



Forslag til indsatsområde: Intelligente og autonome robotter

1. Introduktion: Vision, mål og effekter

I dag er det især inden for robotter til fremstillingsindustrien, at den store volumen ligger, men der sker en hastig udvikling inden for robot- og droneløsninger til fx landbrug, logistik og byggeri, m.fl. Forventningen fra bl.a. IFRⁱ er, at robotmarkederne for fx professionel logistik, byggeri og inspektion vil vokse med op til 400 % frem mod 2022. I Danmark var der i 2017 ca. 8.500 direkte beskæftigede inden for robot og automation, og den samlede omsætning lå på 18 mia. kr., hvoraf knap 60 % kommer fra eksportⁱⁱ. Målet med indsatsen er at bidrage til indfrielsen af det potentiale på 25.000 arbejdspladser og en omsætning på 50 mia. kr. i 2025, som er skitseret i "Analyse af den danske robotindustri"ⁱⁱⁱ. Det skal ske ved at understøtte dansk (robot)industri med en global førerposition på tværs af brancher. Indsatsen vil med udgangspunkt i en række konkrete forsknings-, innovations-, udviklings- og demonstrationsaktiviteter tilvejebringe nye teknologiske services målrettet danske virksomheder, som udvikler og anvender robotter - hvilket bl.a. også er direkte nævnt i den nationale Robot- og dronestrategi^{iv}. Herigennem vil indsatsen også bidrage til den grønne omstilling. Det kan bl.a. være gennem udvikling af løsninger, der muliggør helt nye processer, fx hvor robotter og kunstig intelligens anvendes til at frasortere miljøskadeligt affald, genanvende knappe ressourcer eller hjælpe landmænd og planteavlere med at reducere CO₂-aftryk via autonome, soldrevne markrobotter. Vigtige teknologiske katalysatorer for disse fremtidens robotter er øget intelligens og autonomi.

2. Markeds- og samfundsbehov

Danmark har i de seneste år opnået en global førerposition i udviklingen af robotteknologier - særligt på markedet for mobile robotter og de såkaldte kollaborative robotter (cobots). Vi har i dag en robotindustri med høj vækst, høje eksporttrater og potentiale for fortsat høj vækst i de kommende år^{iv}. Den primære målgruppe for indsatsen er den danske robotindustri, som primært består af SMV'er (herunder også mange start-ups), med henblik på at styrke udviklingen af nye produkter og løsninger, der kan komme hurtigt på markedet. Den sekundære målgruppe er slutbrugervirksomheder, hvor indsatsen gennem innovationsforløb med virksomhederne vil tilvejebringe nye robotløsninger bl.a. med fokus på øget produktivitet og reduktion af klima- og miljøbelastninger. Disse robotløsninger vil blive udviklet i tæt samspil med robotindustrien, som tager dem til markedet. Begge målgruppers behov opleves allerede tydeligt i dag, bl.a. gennem Odense Robotics Startup Hub, som Teknologisk Institut lægger hus til, samt gennem de mange kommercielle udviklingsforløb, der allerede er gennemført ved Institutet. En stærk national robotindustri er altafgørende ift. en førende anvendelse af teknologien. Hvis ikke vi lykkes med at fastholde og udvikle den danske styrkeposition på robotområdet, så er risikoen ikke alene at robotbranchen bliver udfordret, men også at vi kommer til at gå i fodsporene på andre ift. anvendelse og udnyttelse. Det vil medføre, vi mister den nuværende konkurrencefordel.

3. Gennemførlighed

Igennem de seneste 10-15 år har Institutet investeret massivt i infrastruktur (udstyr og kompetence) målrettet danske robotvirksomheder og slutbrugere. I dag er Institutet en af de førende Research & Technology Organisations (RTO) i Europa inden for robotteknologi og anvendelse af kunstig intelligens (AI), hvilket bl.a. kommer til udtryk i en analyse fra 2018, der viser, at Institutet er den aktør i Europa, der er mest succesfuld i Horizon 2020-programmet inden for Robotics & AI^v. Denne kombination af høj, forskningsbaseret faglighed, tæt samarbejde med robotindustrien, danske og internationale forskningsmiljøer og 3.000 m² robotlaboratorier giver Teknologisk Institut en unik position og forudsætning for at løfte dette indsatsområde. Indsatsen vil minimere de barrierer, der ligger i hurtigt og effektivt at



få nye robotteknologier ud i nye produkter/løsninger. Det kræver, at potentialet i disse teknologier demonstreres for både robotindustrien og slutbrugerne, samtidig med at de gøres mere tilgængelige fx igennem labs, hvor virksomhederne kan få hands-on-erfaring.

4. Potentielle aktiviteter

Robotområdet er kendetegnet ved en hastig udvikling. Det betyder på den ene side, at der allerede findes rigtig meget teknologi, som kombineret på nye smarte måder kan skabe nye løsninger. Omvendt kræver det også en stor forsknings- og udviklingsindsats for at holde sig foran eller blot ajour med omverden. Indsatsen vil udnytte begge disse forhold som katalysatorer ift. at åbne nye markeder og anvendelser for robotteknologi.

