

Institut(ter): Teknologisk Institut	Aktivitetsplan (titel): Intelligente Datadrevne Produktionssystemer (INTELLISYS) Idéforslags titel på bedreinnovation.dk: Intelligente Datadrevne Produktionssystemer (INTELLISYS)	Aktivitetsplan nr.: D1	FoU
1) Manchettekst (kort resumé)			
INTELLISYS viser danske små og mellemstore produktionsvirksomheder, hvor og hvordan intelligente og datadrevne produktionssystemer kan udnytte data til at gøre virksomheden mere effektiv og konkurrencedygtig, bl.a. via af kunstig intelligens (AI).			
2) Aktiviteten kort (resumé)			
Danske produktionsvirksomheder er under et konstant, internationalt konkurrencepres, der kræver en hurtig reaktionsevne og adoption af nye teknologier samt en løbende udvikling og tilpasning af forretningen for at forblive konkurrencedygtige på det globale marked. Industri 4.0 (I4.0), i sin helhed, har længe været anset som løsningen på disse udfordringer, dog uden at der er fremkommet konkrete løsninger til de mange danske SMV'er. Denne aktivitetsplan fokuserer på et delområde af I4.0, nemlig hvordan man leverer konkrete teknologisk funderede løsninger til realisering og udbredelse af <i>intelligente og datadrevne produktionssystemer</i> henvendt til det danske SMV segment. For at sikre de danske produktionsvirksomheders konkurrenceevne, både i Danmark og på det globale marked, er der et behov for at anvende intelligent datadreven produktion, eksempelvis i form af automatisk at overvåge, styre og optimere produktionen ved hjælp af realtidsdata. Dette giver konkrete muligheder for at få systematisk og faktabaseret indsigt i produktionen, og dermed mulighed for at understøtte af bedre og hurtigere beslutninger, samt for at udnytte data i nye digitale services og digitale forretningsmodeller. For at implementere og anvende kost-effektive intelligente produktionssystemer hos danske virksomheder kræves det at der arbejdes med en række teknologier, som eksempelvis Kunstig Intelligens (AI), Additive Manufacturing (AM) og Digitale Tvillinger. Flere af de nødvendige teknologier er tilgængelige allerede i dag, men muligheden for at kunne bruge de forskellige teknologier sammen (eller mangel på samme) samt den aktuelle prissætning gør at rentabiliteten for langt størstedelen af de danske virksomheder forsvinder, og derfor er antallet af egentlige intelligente produktionsanlæg begrænset. En aktuell analyse viser eksempelvis at AM og AI kun anvendes af hhv. 3% og 6% af danske fremstillingsvirksomheder¹. INTELLISYS tager derfor udgangspunkt i fire fokusområder, som tilsammen er helt centrale for intelligent datadreven produktion, inden for hvilke der vil blive udviklet nye teknologiske serviceydelser, der fremmer og understøtter anvendelsen af intelligente og datadrevne produktionssystemer i danske små og mellemstore produktionsvirksomheder: 1. Digitale Tvillinger 2. Intelligent proceskontrol og dynamisk kvalitetskontrol 3. Asset management og monitorering 4. Digitale forretningsmodeller og datadrevne services			

¹ ”Teknologi tsunami kan overvælde danske virksomheder”, Teknologisk Institut, 2018

En af årsagerne til at antallet af egentlige intelligente produktionssystemer i Danmark er begrænset, er at implementering heraf², er meget omkostningskrævende at igangsætte. Dette skyldes hovedsageligt, at det for mange virksomheder er meget ressourcekrævende først at identificere den relevante teknologi, og senere bringe den praktisk i anvendelse – i særdeleshed for SMV'erne. Dette understreger netop vigtigheden i skabe overblik over teknologi, potentiale og perspektiv hos de enkelte produktionsvirksomheder.

Derfor fokuserer aktivitetsplanen på at gøre leverandører i stand til at kunne levere relevante teknologikomponenter og systemer, primært til danske SMV'er, samtidig med at produktionsvirksomhederne opkvalificeres gennem kurser, workshops og eksemplificeret anvendelse af banebrydende intelligent teknologi. Dette gøres bl.a. ved at opbygge et I4.0 demonstrations- og testlab, der muliggør praktisk eksperimentering og konkret teknologi test med fokus på reel anvendelse i industrien. Tilsammen sikre dette et bredt kompetenceløft i den danske produktionsindustri.

