



A. Indledende oplysninger:

- Indsatsområde: **Intelligente og autonome robotter**
- Institut: **Teknologisk Institut**
- Titel: **Gennemførelse af demonstrationsprojekter**
- Nummerering: **P11-2**
- Version: **4**
- Periode: **01.01.2024 – 31.12.2024**
- 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 bedreinnovation.dk, kan dette punkt udelades

Aktiviteterne i 2024 bygger videre på det arbejde, der blev udført i 2021-2023 i overensstemmelse med målsætningerne.

C. Beskrivelse (overskrifter):

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

Udvikling og demonstration af nye innovative robotløsninger i forskellige domæner og applikationer. Disse løsninger vil både øge produktiviteten hos danske slutbrugervirksomheder samt potentielt blive et eksportprodukt hos en eller flere robotvirksomheder. Ligeledes vil der gives uvildig rådgivning og hjælp til at identificere og validere robotløsninger. Dette vil ikke alene sikre, at der implementeres flere robotter, men også at kvaliteten/effekten af dem bliver højnet.

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

I tæt samspil med en række slutbrugere vil der løbende blive identificeret nye, potentielle robotløsninger. Baseret på en række kriterier, bl.a. potentiale og effekt (fx ift. grøn omstilling, vækst, arbejdspladser) vil de mest lovende blive udvalgt med henblik på at opbygge generiske proof-of-concept-løsninger, som kan fremvises. Disse løsninger vil blive opbygget vha. udstyr og viden fra de to nyetablerede TDU'er inden for AI og Autonome robotter.

Autonomous Robotics Lab er udvidet med fokus på understøttelse af cases i forskellige nye domæner og anvendelser som landbrug, gartneri, personlige hjælpere, byggeri, lufthavne og i højlagre. Derudover har der været fokus på multi-robot scenarier bl.a. flere mikro-droner (under 250g) til inspektionsopgaver i gartneri og lagermiljøer. Arbejdet med multi-robotssystemer har omhandlet både kørende og flyvende robotter, og hvordan de kan samarbejde om opgaver. I Autonomous Robotics Lab har der også været arbejdet med sensorfusion, og der er blevet testet sikkerhedsopstillinger på mobile robotter. 3D LiDAR sensordata er blevet fusioneret med kameradata, hvilket tillader at genere farvede punktskyer, som er lettere at forholde sig til og indeholder mere anvendelig data.

Robotten Spot har været udstyret med nyt kamera-udstyr, som gennem træning med relativt få billeder vil kunne genkende objekter. Dette åbner op for hurtigere eksekvering af opgaver, der førhen har krævet både længere og mere komplicerede processer for at løse.

I 2024 vil der fortsat være fokus på autonome udendørs robotter samt afprøvning og evaluering af nye sensorer.



For at undersøge, hvilke kapabiliteter der vil være relevante for at løse opgaver i nye domæner som fx rummet og forsvaret, vil vi fokusere på at styrke og udvide vores position gennem demonstrationsprojekter, der kan bane vej for nye robotteknologiske løsninger, hvor selvstyre er højt prioriteret. For at fastholde vores stærke teknologiske position vil vi især rette vores opmærksomhed mod teknologiske drivkræfter som øget intelligens (AI) og autonomi.

Gennem etablering og udvikling af AI for Robotics Lab blev der arbejdet på en række cases, hvor anvendelsen af billeddannende sensorer og deep learning blev kombineret. Dette er udført på forskellige områder i meget forskellige applikationer, men som alle er eksempler på anvendelse af robotteknologierne udenfor fabriksgulvet. Det er blandt andet blevet udforsket, hvordan deep learning kan anvendes til at adskille materialer, hvilket kan komme til at spille en stor rolle i den grønne omstilling. I 2023 har der også været arbejdet med anvendelse af syntetisk data til at træne deep learning algoritme, og dermed åbne op for at kunne løse opgaver med få test-eksemplarer.

I 2024 vil der fortsat være fokus på at demonstrere anvendelsen af AI i kombination med robotteknologi samt på at anvende 3D vision teknologier til opmåling og orientering.

