

A. Indledende oplysninger:

- Indsatsområde: Robotics & AI
- Institut: Teknologisk Institut
- Titel (som dækker indholdet af aktiviteterne): Robotics & AI
- Nummerering (af aktivitetsbeskrivelsen): FP4-1
- Version: 1.1
- Periode (forventet start- og sluttidspunkt): 1. januar 2025-31. december 2025
- Kontaktperson: Anne-Lise Høg Lejre

B. Ændringer (evt.):

Angiv her hvis en planlagt aktivitet er ændret i forhold til en tidligere offentliggjort version. Hvis det er første gang aktiviteten beskrives på bedreinnoovation.dk, kan dette punkt udelades

Ekstra aktivitet: Udarbejdelse af Teknologisk udsyn om humanoide robotter med det formål at opbygge og forøge ny viden inden for denne teknologi. Dette gøres gennem afdækning af de anvendelsesmæssige potentialer, samt hvordan og hvornår teknologien vil kunne opnå en modenhed til at kunne blive implementeret i virksomhederne. Dermed understøtter udsynet indsatsområdets hovedformål.

C. Beskrivelse (overskrifter):

Mål: *Hvorfor?* Hvad er målet for aktiviteterne? Hvordan bidrager de til det overordnede mål for aktivitetsområdet?

Målet for aktiviteterne er at styrke og udvikle Danmarks position inden for robotteknologi og kunstig intelligens. Dette skal opnås gennem udvikling af nye serviceydelser og teknologier, som kan understøtte væksten i robotindustrien. Der sigtes mod at skabe betydelig vækst i antallet af danske robotvirksomheder, deres omsætning, eksport og medarbejderantal, med en forventning om næsten at fordoble antallet af arbejdspladser i sektoren fra 2023 til 2028.

Aktiviteterne fokuserer på opbygning af ny viden inden for robotteknologi og AI, samt at demonstrere anvendelsesmulighederne i forskellige brancher. Dette gøres gennem etablering af tre test-, demonstrations- og udviklingsplatforme (TDU'er) inden for cirkulær produktion, udendørs serviceopgaver og biologisk produktion. Indsatsen sigter også mod at øge brugen af AI i robotvirksomheder og fremme innovation inden for intelligente robotter til forskellige miljøer.

Ved at styrke robotindustrien og dens anvendelsesområder bidrager aktiviteterne til at fremme produktivitet, forbedre arbejdsmiljøet og reducere CO₂-udledninger. Dette understøtter det overordnede mål om at øge Danmarks konkurrenceevne og resiliens over for samfundsmæssige udfordringer gennem teknologisk fremskridt og øget automatisering.

Indhold: *Hvad skal der ske?* Hvilke(n) konkret(e) aktiviteter udføres

Aktiviteterne i år 1 er fokuseret på etablering og opbygning af de tre TDU'er, gennem konkrete indsatser i de fire udviklingsspor: *Perception, Manipulation og processer, Human Robot Interaction (HRI)* og *Standarder og lovgivning*.

Aktivitet I: TDU for Cirkulær Produktion

TDU'en dækker over et bredt felt af robotteknologiske områder og har et stort fokus på grøn omstilling - både direkte og indirekte, men også et fokus på generel udvikling af mere effektive produktionssystemer. Følgende aktiviteter vil blive igangsat ved indsatsens start:

- Udvikle demonstrator med adaptive algoritmer til adskillelse og refurbishment/reparation af forbrugerelektronik for at demonstrere opskalering af cirkulære processer.
- Sikkerhedsvurderinger af avancerede produktionsscenarier vha. motion capture teknologi.
- Opbygning af robotcelle og digital tvilling til eksperimenter med opsamling produktionsdata som grundlag for AI baseret produktionsoptimering. Forhold omkring cybersecurity indarbejdes.
- Demonstrationer og udvikling af ydelser med hyperspektrale kamerateknologier i det infrarøde spektrum (SWIR) og i UV-området.
- Udbygge metoder til plukning, håndtering og manipulation med robot ud fra en kombination af 2D, og 3D billeddannende kamerateknologier og AI, som f.eks. keypoint-AI.