Aktivitetens primære målgruppe er systemintegratorer (SI) og teknologileverandører som mangler specifikke kompetencer til at kunne levere højteknologiske produkter og services til SMV'erne. Den sekundære målgruppe er fremstillingsindustrien der har et behov for større viden ift. effektiv anvendelse af, og positive gevinster fra, tilgængelige højteknologiske komponenter. Herigennem kan de forbedre deres forretningsgrundlag via intelligente og datadrevne produktionssystemer.

3) Markedsbehov, erhvervs- og samfundsmæssige potentialer

I flere år har der på den globale scene³ været fokus på at udnytte de nye I4.0 teknologier, og derved høste nogle af de mange gevinster (som øget kvalitet og produktivitet), der følger med. Til dato er det dog primært store – sågar multinationale – virksomheder som formår at indhente de mange gevinster disse teknologier giver mulighed for. En netop udgivet analyse fra Teknologisk Institut⁴ viser at de virksomheder som lykkedes med at bringe en eller flere af disse nye teknologier i spil, formår at differentiere sig på deres marked, og derved skabe bedre betingelser for succes. Dette er netop udfordringen bag denne aktivitet: det skal være markant lettere for danske virksomheder at få adgang til den relevante teknologi der kan være med at skabe et bedre forretningsgrundlag for den enkelte virksomhed – specielt med tanke på de danske produktionsvirksomheder i SMV segmentet.

En anden analyse fra Teknologisk Institut¹ giver samtidigt et relativt dystert øjebliksbillede af situationen i den danske fremstillingsindustri og fremhæver behovet for en bred indsats på netop dette område. I henhold til analysen er det mere end 30% af de danske fremstillingsvirksomheder der ikke anvender nogle af de nye tilgængelige teknologier, hvilket er væsentligt færre end gennemsnittet for alle virksomhedstyper.

Hvis ikke de små og mellemstore produktionsvirksomheder lykkedes med at bringe teknologierne i praktisk anvendelse, risikerer vi som samfund at sætte de seneste års positive udvikling⁵ for danske SMV'er inden for fremstillingsindustrien over styr, idet virksomhederne som ikke lykkes med at bringe teknologierne i spil ikke opnår samme konkurrencefordel som dem der gør.

² "FORSK2025 – fremtidens løfterige forskningsområder", Styrelsen for Forskning og Uddannelse, 2017

³ "Sprinting to Value in Industry 4.0", The Boston Consulting Group, 2016

⁴ "Kunstig intelligens rykker langsomt ind på Danmark", Teknologisk Institut, 2018

⁵ "Ambitiøse SMV'er klar til at erobre nye markeder i 2018", DI, 2018

En analyse fra Boston Consulting Group⁶ viser, at for knap 8 ud af 10 virksomheder er de vigtigste faktorer for at udnytte de digitale teknologier adgang til kvalificeret personale, samt mere viden om I4.0. Netop kompetencer og viden står centralt i denne aktivitet med fokus på oplysning og opkvalificering gennem eksemplificeret anvendelse af banebrydende datadrevet intelligent teknologi.

Potentialet ved at anvende mange af de nye digitale teknologier fremhæves også i regeringens FORSK2025-katalog: ”Industrien og det øvrige erhvervsliv kan styrkes, hvis flere virksomheder udnytter de muligheder, som digitaliseringen og de store mængder af tilgængelige data giver for forretningsudvikling og produktionsoptimering”². Dette står dog i skærende kontrast til resultaterne fra en ny undersøgelse lavet af Teknologisk Institut¹, hvor det fremgår at eksempelvis AM og AI, som begge er nyere teknologier der har oplevet en massiv udvikling og omtale de senere år, stadig kun anvendes af hhv. 3% og 6% af danske fremstillingsvirksomheder.

Derfor er der et behov for at gøre teknologierne *anvendelige*, hvilket er essensen i *INTELLISYS* – med fokus på såvel teknologiaftagere og -leverandører samt system integratorer. Og netop tilgængelighed fremhæves i flere af kommentarerne på bedreinnovation.dk som en af de store udfordringer.