De fleste proof-of-concept-løsninger kommer til at blive baseret på en kombination af følgende teknologier:

- Platforme: Mobile robotter, droner, gående robotter
- Sensorer: LIDAR, IMU, 2D/3D kamera, hyperspektral kamera, termografisk kamera
- Forbindelse: 5G, GNSS
- Algoritmer/processering: computer vision, machine learning, deep learning

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

Teknologisk Institut, Center for Robotteknologi

Sammenhæng med andre projekter (evt.): Indgår aktiviteten i andre eksternt finansierede projekter?

Gennemførelse af demonstrationsprojekter vil i nogle tilfælde blive gjort i sammenhæng med andre projekter. For arbejdet med intelligente og autonome robotter er der en tæt faglig relation til følgende projekter:

[CANOPIES:](#)

Gennem projektet opbygges kompetencer for brugen af mobile robotter i landbruget. Her vil bl.a. brugen af robotbælte køretøjer (i første omgang et produkt fra producenten Alitrak) blive testet og ombygget til en robot.

[CitCom.ai \(TEF-SMART, 2023 – 2027\)](#)

Succes med den grønne omstilling af byer og lokalsamfund afhænger af digitale evner til at bygge nye integrerede systemer af fx distribuerede energikilder og ny mobilitet og logistik muligheder. Disse muligheder er bl.a. betinget af kunstig intelligens til automatisering, sikker kommunikation, og optimering af ressourcer. Gennem opbygning af Test, Demonstration og Udviklings faciliteter (TEF) med fokus på kunstig intelligens til automatisering, sikker kommunikation, og optimering af ressource er formålet med CitCom.ai er at fremskynde overgangen til et grønnere og mere digital Europa.



RIUW:

Gennem RIUW udvikles en automatiseret robotløsning til at fjerne ukrudt fra i områder i bymiljøer. Løsningen er baseret på Hircus fra Capra Robotics og vil blive udvidet med et ukrudtsbekæmpelsesværktøj. Der vil blive udviklet et lokaliserings- og navigationssystem samt en AI-baseret behandlingspipeline til at detektere ukrudt samt håndtere inspektions- og vedligeholdelsesproblemer med mobile robotter og droner.

SAVA:

Formålet med SAVA er at understøtte en række usecases med avancerede sensorbaserede sikkerhedssystemer til autonom styring af maskiner/robotter udendørs. Der skal afklares behov og opbygge sensortårn bestående af relevante markedsklare sensorer for at teste og validere de enkelte usecases både under udvikling og når færdige.

ENFIELD:

Gennem ENFIELD videreudvikles på vores viden om state-of-the-art algoritmer. Projektet samler over 30 partnere fra 18 lande med det formål at skabe et førende europæisk ekspertisenetværk inden for grøn, adaptiv, menneskecentreret og pålidelig AI. I projektet skal der afprøves nye AI-løsninger inden for produktion, sundhed, energi og rumfart.

Følgegruppe: Har følgegruppen forholdt sig til aktiviteten? I så fald hvordan? Hvis ikke, hvornår forventes følgegruppen at blive præsenteret for aktiviteten? (Dette sidste bør kun gælde under opstarten af indsatsområdet)

Følgegruppen for indsatsområdet er blevet etableret og består af medlemmer fra både robotproducenter, systemintegratorer samt slutbrugere. Der bliver løbende afholdt møder med følgegruppen, så deres inputs kan bidrage til at styre den faglige retning af resultatkontrakten, hvilket bliver reflekteret i aktivitetsplanerne.

Følgegruppen blev præsenteret for de seneste aktiviteter i december 2023, og er dermed opdateret på alt arbejdet udført i denne aktivitet, samt inkluderet i planerne for 2024. Advisory Board mødet blev afholdt hos Teknologisk Institut, hvilket muliggjorde fremvisning af robotopstillinger og nye sensorer.

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.)

De enkelte proof-of-concepts vil blive kommunikeret via nyhedsartikler og videoindslag i takt med at de færdiggøres. Videoer fra 2021, 2022 og 2023 demonstrationsprojekter kan findes her: [link](#).

[Nyhedsbrevet kan følges her: Modtag nyheder om robotteknologi - Ydelser - Teknologisk Institut](#)