



A. Indledende oplysninger:

- Indsatsområde: Agil produktion
- Institut: Teknologisk Institut
- Titel: Digitalisering af kvalitetskontrol (dataniveau)
- Nummerering: PI2-3
- Version: 2
- Periode: 01.01.2022 – 31.12.2022
- 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

Aktiviteten har påvist et behov og potentiale for vision-baseret kvalitetskontrol understøttet af kunstig intelligens til inspektion af produktionsemner, samt lokalisering af emner ved plukning. I 2021 er der gennemført en række industrielle virksomhedscases i form af Proof of Concept projekter. Den generelle teknologiudvikling og udbredelse på dette område er i hastig vækst og arbejdet fortsætter i 2022.

C. Beskrivelse (overskrifter):

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

Formålet med aktiviteterne er generelt at sikre vidensopbygning og faglig udvikling, hjemtagning af relevant teknologi og ikke mindst formidle resultaterne til de forskellige målgrupper. Vidensopbygning forankres i metoder og værktøjer som kan anvendes i ydelser til industrien.

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

Opbygning af software værktøjer og 'mini-Labs' til at accelerere vidensopbygning og effektivisere eksperimenter og demonstratorer. Disse skal også fungere som redskaber til at gennemføre Proof-of-Concept (PoC) projekter sammen med virksomheder.

Eksempler på teknologier og temaer:

- Visionbaseret kvalitetskontrol af produkter, materialer og overflader- æstetiske krav og funktionelle krav. Herunder f.eks blanke overflader, gennemsigtige materialer.
- Polarisering af lys og kameraer til inspektion af vanskelige emner/materialer.
- Hyperspektral billeddannelse til karakterisering af egenskaber usynligt for det menneskelige øje og konventionelle industrielle kameraer.
- Deep Learning annoterings-tool og processing-pipeline til kompleks kontrol.
- Kalibrerede visionsystemer til metrologi – opmåling og kontrol af emner.
- Sensorbaseret (adaptiv) proceskontrol - kvalitetskontrol eller styring af produktionsprocesser ved hjælp af f.eks vision teknologier eller andre sensorer til måling af fysiske parametre.
- Udvikling af CAD-data baserede visionløsninger til lokalisering og orientering af emner i et ustruktureret miljø. Anvendes i robotbaserede håndterings scenarier.

Anvendelse af værktøjer og udvikling af sensor- og databaserede digitale løsninger målrettet udfordrende industrielle processer i samspil med aktivitetsområdet *Agile Produktionssystemer (celleniveau)* med optimering og kontrol af f.eks robot-processer. Eksempler på processer:

- Slibning og polering og anden bearbejdning
- Skrueløsninger
- Generel overvågning af proces- og produktionsudstyr (f.eks via 'Anomaly detection')
- Samling af elkabler, herunder montage af stik, føring af ledninger, montage af komponenter på din-skiner og lignende.



- Proceskontrol og håndtering af fleksible emner (kabler, tynde plader/materialer, tekstiler, fødevarer, etc)

Der i øvrigt en tæt kobling til **PI2-2**, der har et mere robotcelle orienteret fokus.

I 2021 er der påbegyndt arbejde på flere af ovenstående teknologier/temaer. Blandt andet er polarisering af lys og kameraer blevet anvendt til inspektion af vanskelige emner/materialer, og også i kombination med anvendelse af kunstig intelligens og deep learning. Netop anvendelse af kunstig intelligens har været et gennemgående tema til visionbaseret kvalitetskontrol af produkter, materialer og overflader. Der er arbejdet på at udvikle generelle procedurer og værktøjer, der kan ensrette og effektivisere processerne omkring udvikling, implementering og test af AI modeller. Disse er blevet valideret i gennemførsel af industrielle virksomhedscases i form af Proof of Concept projekter. Den generelle teknologiudvikling og udbredelse på dette område er i hastig vækst og arbejdet fortsætter i 2022.