Det forventes at omkring 85% af alle danske produktionsvirksomheder kunne have direkte gavn af resultaterne fra denne aktivitet. Der er omkring 5.000 produktionsvirksomheder i Danmark, hvorfor den potentielle målgruppe er på omtrent 4.000 virksomheder. Idet fokus primært er rettet mod SMV’er, forventes det at den endelige målgruppe, der vil efterspørge de kompetencer og serviceydelser *INTELLISYS* tilbyder er på omkring 3.000. For at sikre gevinsten i den danske fremstillingsindustri er det væsentligt at produktionsvirksomhederne bliver understøttet i såvel det produktionstekniske (også kendt som *OT Operational Technology*) som det informationstekniske (IT), da forståelse og kompetence i begge aspekter er essentielle for at lykkes med fremtidens teknologi i danske produktionsvirksomheder.

Dette kræver en fokuseret indsats rettet mod de danske systemintegratorer der arbejder med såvel produktionsteknologi, herunder robotteknologi, samt de mere IT (*Information Technology*) orienterede integrationshuse der typisk arbejder med ERP, CRM og lignende komplekse IT løsninger til fremstillingsindustrien. De produktionsteknologiske SI’er i Danmark består af en gruppe på ca. 50, mens antallet af IT orienterede integrationshuse er markant større, nærmere flere tusinde. Ambitionen er at langt størstedelen af de produktionsteknologiske SI’er, samt minimum 50 af IT SI’erne bliver aktiveret, involveret og opkvalificeret gennem denne aktivitet.

På trods af at det er danske SMV’er i fremstillingsindustrien der er i fokus, forventes det også at virksomheder fra andre domæner, som eksempelvis bygge og anlæg, energi og transport, vil kunne drage nytte af de udviklede services – specielt da mange af disse teknologier i sigens natur er domæne uafhængige. Teknologisk Institut har rigtig gode erfaringer med at genere effekt i flere domæner ved at sikre tilgængelighed og anvendelig af state-of-the-art teknologi.

Gennem flere aktuelle aktiviteter har Teknologisk Institut kontakt med en stor del målgruppen, og derigennem har mange virksomheder bidraget med nyttig information i forhold til konkrete behov, ønsker og udfordringer med de eksisterende teknologiske udbud – eller mangel på samme. Bidragene er bl.a. kommet gennem MADE, kørende aktivitetsplaner, tidligere og kørende H2020 projekter, workshops og gennem kommercielle aktiviteter. Yderligere har en række friske analyser fra Teknologisk Institut^{1,4,7} givet

⁶ “Winning the Industry 4.0 race – how ready are Danish manufacturers”, The Boston Consulting Group & Innovationsfonden, 2016

⁷ ”Danske Fremstillingsvirksomheder lukker robotterne ind”, Teknologisk Institut, 2018

et overblik over den generelle tilstand blandt danske virksomheder, samt indsigt i reel anvendelse af state-of-the-art teknologi blandt produktionsvirksomhederne.

4) Vidensspredning og inddragelse

Det grundlæggende formål i denne aktivitet er at sikre de danske produktionsvirksomheders mulighed for at anvende værdiskabende teknologi i produktionen. Derfor er det en væsentlig del af denne aktivitetsplan konkret at inddrage, repræsentative virksomheder både under og efter aktiviteten, bl.a. gennem casestudier, teknologi demonstrationer og workshops, og samtidigt skabe netværk på tværs af virksomhederne for at sikre effektiv formidling. Det er samtidigt et fokus at involvere systemintegratorer og teknologileverandører således at virksomhederne får praktisk mulighed for at anskaffe nødvendige teknologier og løsninger der er gearet til danske SMV'er. Det er en klar forventning og målsætning, at mere end 300 virksomheder får direkte kontakt til denne aktivitet via de forskellige vidensformidlingsaktiviteter, der søsættes gennem perioden. Yderligere konkrete målsætninger for aktiviteten er:

- Bred vidensspredning via min. 8 indlæg optaget i fagblade/aviser/magasiner, samt min. 4 film/videoer publiceret på YouTube (i 2017 havde TI's robotkanal⁸ 30.000 views).
- Afholde min. 2 seminarer henvendt til produktionsvirksomhederne, med fokus på behov for opkvalificering og teknologi konkretisering.
- Min. 3 realistiske case demonstrationer, hvor cases er udvalgt via inddragelse af min. 15 produktionsvirksomheder, systemintegratorer og teknologileverandører.
- Min. 3 case analyser med henblik på at sandsynliggøre potentiel gevinst ved introduktion hos de repræsentative case-virksomheder.
- Afholdelse af min. 1 temadag, med fokus på kerne teknologier og udfordringer ifm. i praktisk anvendelse af teknologien i produktionen, henvendt til produktionsvirksomheder og SIs.
- Min. 1 stk. H2020 eller national ansøgning, med dansk virksomhedsdeltagelse.

