket en markant udvikling i mulighederne med kunstig intelligens og især generativ AI. [World Economic Forum](#) beskriver, at det netop er denne udvikling i AI, der kommer til at muliggøre udbredelsen af Spatial Computing. Fundamentet for Spatial Computing er, at computeren og softwaresystemet forstår den fysiske verden, og dette kan kun ske gennem sensorsystemer, IoT og computer vision-teknologier. Udviklingen inden for AI har vist, at dette kræver træning af modeller og specielt Multimodal Large Language Models, som opererer på tværs af tekst, billede, video, lyd, 3D og kode.

En konkret udfordring ved denne udvikling er dog netop hastigheden, som teknologien udvikler sig med i øjeblikket. Både i forhold til Spatial Computing og i forhold til AI og brugen af AI, hvor udviklingen går så hurtigt, at det er svært for virksomhederne at nå at følge med og udnytte teknologierne. RK-indsatsen for Spatial Computing og næste generations brugergrænseflader fokuserer derfor på hjemtagning af state-of-the-art-teknologier, tilpasning til en dansk kontekst og de udfordringer vi ser hos danske virksomheder og test af teknologierne sammen med softwareudviklere, leverandører og aftagervirksomheder.

Risici, barrierer og tekniske udfordringer

De største teknologiske udfordringer og risici har historisk set ligget i udfordringen med at flytte den avancerede hardware, der kræves til at arbejde med Spatial Computing, fra laboratoriet og ud i den virkelighed, der arbejdes med i de danske virksomheder, f.eks. brugen af AR-briller eller nøjagtigheden af de computer vision- og sensorsystemer, der anvendes. Ligeledes har softwaren været kompliceret og dyr at tilpasse og skalere til virksomhedernes behov. Vi ser dog her en acceleration i udviklingen af nye AI-teknologier og en fortsat indsats fra store internationale producenter på hardwarensiden, hvor techgiganter som Apple, Meta og Microsoft fungerer som lokomotiv for at komme ud over disse udfordringer og risici. Indsatsen vil her løbende kunne opsamle og formidle denne udvikling og demonstrere værdien i tæt samarbejde med danske virksomheder. Alexandra Instituttet vil fungere som en uvildig rådgiver og vil tilbyde et udvidet løsningsperspektiv, som også vil indeholde danske, europæiske eller open source-baserede teknologiløsninger, som sammen med teknologiløsningerne fra techgiganterne hjemtages løbende.

Tidshorisont for nye services

Som indikatorerne for indsatsområdet viser, forventer vi løbende at kunne udvikle og tilbyde nye serviceydelser i løbet af resultatkontraktperioden. Vi forventer allerede i starten af perioden at kunne begynde at udvikle kompetencer og demonstratorer på multimodale interfaces til intentionsbaseret interaktion for applikationer, som indarbejder sprogmodeller (LLM) som features eller applikationer, som baserer sig på flere multimodale modeller i agentic workflows. Som figuren for Gartner's Impact Radar 2024 for Smart World-kategorien viser ovenfor, kan næste generations UIs til Spatial Computing forventes at blive udviklet fra nutidens AR-interfaces til "smart spaces" og fulde spatiole interfaces over de næste 3-8 år. Vi forventer således allerede at kunne teste og demonstrere resultater, som ligger tæt på anvendelser i danske virksomheder i resultatkontraktperioden og kan forvente en større impact 3-4 år efter resultatkontraktperioden. Vi forventer, at en TDU målrettet Spatial Computing & Næste generations brugergrænseflader kan være med til at drive udviklingen og udbredelsen af teknologierne i denne periode.

6. Kobling til forsknings- innovations- og erhvervsfremmesystemerne

Igennem indsatsen vil vi koordinere og søge synergier med eksisterende initiativer hos de danske klynger og centre, som repræsenterer indsatsens målgruppe, f.eks. MADE, DigitalLead, Danish Life Science Cluster, CenSec, Nationalt Forsvarsteknologisk Center (NFC) samt relevante erhvervsorganisationer. Universiteter inddrages med henblik på kompetenceopbygning inden for state-of-the-art-teknologier og koblingen til forskningsprojekter, f.eks. AU, KU, SDU og ITU, hvor vi allerede har tætte relationer til relevante forskningsgrupper. Igennem eksisterende og kommende projekter, såsom AI Denmark, Afkobling 2030 og DIREC, modnes aktiviteterne yderligere. Ligeledes kan der være synergier inden for de godkendte indsatsområder hos de øvrige GTS'er – f.eks. inden for robotteknologi og UIs hertil.

Igennem indsatsen vil vi ligeledes søge internationale samarbejder, som det fremgår af indikatorerne, samt inkludere internationale eksperter i følgegruppen. Det vil bl.a. betyde afsøgning af internationale støttemuligheder f.eks. igennem Horizon Europe og Digital Europe calls.