AI for robotics (forskning og udvikling)

Et særkende ved robotteknologi er, at der er fysisk interaktion med det miljø, de opererer i. Hvor vi tidligere har set robotter, fx logistikrobotter, der "blot" bevæger sig rundt blandt mennesker, vil vi fremadrettet i stigende grad opleve robotter i direkte interaktion med omgivelser og mennesker. Dette aktivitetsområde vil bl.a. arbejde med en af de store barrierer ift. dette, som er koblingen mellem robotens evne til at håndtere genstande samt afkode, forstå og navigere i de fysiske og foranderlige omgivelser. Det kræver en form for AI, som er meget vanskeligere end den rene software-AI og som kræver nogle andre grundlæggende algoritmer for at lykkes. En af udfordringerne er fx, hvordan robotterne bevæger sig og håndterer genstande på en sikker måde. En stor aktivitet i indsatsen vil derfor være at opbygge nødvendig viden, teknologi og algoritmer til udvikling af sikre robotter, der kan håndtere usikkerheder i opgaveløsningen – fx håndtering af på forhånd ukendte emner – samt forstå de omgivelser og sammenhænge, de agerer i. Aktiviteten vil blive forankret i et nyetableret "AI for Robotics Lab".

Autonome og samarbejdende robotsystemer (forskning og udvikling)

Problemstillinger, hvor opgaveløsningen kræver flere autonome og samarbejdende robotenheder (og mennesker), er et spirende teknologi- og forretningsområde. Dette aktivitetsområde vil forske i og udvikle nye multirobotteknologier - understøttet af den teknologiske og markeds-mæssige modenhed af cobots, mobile robotter og droner samt nye landvindinger inden for bl.a. AI og kommunikationsteknologi (fx 5G). Teknologierne har potentiale til brede anvendelsesmuligheder i fremstillingsindustrien, landbruget, sundhedssektoren, til inspektion- og vedligehold af infrastruktur m.v. Herudover vil der blive arbejdet med robotsikkerhed og security som en vigtig indsats, hvilke kræver forskning både i teknologier, der kan sikre sikkerhed og security, men også ift. hvordan teknologierne implementeres sikkert i forskellige brancher.

Proof of concept af innovative robotsystemer (udvikling)

I tæt samspil med en række slutbrugere (bl.a. gennem følgegrupper) vil der løbende blive identificeret nye, potentielle robotløsninger. Baseret på en række kriterier, bl.a. potentiale og effekt (herunder ift. den grønne omstilling), vil de mest lovende blive udvalgt med henblik på at opbygge proof of concept-løsninger, som kan fremvises. Eksempler på løsninger kunne være automatisk sortering af materialer med henblik på genanvendelse i stedet for deponi, automatisk inspektion og vedligehold af bygninger, soldrevne markrobotter, infrastruktur og grønne arealer vha. droner (drones-as-a-tool), intra-logistik af lavvægtsemner mellem indendørs- og udendørsarealer vha. mobile robotter, eller tømning af containere vha. industrirobotter.



International Robotics Innovation Hub (videnspredning)

For nogle brancher er robotter allerede hverdag – for andre er de først på vej ind eller måske stadig helt ukendte. Aktiviteten vil derfor drive en række følgegrupper på tværs af brancher, hvor slutbrugersiden kan inddrages og nye metoder og koncepter til bl.a. test, validering og kompetenceopbygning vil blive udviklet. Et vigtigt element i dette er også at kunne hjemtage international viden. Teknologisk Institut er i samarbejde med en række danske virksomheder allerede meget aktiv i europæiske projekter bl.a. igennem Horizon 2020-programmet. Dette ønskes fastholdt og udbygget i det kommende Horizon Europe-program/Digital Europe-program - både ift. styrkelse af Institutts aktiviteter, men også ift. at endnu flere danske virksomheder opbygger internationalt samarbejde. Denne aktivitet vil blive koordineret med klyngeindsatsen for Robot- og droneteknologi og Danish Industrial Robot Association (DIRA).

5. Samarbejdspartnere og snitflader til innovationssystemet

Teknologisk Institut forventer, at samarbejdet med en række danske universiteter fortsættes og udbygges - herunder ikke mindst med AAU, AU, DTU, ITU og SDU. Et samarbejde, der bl.a. allerede i dag foregår i regi af Innovationsnetværket Robocluster og forventes fortsat fremadrettet i regi af klyngeindsatsen for Robot- og droneteknologi. Derudover har Instituttet i mere end ti år opbygget et stærkt, europæisk samarbejde på området. Konkrete projekter, der understøtter denne indsats, er de følgende europæiske Digital Innovation Hubs (DIH'er) projekter:

- "RIMA – Robotics for Inspection and Maintenance"
- "DIH-HERO – Digital Innovation Hubs In Healthcare Robotics"
- "AgRoboFood – robotic technologies in the agri food sector"
- "COVR – being safe around collaborative and versatile robots in shared spaces"

Alle disse DIH'er understøtter infrastruktur og kompetenceopbyggelse på Instituttet, samtidig med at de giver danske virksomheder adgang til stærke, europæiske miljøer inden for områderne. Derudover vil Teknologisk Institut indgå i muligt drone case-samarbejde med Alexandra Instituttet.

ⁱ World Robotics, Service Robots, 2019

ⁱⁱ Den danske robotklynge i et globalt vækstperspektiv, 2019

ⁱⁱⁱ Analyse af den danske robotindustri - En styrkeposition i vækst, Damvad 2019

^{iv} National robotstrategi, <https://ufm.dk/publikationer/2020/national-robotstrategi>

^v <http://www.groenbruun.eu/frontloebere-horizon-2020-robotics/>