For at opfylde disse målsætninger anvendes og videreudvikles bl.a. følgende eksisterende samarbejdskonstellationer:

- MADE: Sikrer adgang til den nyeste forskning inden for digitale teknologier i fremstillingsindustrien, samt forståelse for langsigtede udfordringer for såvel små og store virksomheder.
- SESAM: Giver adgang til og indsigt i konkrete løsninger og produkter fra relevante leverandører på det danske og nordiske marked, samt detaljeret indsigt i danske produktionsvirksomheders primære udfordringer. Formidling og vidensspredning.
- ATV-SEMAPP: Sikre mulighed for formidling og vidensspredning til et bredt udvalg af såvel videninstitutioner, samt teknologisk orienterede store og små virksomheder.
- DAU: Sikre mulighed at sikre relevant erfaringsudvekslingen mellem nuværende og fremtidige brugere af teknologi. Mere end 150 produktionsvirksomheder, leverandører, maskinbyggere, systemintegratorer og rådgivere.
- Fremstillingsindustrien (DI) og Arbejdsgiverne: Understøttelse af medlemmer som slutbrugere i at anvende de teknologier og ydelser der udvikles i aktiviteten. Størstedelen af den sekundære målgruppe er medlem her.
- Danske universiteter: Det allerede stærke samarbejde med især de tekniske afdelinger af AAU, AU, SDU og DTU vil udbygges gennem projektsamarbejde og studenterprojekter.

⁸ <https://www.youtube.com/DTIRobot>

- Erhvervshuse og lokale erhvervsråd: Disse skal involveres for at sikre at kendskabet til teknologierne og ydelserne bliver kendte i hele Danmark
- Erhvervsskoler og akademier: Eksisterende aktiviteter som videreudbygges er efteruddannelse af undervisere, gæsteundervisning, kvalificering af studerendes projekter, praktikantforløb mv.

5) Konkrete aktiviteter

Alle aktiviteter er centreret om at understøtte de mange produktionsvirksomheder (direkte eller via systemintegratorer og teknologileverandører) i det danske SMV-segment, i at etablere og udnytte intelligente datadrevne produktionssystemer, så de eksempelvis 1) kan overvåge og styre samt tilpasse og optimere produktionen ved hjælp af run-time data, 2) få systematisk og faktabaseret indsigt i produktionen til understøttelse af bedre og hurtigere beslutninger samt 3) udnytte data i nye digitale services og digitale forretningsmodeller. Dette gøres ved at adressere både de teknologiske og de forretningsmæssige aspekter af datadrevet intelligent produktion.

Der vil blive arbejdet med cases, formidling og demonstrationer inden for følgende fire delaktiviteter med individuelle underaktiviteter. Fælles er det dog at der er fokus på opkvalificering af den danske produktionsindustri generelt – både på leverandør- og aftagersiden – samt fokus på effektiv formidling af de resultater der skabes både under og efter aktivitetens aktive periode.

Aktivitet 1: Digitale Tvillinger

Kernen i Digitale Tvillinger er at skabe en online forbindelse og overensstemmelse mellem den simulerede verden og den fysiske verden. For at sikre en effektiv sammenhæng mellem det simulerede og det fysiske, er der et behov for at klarlægge *best-practices* i forhold til datahåndtering, således at de simulerede modeller på bedst mulig vis kan blive opdateret, endog optimeret, på baggrund af opsamlet data fra de fysiske enheder. Denne aktivitet fokuserer derfor på følgende:

- Hjemtagning, efterprøvning og validering af eksisterende teknologi og produkter der anvender og/eller tilbyder Digital Tvillinger.
- Cloud-baseret Digital Tvilling, der giver mulighed for visuel forståelse af den nuværende situation i produktionsudstyr.