Aktivitet II: TDU for Udendørs Serviceopgaver

Teknologisk Institut har arbejdet med udendørs servicerobotteknologier – mobile robotter og droner i en årrække. Lovgivning for brug af robotteknologier udendørs lempes løbende, hvilket forventes at øge efterspørgslen på hjælp til opbygning, integration og test af sådanne systemer. I aktivitetens første år planlægger vi fokus på følgende aktiviteter:

- Tilpasning og demonstration af software-værktøjer – e.g. NVIDIA Isaac Sim – til simulering af udendørs robotter og applikationer, gennem virtuelle verdener opbygget vha. GenerativAI/LLM samt sensor-data fra LIDAR og motion capture-systemer.
- Opbygning og demonstration af performance- og sikkerhedstestprotokoller til mobile robotter og droner gennem bl.a. ground-truth data fra motion capture systemer o.a. sensorer.
- Udvidelse af kompetencer og forståelsen af brug af ExplainableAI og GenerativeAI ift. sikkerhedshåndtering og -validering af udendørs servicerobot applikationer.
- Afsøge metoder og algoritmer til generering og anvendelse af syntetiske AI data, herunder Ray tracing systemer, hvor der ikke er reelle data tilgængelig pga. miljøet eller applikationen.
- Opbygning og demonstration af navigationsteknologier til fx mobile robotter eller droner i GNSS-denied (dvs. fx ingen GPS) omgivelser som f.eks. påkrævet til applikationer i rummet.

Aktivitet III: TDU for Biologisk Produktion

TDU'en har fokus på at teste, demonstrere og udvikle robot- og AI-løsninger der kan bidrage til at automatisere processer, hvor biologiske emner indgår i fødevarer- og agroindustrien, og indenfor biosolutions. Følgende aktiviteter vil blive igangsat ved indsatsens start:

- Indgå i arbejdet omkring nye standarder for anvendelse af autonome enheder i landbruget.
- Tilpasse digitale ydelser rettet mod agroindustrien for at understøtte behov opstået som følge af den politiske aftale om CO2 afgift.
- Udvikle metoder til skånsom håndtering af fødevarer ved øget indførsel af automatiske processer.
- Udvikle og demonstrere løsninger, der kan styrke robustheden og autonomi for mobile enheder der færdes og navigerer i udfordrende terræn.
- Udvikle metoder til at håndtere ikke-rigide emner og emner med stor naturlig variation ved hjælp af en kombination af robotmanipulation, sensorik, og visionssystemer.
- Udvikle metoder til inspektion og kvalitetsgradering af landbrugsprodukter, foder og fødevarer via visionsystemer og AI modeller.

Aktivitet IV: European Robotics & AI Hub (Videnspredning)

Den europæiske position som førende Robotics Innovation Hub, ønskes fastholdt og styrket. Konkrete aktiviteter er:

- Opsøge og indgå i europæiske samarbejdsprojekter (fx Eurostars, Horizon Europe, Digital Europe og ESA) sammen med danske virksomheder.
- Deltage i europæiske og internationale netværk som ADRa, euRobotics og IFR.
- Gennemføre en række vidensspredningsarrangementer, bl.a. det årlige ROBOTBRAG, der i 2024 havde mere end 3.300 besøgende.
- Fastholde og udbygge tilbud til startups bl.a. under Odense Robotics Startup Fund & Incubator, der drives i samarbejde med Odense Robotics.
- Tiltrække innovationsprojekter med internationale slutbrugervirksomheder, der potentielt kan blive kunder hos den danske robotindustri.
- Opbygge og styrke Space Robotics Lab bl.a. gennem bevilling af ESA-projekter.

Aktører: Hvem udfører aktiviteterne? Hvilken afdeling af instituttet? Evt. hvilke eksterne parter er med? (Videninstitutioner, virksomheder, erhvervsorganisationer, myndigheder eller andre.)?

På Teknologisk Institut vil udførelsen af aktiviteterne være forankret hos de tre centre: Robotteknologi, Bæredygtighed og Digitalisering, og Landbrug og Digitalisering, som vil komplementere hinanden på forskelligvis på tværs af aktiviteterne. Teknologisk Institut forventer desuden også at fortsætte og udbygge samarbejdet med AAU, AU, DTU, ITU og SDU. Dette samarbejde finder allerede sted i regi af klyngerne Odense Robotics og MADE, og gennem flere forsknings- og udviklingsprojekter (FoU-projekter). Det samme gælder samarbejdet med andre GTS'er, hvor der især er tæt samarbejde med Alexandra og Force bl.a. gennem klyngerne. På internationalt plan vil Teknologisk Institut styrke sit samarbejde med førende videninstitutioner inden for robotteknologi og kunstig intelligens ikke mindst gennem deltagelsen i TEF og Horizon Europe projekter. Dette samarbejde inkluderer bl.a. en række Research and Technology Organisations (RTO) på tværs af Europa som Fraunhofer, CEA, TNO, RISE, Tecnia, SINTEF og VTT.