Visionløsninger til lokalisering ved plukning af emner har ligeledes været et tema i 2021, hvor vidt forskellige metoder med både 2D- og 3D teknologier er demonstreret i kontekst af både tilfødning i produktionen og i forbindelse med automatisering af ordre-pluk. Udfordringerne i automatiseret ordre-pluk, er mange og tværfaglige med behov for både vision-, gribe-, og robotteknologier og tæt relateret til **PI2-2**. Løsninger på disse udfordringer kan også generaliseres til den øvrige fremstillingsindustri og der er derfor også planer for at arbejde videre med dette tema i 2022.

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

Aktiviteterne udføres af medarbejdere hos Produktion og Innovation på Teknologisk Institut med input fra og sparring med partnerkredsen i SHOP4C og MADE FAST projekterne og andre interesserede virksomheder. Aktiviteten geares gennem inddragelse af danske virksomheder og universiteter i både nuværende og kommende nationale og internationale udviklingsprojekter. Dertil kommer en involvering af små og store danske produktionsvirksomheder for at sikre at ydelsen udvikles med det rette segment for øje. Det forventes bl.a. at de konkrete PoC bliver lavet i tæt samarbejde med en eller flere repræsentative danske produktionsvirksomheder og/eller teknologileverandører. Institutet vil via aktiviteten samarbejde med andre institutter, netværk og klynger – både nationale og internationale. Det drejer sig bl.a. om danske universiteter (AAU, DTU og SDU), danske netværk og klynger (f.eks. MADE – klyngen for Avanceret Produktion) samt internationale universiteter og institutter (f.eks. Technische Universität München).

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

SHOP4CF (H2020 - DT-ICT-07-2018-2019)

SHOP4CF fokuserer på at lave storskala demonstration af state-of-the-art robotteknologi til produktionsvirksomheder. Teknologisk Institut har en central rolle i projektet og arbejder i projektet konkret på praktisk anvendelse af AI og robotteknologi til produktionsrelevante problemstillinger. Derfor er koblingen til denne indsats særdeles relevant, og hensigten er at indhente inspiration fra konsortium partnere til at levere bedre ydelser til det danske marked.

MADE Fast (Innovationsfonden)

Gennem MADE Fast er der direkte adgang til en stor del af målgruppen for denne aktivitet, specielt teknologileverandører og slutbrugere. Dette udnyttes til at sikre at aktiviteterne er relevante og efterspurgt samt sikre at resultaterne formidles bedst muligt.

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 er etableret med relevante repræsentanter fra målgruppen. Der har været afholdt møder både i opstartsfasen og senere i forløbet, hvor aktiviteter og resultater er præsenteret med henblik på at drøfte muligheder og indhente inspiration fra følgegruppen. Det er fortsat hensigten at mødes 2 gange årligt, for at diskutere såvel status på igangværende aktiviteter, evt. ændringer samt prioritering og planlægning af fremtidige aktiviteter. Følgegruppen er blevet forelagt aktiviteterne i denne version på møde d. 23. november 2021, samt skriftligt til gennemlæsning umiddelbart herefter.

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.)

Resultaterne af de forskellige aktiviteter kan følges bl.a. ved at følge Teknologisk Institut på diverse sociale medier:

- LinkedIn: [Teknologisk Institut](#)
- LinkedIn: [Teknologisk Institut – Robotteknologi](#)
- LinkedIn: [Teknologisk Institut – Agil Produktion](#)
- Nyhedsbrev: [Teknologisk Institut - Robotteknologi](#)
- YouTube: [Teknologisk Institut - Robotteknologi](#)
- Facebook: [Teknologisk Institut](#)

Resultaterne vil i tillæg blive formidlet gennem et tæt samarbejde med de generelle formidlingsaktiviteter (beskrevet i **PI2-5**) bl.a. via:

- Case videoer
- Webinar
- Workshops
- Virksomhedsbesøg
- Nyhedsartikler
- Samt diverse SoMe aktiviteter.