Aktivitet 2: Intelligent proceskontrol og dynamisk kvalitetskontrol

Denne delaktivitet sikrer muligheden for at skabe og udnytte intelligent procesindsigt og -kontrol. Dette gøres gennem dynamisk dataanalyse, via klassisk statistisk inspireret AI (eg. Machine Learning) og moderne biologisk inspireret AI (eg. Deep Learning), samt anvendelse af Deep Learning til online optimering og tilpasning af produktionsprocesser. Derfor er følgende elementer essentielle:

- Demonstration af praktisk integration af AI til analyse og optimering af processer i realistiske produktionsscenarier.
- Udvikling af teknologiske services, der kan hjælpe teknologi-leverandører og system integratorer med at levere AI baseret teknologikomponenter til produktionsvirksomheder.
- Formidling og gevinster ved anvendelse AI ifm. med produktionsprocesser
- Etablering af produktionsnært I4.0 demonstrations- og testlab til validering af teknologiske produkter, samt til at assistere produktionsvirksomheder i at afklare potentialer ved forskellige teknologier ifm. med konkrete processer.
- Demonstration af intelligent udstyrsindsigt gennem dynamisk dataanalyse, via klassisk statistisk inspireret AI (eg. Machine Learning) og moderne biologisk inspireret AI (eg. Deep Learning).

Aktivitet 3: Asset management og monitorering

Langt de fleste virksomheder har udstyr i produktionen, der ikke er forberedt til en produktionshal hvor alle enheder skal være i stand til at kommunikere på tværs af virksomheden, hvilket dog ofte er en nødvendig forudsætning for at udnytte mange af de nye og kommende teknologier. Derfor fokuserer denne delaktivitet på at muliggøre effektiv håndtering, opsætning og monitorering af eksisterende udstyr, der ikke nødvendigvis er skabt til at indgå i en digital fabrik. Dette indebærer bl.a. følgende konkrete aktiviteter:

- Teknologifklaringsforløb ifm. effektiv installation og anvendelse af teknologi til at foretage teknologi-opgradering af eksisterende udstyr.
- Analysere og formidle generelle optimeringspotentialer for produktionsudstyr gennem konkrete case-analyser.
- Demonstrere at *predictive maintenance* kan muliggøres via effektiv implementering af relevante sensorer.
- Klarlægge hvordan udstyrsindsigt kan tilvejebringe værdifuld indsigt i produktionsprocesserne hos danske SMV'er.

Aktivitet 4: Digitale forretningsmodeller og datadrevne services

Intelligent datadreven produktion skaber mulighed for dels at udnytte data fra produktionen i nye digitale services og digitale forretningsmodeller, dels at skabe databaserede feedback-loops fra disse services og forretningsmodeller tilbage til produktionen, så denne løbende kan tilpasses og videreudvikles. Dette indebærer bl.a. følgende konkrete aktiviteter:

- Afdækning af potentialer for, og udvikling af, databaserede added-value services og digitale forretningsmodeller i tilknytning til produkter og/eller processer
- Udvælgelse af relevante metoder og teknologier til understøttelse af databaserede added-value services og digitale forretningsmodeller
- Identifikation af centrale organisatoriske forudsætninger for at indføre og anvende digital funderet produktion

INTELLISYS komplementerer desuden aktivitetsforslaget RAMS (RAMS fokuserer på fleksible procesmoduler til enkelte processer), ved at tage et bredere perspektiv gennem en dedikeret indsats på netop *koblingen* mellem komponenter, samt anvendelse af data genereret til at skabe værdiforøgelse. Gennem ovenstående aktiviteter viderefører *INTELLISYS* det udbytterige arbejde fra Factory-in-a-Day (RK16-18), hvor fokus bl.a. har været at *enable* en platform til smart produktion hos danske virksomheder.

6) Nyhedsværdi og ambitionsniveau

Der er i dag flere rådgivere og leverandører på det danske marked, med stærke kompetencer inden for flere af de nye produktionsrelevante teknologier. Disse har dog ofte et meget produktspecialiseret fokus, eller enkelt-teknologisk tilgang. Dette er ikke en hindring for større virksomheder da de som oftest har ressourcer, og er bevidste om vigtigheden af at bringe disse nye teknologier i anvendelse i deres respektive virksomheder. Til gengæld opleves det at SMV'erne ikke kan drage stor nytte af sådanne rådgivningsøer, da det betyder at de skal engagere sig med flere enkelte rådgivere (og uvildige leverandører) for at få en helhedsvurdering. Dette er netop kernen i de nye teknologiske services der leveres gennem *INTELLISYS* – danske SMV'er får nu mulighed for at få uvildig rådgivning i den samlede pakke af teknologi, samt implementering og forretningsmæssig udnyttelse af den.

