

FT05.03 Validering og overvågning af produktion og produkter i omstillingen til grøn produktion



Indledende oplysninger

Indsatsområde	Grøn vækst gennem accelereret innovation i produktion, materialer og kvalitetssikring
Institut	FORCE Technology
Titel	Validering og overvågning af produkter og produktion i omstillingen til grøn produktion 2024
Nummerering	FT05.03-2024
Version	1.0
Periode	Januar 2024 – december 2024
Kontaktperson	Henrik Hassing (hnh@forcetechnology.com) Michel Honoré (mih@forcetechnology.com)

Ændringer

Dette er første version for aktivitetsplanen for 2024.

Aktivitetsplanen ligger i umiddelbar forlængelse af aktivitetsplanerne FT05.03 fra 2021-2023, og viderefører aktiviteterne fra disse til et stade, hvor aktiviteterne kan bringes i spil i industriel sammenhæng og udbydes som knowhow og faciliteter til den danske industri og danne grundlag for udvikling af nye produkter og ydelser.

I aktivitetsplanen FT05.03 for 2024 er der fokus på at markedsmodne de teknologier til kvalitetsovervågning, som er udviklet og testet i 2021-2023, bl.a. gennem opbygning af test-setups til afprøvning af røntgen- og detektorteknologierne i laboratoriet. Der vil i høj grad være fokus på industrielt relateret validering af laboratorieforsøg i realistiske miljøer, ligesom måledata vil blive anvendt til automatisk evaluering, herunder afklare anvendelse af AI og ML metoder.

Beskrivelse

Mål

Aktivitetsplanen bidrager til indsatsområdets overordnede mål gennem at identificere og udvikle metoder til effektiv bedømmelse af produktgenskaber, kvalitetssikring og metoder til proceskontrol. Metoder som kan bidrage til optimering af ressourceforbrug og minimering af ressourcepild og dermed også mindske klimaafttrykket.

Målsætningen er at udvikle og markedsmodne de identificerede røntgenbaserede målesystemer og målekoncepter, der kan medvirke til reducere af råvare- og energiforbrug i produktionen samt til optimering af produktkvalitet, herunder f.eks. røntgen-baserede metoder til in-line kvalitetskontrol og identifikation af produktionsfejl som densitetsvariationer, porøsitet og fremmedlegemer i en løbende produktion.

Endvidere vil aktiviteten validere og markedsmodne de identificerede metoder til offline inspektion baseret på one-off validering i form af en ny GTS-facilitet: En stor-skala 3D CT scanner med høj-energi potentiale, som vil lukke gabet mellem tilgængelige men små CT-scannere i akademia og de helt store BigScience CT-faciliteter i udlandet.

Aktiviteten vil i løbet af 2024 implementere metoder til automatisk evaluering af måledata. Herunder afklare og afprøve anvendelse af AI og ML metoder til beslutningsstøtte og kvalitetsvurdering i produktion.

Indhold

Kompetenceopbygning, videnhjemtag og vidensamarbejde

- Vidensamarbejdet med universiteter omkring CT aktiviteter fortsættes, herunder vidensamarbejde mht.

validering og kalibrering af ydelser i samarbejde med BigScience faciliteterne, f.eks. PETRA; ESRF m.fl.

- Koordinering af udviklingsaktiviteterne med andre projekter (bl.a. med MADE, DTU, ESA) mhp maksimal udnyttelse og synergi.
- Simulerings- og rekonstruktionsaktiviteter bl.a. kursus- og konferencedeltagelse med fokus på højenergi CT.
- Opbygning af kompetencer indenfor røntgenbaserede metoder for automatisk evaluering, herunder med potentiel inddragelse af AI- og ML-metoder.
- Fortsat afklaring/udvikling af state of the art detektor- og røntgenkildeteknologier og målemetoder mhp videre anvendelse af nyeste teknologier.

Udvikling af Teknologisk Service

Feasibility tests

- Produktskannings-testfacilitet færdiggøres, hvor nye testmetoder og koncepter kan afprøves og valideres mhp. inline detektion under så realistiske forhold som muligt. Fokus er på afvigelser som f.eks. densitet, homogenitet, porøsitet, indlejrede artefakter o.lign.
- 3D CT Scannings-cellen videreudvikles mod anvendelse som en industrielt relevant ydelse og valideres mhp. hurtig, high-fidelity CT-rekonstruktion af emner herunder anvendelse af højenergi røntgenstråling.
- Det etablerede testudstyr anvendes i min 2 konkrete efterspurgte cases for metodeudvikling til kvalitetssikring og for etablering af grundlag for procesregulering ved inline anvendelse af den udviklede måleteknik.
- Automatiske metoder til evaluering af produkt- eller produktionskvalitet implementeres på de relevante måleceller med mulig inddragelse af AI- og ML-metoder. Metoderne demonstreres på konkrete udvalgte cases.