Sammenhæng med andre projekter (evt.): Indgår aktiviteten i andre eksternt finansierede projekter? Hvilke FoU-projekter medfinansieres/planlægges medfinansieret med mindst kr. 250.000 per projekt per år?

Teknologisk Institut er partner i tre af Digital Europe programmets store indsatser omkring etablering af Test and Experimentation Facilities (TEF) til styrkelse af Europas teknologileverandører indenfor robotter og AI. Disse tre projekter AIMatters – fokus på fremstillingsindustrien – CitCom.ai – fokus på Smart Cities & Communities – og AgriFoodTEF – fokus på landbrug og fødevarer – medfinansiere af aktiviteten da de direkte støtter op om etableringen og opbygning af de tre TDU'er. Derudover planlægges medfinansiering af andre relevante nuværende og fremtidige projekter finansieret gennem bl.a. Horizon Europe, European Digital Innovation Hubs (EDIH), Digital Europe, EuroStars og Grand Solutions. Medfinansiering af denne type projekter er for nuværende: DEXTRA som fokuserer på håndtering af biologiske emner; ENFIELD hvor der arbejdes med state-of-the-art kunstig intelligens; RENEE der omhandler fleksibel produktion; RoboSAPIENS der understøtter cirkulær og bæredygtig genbrug af elektronik; SAVA som har autonom robotkørsel i fokus med brug af avanceret sensortechnologier.

Følgegruppe: Har følgegruppen forholdt sig til aktiviteten? Hvornår og hvordan?

Indsatsområdets følgegruppe sammensættes af virksomheder direkte fra målgruppen, forskningspartnere fra universiteter samt repræsentanter fra de relevante klynger (8-15 personer) med et udgangspunkt i 3 x robotproducenter, 3 x slutbrugere, 1 x repræsentant fra et universitet, 1 x repræsentant fra Dansk robotnetværk DIRA, 1 x repræsentant fra Odense Robotics, og 1 x repræsentant fra MADE.

Formidling af resultater (evt.): Hvordan/hvor kan interesserede virksomheder og andre få viden om resultaterne af aktiviteterne? (Anføres/tilføjes hvis det ikke allerede fremgår af beskrivelsen ovenfor, f.eks. ved links til konferencer, hjemmeside, publikationer etc.)

Målgruppen inddrages på fire niveauer, der kan ses som en tragtmodel, hvor virksomhederne modnes og kommer længere på deres automationsrejse. Virksomhederne kan indtræde på det niveau, de er klar til:

- **Niveau 1 – Formidling:** Nyhedsbreve, videoer, podcasts, LinkedIn-materiale osv. udsendes for at fungere som en øjenåbner og indledende kompetenceopbygning hos målgruppen, som primært er slutbrugere og i nogen grad robotvirksomhederne.
- **Niveau 2 – Arrangementer og Kompetence:** Workshops, seminarer, kurser, gå-hjem-møder osv. afholdes, hvor målgruppen møder eksperter og netværker med ligesindede for at få hands-on erfaring med teknologierne og viden om implementering mv.
- **Niveau 3 – Følgegruppe:** En følgegruppe (8-15 personer) oprettes og tilpasses løbende ift. specifikke områder, der arbejdes med ift. Udviklingsspor I-IV.
- **Niveau 4 – Innovationssamarbejde:** En række proof-of-concept (POC) projekter gennemføres for at opbygge viden og teknologi samt fremvise nye robotløsninger. Ideerne til POC opstår gennem dialog med slutbrugervirksomheder, klyngesamarbejdet og følgegruppen.

Teknologisk Institut forventer at komme i direkte kontakt med mere end 500 virksomheder gennem aktiviteten ved at styrke og fortsætte eksisterende samarbejder og formidlingsaktiviteter, hvor målgruppen kan gå i dialog om indsatsen.