For at minimere barriererne ved implementering af konkrete I4.0 teknologier vil *INTELLISYS* udvikle produkter og services, der styrker den konkrete viden hos produktionsvirksomhederne samt de tekniske kompetencer hos systemintegratorer (SI). Derfor er fokus på følgende ydelser:

1. Tekniske leverancer af intelligente og selvoptimerende procesudstyr og -anlæg i samarbejde med SI, således at værdiforøgende systemer bliver tilgængelige for danske virksomheder.
2. Opkvalificering, uddannelse og rådgivning af nøglemedarbejdere i fremstillingsindustrien til forståelse og anvendelse af eksisterende og kommende I4.0 teknologier, samt identifikation af det relevante potentiale.
3. Teknisk opkvalificering af SI gennem kurser, oplæg, og teknisk samarbejde, for at videreudvikle nødvendige kompetencer og derved styrke konkurrenceevnen hos SI på det globale marked, bl.a. med fokus på sikre dataopsamlings- og analysemetoder.
4. Teknologihjemtagning, teknologiafklaring og konkretisering af potentiale gennem pilotprojekter, for at synliggøre potentialet af den tilgængelige teknologi – eksempelvis med fokus på praktisk anvendelse af Digitale Tvillinger, og kunstig intelligens.
5. Udvikling af metoder til design af digitale forretningsmodeller i produktionsvirksomheder.
6. Afklaringsforløb hvor mulighederne i AI undersøges og efterprøves ift. produktionssystemer hos danske SMV'er, for at konkretisere effekten af at introducere state-of-the-art teknologi.
7. Udbredelse og integration af vision- og sensorsystemer til at understøtte den intelligente datadrevne produktion.

Det vurderes at alle ydelserne er markedsmodnet i umiddelbar forlængelse af aktiviteten afslutning. Samtlige nye services udvikles i tæt samarbejde mellem Teknologisk Institut, relevante danske produktionsvirksomheder, teknologi leverandører og system integratorer.

7) Vidensamarbejde og -hjemtagning

Aktiviteten viderefører de relevante erfaringer og resultater der er skabt gennem en række igangværende og afsluttede såvel nationale og internationale aktiviteter som "Factory-in-a-day" (RK16-18), MADE (2014-), R5-Cop (2014-2017), LIAA (2013-2017) og SMERobotics (2012-2016).

Internationale forsknings- og innovationsorganisationer som TNO, Fraunhofer, DFKI og Joanneum inddrages for at sikre danske virksomheder adgang til nyeste tilgængelige og *anvendelige* teknologier. Samtidigt involveres de danske universiteter SDU, AAU, AU, og DTU i forbindelse med udvikling og validering af serviceydelserne til det danske marked. Specielt udnyttes det gode samarbejde med SDU til at inddrage resultater og erfaringer fra SDUs *Industri 4.0 Lab*. Det forventes at samarbejdet med de danske universiteter giver mulighed for at skabe nye nationale FoU-projekter, specifikt målrettet mod de danske virksomheder, samt mulighed for at opstarte og gennemføre både fælles speciale og phd-projekter. Teknologisk Institut og SDU har allerede et fælles ErhvervsPhD projekt omkring anvendelse af deep-learning i danske produktionsvirksomheder. Derudover inddrages ATV-SEMAPP, innovationsnetværket Infinit, SESAM og lignende organisationer/netværk til at fremme udbredelsen af de genererede resultater.

Det forventes at aktiviteten medfinansierer projektet AM-LINE 4.0 (GS 2018-2022), der indeholder aktiviteter til opbygning af en AM dedikeret infrastruktur, og herunder en arbejdsplan med fokus på udvikling og implementering af digitale tvillinger som støtte for industriel produktion med AM. Resultaterne herfra og adgang til infrastrukturen anvendes bl.a. som basis for gennemførelse af MP1.1 og MP 1.2.