7. Sammenhæng med instituttets strategi og afsæt i instituttets ressourcer

Indsatsen er baseret på Alexandra Instituttets forslag på Bedreinnovation.dk, hvor forslaget fik stor opbakning. Indsatsen udgør én ud af fire strategiske indsatser, som sammen med Alexandra Instituttets teknologiske ekspertiser udfolder vores strategiske faglige fokus i 2025-28. Der forventes synergier særligt mellem denne indsats og indsatsen "AI Fundament – AI i praksis", hvor de konkrete AI-modeller, der udvikles og afprøves, her kan bringes i spil i denne indsats. Det kan eksempelvis være ved at læne sig op ad de erfaringer, der oparbejdes her ift. konkrete multimodale modeller og deres relevans, samt anvendelsesområder inden for Industri og Produktion, samt sparring på opmærksomhedspunkter ift. sikkerhedsmæssige udfordringer og organisatoriske hensyn i udviklingen af AI-understøttede brugergrænseflader. Ligeledes kan indsatsen "Fremtidens interaktion: Spatial Computing & næste generations brugergrænseflader" bidrage tilbage med optimeringer af brugeroplevelse og muligheder inden for rumlig og intentionsbaseret interaktion. Indsatsen vil således inddrage og styrke faglige kompetencer hos Alexandra Instituttets medarbejdere bredt på tværs af alle vores fire labs: *AI, Digital Experience and Solutions, Insights* og *Security*. Samtidig understøtter indsatsen Alexandra Instituttets strategi med kompetenceudvikling indenfor specifikke brancher, hvor denne indsats især understøtter IT og digitalisering og industri og produktion, og sekundært sundhed og velfærd, samt forsvar og sikkerhed. Dette vil fremadrettet skærpe vores værditilbud indenfor brancherne og generelt til danske virksomheder.

8. Konkrete aktiviteter i år 1

Teknologisk kompetenceopbygning

- Hjemtagning af viden indenfor de teknologiske områder, der fokuseres på, gennem f.eks. deltagelse på nationale og internationale konferencer, webinarer, eller læsning af forskningsartikler.
- Hjemtagning af state-of-the-art hardware og softwareløsninger. Der vil blive vægtet en balance mellem globale emerging technologies samt open source og europæiske alternativer. Som en del af hjemtagningen vil der blive udviklet små mock-ups, eksperimenter og demonstrationer samt et evalueringsdesign til at vurdere relevansen ift. dansk erhvervsliv.
- Udarbejdelse af FoU-projektansøgninger, der kan geare denne indsats, hvilket sker i samarbejde med f.eks. andre videnpartnere, øvrige aktører og SMVer. Herunder vil der søges etablering af internationale samarbejder, som f.eks. kan resultere i en EU-ansøgning inden for området.
- Etablering af en signaturcase, som vægter demonstrationsværdien på tværs af teknologiområderne og adresserer en kompleks problemstilling i en af aftagerbrancherne eller hos brancheleverandører.

Udvikling af Test-, Demonstrations, og Udviklingsressourcer

- Afdækning af behov, muligheder og barrierer gennemføres hos brancheleverandører og aftagerbrancherne med henblik på at forstå, hvilke services der er relevante at etablere først samt etablering af den første signaturcase, som baseres på en kompleks problemstilling, der ikke kan løses af klassiske interaktionsformer.

- I forbindelse med ovenstående aktivitet etableres følgegruppen med repræsentanter for brancheleverandører, aftagerbrancherne samt forskning.
- Der indkaldes til en række workshops med følgegruppe og målgruppen for at udvikle et først bud på relevante Test-, Demonstrations-, og Udviklingsressourcer.

Videnspredning

- Videnspredning gennem workshops, webinarer, conferenceoplæg mv. i samarbejde med f.eks. klynger, brancheorganisationer m.m.
- Formidling af resultater og ny viden gennem artikler, publikationer, sociale medier mv. Nogle af disse kan være i samarbejde med videnspartnere.

Finansiering

RK-finansiering af indsatsområdet (jf. det samlede finansierings-skema):	Egenfinansiering:	Forventet brug af RK-bevilling til medfinansiering af eksterne projekter:	Forventet opnået ekstern finansiering af indsatsområdet:
24.100.000 kr.	1.687.000 kr.	3.000.000 kr.	10.000.000 kr.

Note: RK-bevillingen forventes brugt til medfinansiering af følgende projekter: European Digital Innovation Hubs (AI:Boost og TechCircle) samt nye F&I projekter, fx fra Industriens Fond, Innovationsfonden og Horizon Europe, ansøgt gennem RK-perioden. Forventet opnået ekstern finansiering vil tilsvarende være baseret på de samme projekter.