Udvikling af nye målekoncepter og løsningsmodeller

- Udvikling og videreudvikling af 2 konkrete målekoncepter, herunder udvikling for etablering af nødvendigt datagrundlag for mulig anvendelse af AI, ML i realistiske miljøer for automatisk evaluering
F.eks.:
Metode 1: Automatisk evaluering for defekt detektion ved kontinuert banevare produktion af f.eks. isolering eller fjernvarmerør. Herunder anvendelse af den udviklede flerlinje detektor teknologi, samt inddragelse af det udviklede og patentanmeldte flerkanales røntgenmålesystem.
Metode 2: Automatisk evaluering ved CT skanning for defekt-detektion ved produktion/kontrol af avancerede AM-producerede emner.
- Udvikling af nyt måle-koncept for lagdelt densitets måling med anvendelse og udvikling af avancerede metoder indenfor røntgenspredning. Herunder udvikling/inddragelse af state of the art detektorteknologi og anvendelse af simuleringsværktøjer for design af målegeometrier.
- CT-Scan, stor-skala: NDT-metoder ifm. analyse/vurdering/kvalitetssikring af 3D-emner. Herunder højenergi-anvendelser samt tomografisk rekonstruktion (CT)).

Aktører

- | | |
|---|----------------------------------|
| ▪ MADE – Klyngen for avanceret produktion | Videnspredning, virksomhedscases |
| ▪ AM-Link | Videnspredning, virksomhedscases |
| ▪ DTU Fysik | Visualisering og 3D CT scan |

- DTU Compute Databehandling og visualisering ifm. AI, ML og DL
- Målgruppevirksomheder Teknisk- og markeds mæssig relevans

Sammenhæng med andre projekter (evt.)

Følgende projekter giver mulighed for synergieffekter i forhold til brug af resultater fra delaktiviteterne:

- MADE FAST (ph.d.-projekt) – “Online process Control and optimization using x-ray and AI” Projektet afsluttes i 2023 og adresserer anvendelse af AI på produktionsdata ved produktion af isoleringsmaterialer. Resultaterne inddrages i projektet
- MADE FAST (WS4) – Automatic defect detection using AI Followup projekt på ph.d.-projekt med mere produktionsnært fokus.
- DTU – CUQI-projektet “Computational Uncertainty Quantification for Inverse problems”). Ph.d.- og masterprojekter, der har mulighed for at adressere elementer af delaktiviteterne
- ESA ESA-projekter (synergi ved detektorudvikling i forbindelse med kvalitetssikring af bl.a. AM-producerede emner til meget kritiske konstruktioner)
- Grand Solutions 2023 (Digitalisering, teknologi og innovation) GPEC Green Propulsion Excellence Center. Muligt projekt med hovedfokus på højenergi CT og automatisk defekt detektion

FORCE Technology vil bidrage til relevante projekter, der drives med eller af andre aktører og dermed bidrage til en større vidensdeling til målgruppen.

Yderligere er der sammenhæng med EDIH-projektet AddSmart, som er et stort 3-årigt samarbejdsprojekt der har til formål at øge produktiviteten i industrivirksomheder og produktionsvirksomheder gennem Industri 4.0 ved at introducere smart produktion i region Nordjylland. Formålet er at skabe ét indgangspunkt med nem adgang til fælles viden og ressourcer om udviklingen inden for digitale produktionsteknologier på alle niveauer. Projektet har sammenhæng til andre resultatkontraktområder og forventes i forening at bidrage særligt med adskillige vidensspredningsaktiviteter, herunder workshops, webinarer, testcases o.l.

Derudover er der sammenhæng med EDIH-projektet TechCircle, som er et stort 3-årigt samarbejdsprojekt i Region Midtjylland, der med et cirkulært perspektiv har til formål at skabe en tværgående grøn dagsorden i Midtjylland, ved at opbygge digital kapacitet og øge digitaliseringen i både private virksomheder og offentlige organisationer gennem ny brug af data. Projektet har sammenhæng til andre resultatkontraktområder og forventes i forening at bidrage særligt med adskillige vidensspredningsaktiviteter, herunder workshops, webinarer, testcases o.l.

Følgegruppe

Aktiviteten er præsenteret og afstemt med følgegruppen ifm. følgegruppemøde den 14. november 2023.

Formidling af resultater (evt.)

Resultater formidles direkte til målgruppevirksomheder og specifikt de virksomheder, der deltager ved behovs- og kravsspecifikation. Derudover anvendes f.eks. LinkedIn og MADEs formidlingsaktiviteter.

Formidlingsaktiviteterne koordineres og struktureres i aktivitetsplanen FT05.01_2024 Vidensspredning og økosystem.