8) Sammenhæng med instituttets strategi og afsæt i instituttets ressourcer

Et centralt element for Teknologisk Institut er at styrke danske virksomheders konkurrenceevne⁹, hvilket tydeligt fremgår af kundeporteføljen: omkring 93% af de 8.537 danske virksomheder, Institutet havde som kunder i 2017, var SMV'er, og stod for knapt 53% af omsætningen. Institutet har gennem en længere periode været markedsledende i forhold til at rådgive og assistere ifm. implementering af nye teknologier i

produktionen hos danske SMV'er. Aktiviteten har via digitale tvillinger en tematisk relation til Force Technologys aktivitet *"Produktioninnovation med multifysiske digitale tvillinger"*, og det er aftalt med Force Technology at sikre en løbende koordinering f.eks. i regi af MADE innovationsnetværket.

Gennem instituttets solide internationale netværk er det muligt at hjemtage den nyeste internationale viden omkring digitale teknologier og services, og anvende disse i dansk kontekst. Dette sikre at de mange danske virksomheder som primært søger hjælp inden for landets grænser, stadig for kendskab og adgang til den nyeste internationale teknologi.

Denne aktivitet er nøje afstemt med instituttets strategi for 2019-2021⁹, hvor fokus blandt andet er at *"give virksomhederne adgang til en unik kombination af viden og laboratoriefacilliter inden for avanceret produktions- og automatiseringsteknologier, således at virksomhederne kan udvikle, afprøve og effektivt implementere nye produktionsprocesser og services, der i sidste ende styrker virksomhedernes konkurrenceevne og vækst"*.

9) Tidsplan og milepæle

Milepæle år 2019

Aktivitet 1: "Digitale Tvillinger"

MP1.1 (Vidensamarbejde, -hjemtag- og kompetenceopbygning)

Identifikation og test af simuleringsteknologi og databehandlingsmetoder (Digitale Tvillinger), som kan bidrage til at højne kvaliteten af AM-emner. Grundlæggende viden og datagrundlag overføres fra det medfinansierede *AM-LINE 4.0* projekt og tilpasses kravene til kommerciel AM-produktion, herunder kravene til kvalitetsoptimering og produktokumentation. Resultatet sammenfattes i en rapport.

Aktivitet 2: Intelligent proceskontrol og dynamisk kvalitetskontrol

MP2.1 (Vidensamarbejde, -hjemtag- og kompetenceopbygning; Inddragelse og videnspredning)

Der er gennemført min. 1 demonstrator: Enten 1 hvor run-time analyse af såvel proces- som produktdata giver mulighed for proaktiv procesoptimering for at sikre bedre kvalitet i den endelige produktion, eller 1 hvor der foretages avanceret procesanalyse mhp. optimering, baseret på data opsamlet fra state-of-the-art proces- og produktionsudstyr (fortsættes i MP2.1, 2020).

Aktivitet 3: Asset management og monitorering

MP3.1 (Vidensamarbejde, -hjemtag- og kompetenceopbygning; Inddragelse og videnspredning)

Der er gennemført min. 1 repræsentativt casestudie fokuserende på hvordan man effektivt kan eftermontere (retrofite) produktionsudstyr med relevante sensorer for at muliggøre *predictive maintenance* på *legacy* udstyr, og hvordan denne viden kan tilvejebringe værdifuld indsigt i produktionsprocesserne hos danske SMV'er (fortsættes i MP3.1, 2020).

MP3.2 (Udvikling af teknologisk service)

Min. 1 ny teknologisk service er defineret baseret på MP3.1, omhandlende dataopsamling og analyse fra *legacy* udstyr i eksisterende produktionsprocesser mhp. procesoptimering (fortsættes i MP3.2, 2020).

Aktivitet 4: Digitale forretningsmodeller og datadrevne services

MP4.1 (Inddragelse og videnspredning)

Der er gennemført min 1 analyseworkshop med fokus på afdækning af potentialer for databaserede added-value services samt udvælgelse af relevant teknologi til understøttelse af dette.

⁹ "Strategi 2019-2021", Teknologisk Institut, 2018

MP4.2 (Udvikling af teknologisk service)

Min 1 ny teknologisk service er defineret på baggrund af resultaterne fra MP4.1 (fortsættes i MP4.2, 2020).

Aktivitet 5: Videnspredning**MP5.1 (Inddragelse og videnspredning)**

Min. 4 case-videoer er produceret, min. 5 indlæg er optaget i relevante fagblade/aviser/magasiner. De genererede resultater formidles i øvrigt gennem MADE innovationsnetværket for Fremtidens Produktion.” (fortsættes i MP5.1, 2020).

MP5.2 (Inddragelse og videnspredning)

Der afholdes minimum et årligt koordineringsmøde med aktiviteten ”*Produktinnovation med multifysiske digitale tvillinger*” at sikre at potentielle komplementerende resultater udnyttes (fortsættes i MP5.2, 2020).

Milepæle år 2020**Aktivitet 1: ”Digitale Tvillinger”****MP1.1 (Vidensamarbejde, -hjemtag- og kompetenceopbygning; Inddragelse og videnspredning)**

Der er gennemført min. 1 demonstrator, hvor Digitale Tvillinger, bidrager til at højne kvaliteten af et AM-emne. Produktionskapacitet og datagrundlag overføres fra det medfinansierede projekt *AM-LINE 4.0*.

MP1.2 (Udvikling af teknologisk service)

Min. 1 ny serviceydelse, henvendt til produktionsvirksomheder, er defineret baseret på MP1.1.

Aktivitet 2: Intelligent proceskontrol og dynamisk kvalitetskontrol**MP2.1 (Vidensamarbejde, -hjemtag- og kompetenceopbygning; Inddragelse og videnspredning)**

Der er gennemført min. 1 demonstrator; 1 hvor der behandles og analyseres procesdata og tilstande for enkelte produktionsenheder, samt den samlede proces, eller 1 hvor potentialet bag Kunstig Intelligens (AI) demonstreres i en produktionskontekst, med specifikt fokus på *deep learning* – henvendt til systemintegratorer og produktionsvirksomheder (fortsat fra MP2.1, 2019).

MP2.2 (Udvikling af teknologisk service)

Min. 1 ny serviceydelse er defineret baseret på MP2.1, henvendt til systemintegratorer, produktionsvirksomheder samt teknologi leverandører.

MP2.3 (Inddragelse og videnspredning)

Min. 1 FoU-projekter hvori der indgår intelligent proces- og kvalitetskontrol er defineret og indsendt i samarbejde med danske virksomheder og videninstitutioner.

Aktivitet 3: Asset management og monitorering**MP3.1 (Inddragelse og videnspredning)**

Der er gennemført min. 1 repræsentativ casestudie, hvor der baseret på digital dataopsamling på produktionsudstyr hos case-virksomheden vises muligheder for udstyrsoptimering på min. 15% (fortsat fra MP3.1, 2019).

MP3.2 (Udvikling af teknologisk service)

Min. 1 ny serviceydelse er defineret henvendt til produktionsvirksomheder, teknologileverandører samt systemintegratorer baseret på MP3.1. (fortsat fra MP3.2, 2019)

Aktivitet 4: Digitale forretningsmodeller og datadrevne services**MP4.1 (Inddragelse og videnspredning)**

Der er gennemført min. 1 analyseworkshop med fokus på udvikling af databaserede added-value services og digitale forretningsmodeller i tilknytning til eksisterende produkter, ydelser og/eller processer. Dertil er der foretaget kvalitativ analyse af min. 2 virksomhedseksempler, om afdækning af potentialer for databaserede added-value services og tilhørende digital forretningsmodel.

MP4.2 (Udvikling af teknologisk service)

Min. 1 ny teknologisk service baseret på MP4.1 med fokus på udvikling af databaserede added-value services og digitale forretningsmodeller. (fortsat fra MP4.2, 2019)

Aktivitet 5: Videnspredning**MP5.1 (Inddragelse og videnspredning)**

Min. 2 case-videoer er produceret og min. 5 indlæg er optaget i relevante fagblade/aviser/magasiner. De genererede resultater formidles i øvrigt gennem MADE innovationsnetværket for Fremtidens Produktion. (fortsat fra MP5.1, 2019).

MP5.2 (Inddragelse og videnspredning)

Der afholdes minimum et årligt koordineringsmøde med aktiviteten ”*Produktinnovation med multifysiske digitale tvillinger*” at sikre at potentielle komplementerende resultater udnyttes (fortsat fra MP5.2, 2019).