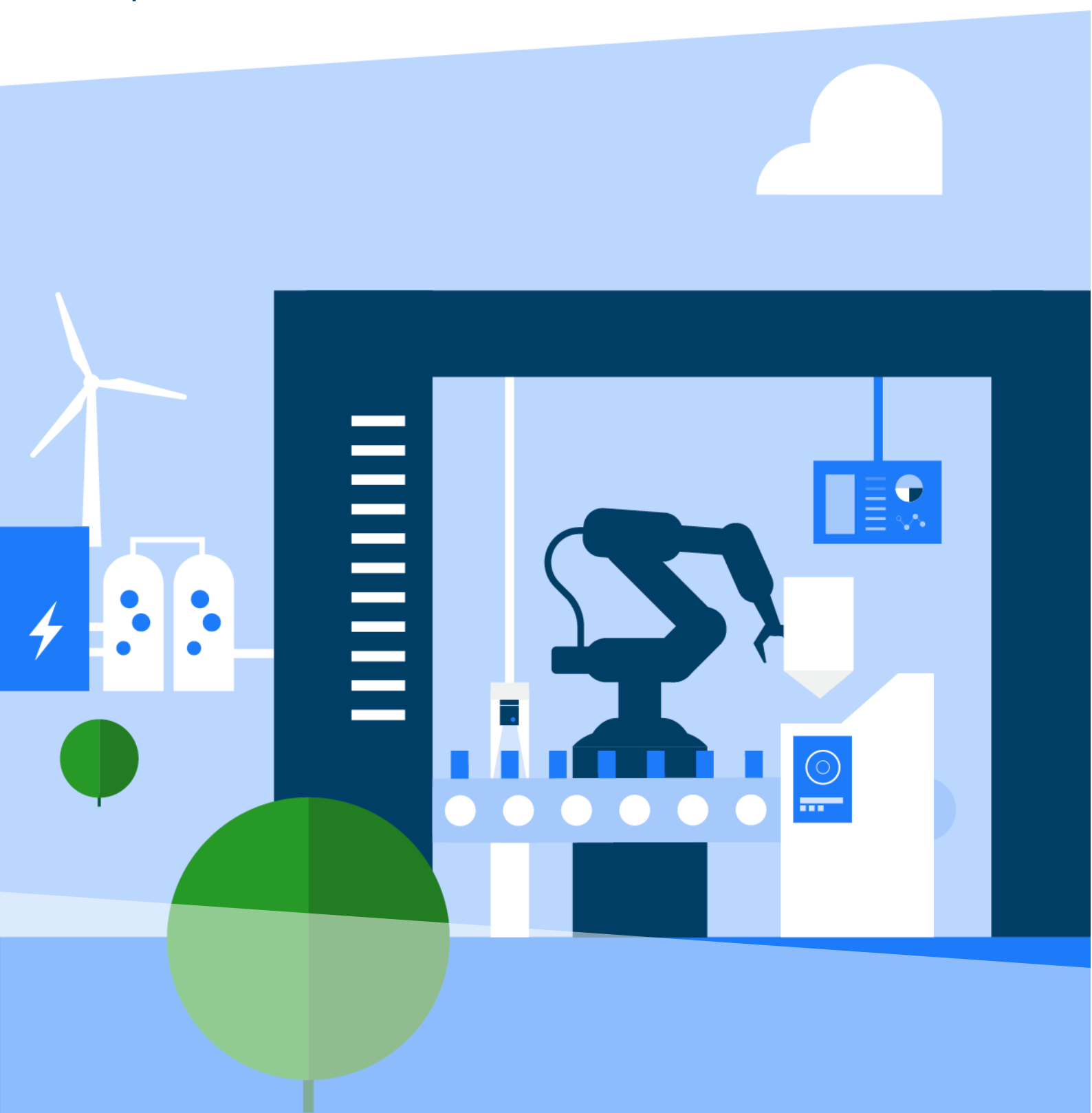


Smart og bæredygtig produktion - modstandsdygtighed og konkurrenceevne

FT05.02 2026: Produktionsovervågning i faste
produkter 2026



Indledende oplysninger

Indsatsområde	Smart og bæredygtig produktion – modstandsdygtighed og konkurrenceevne
Institut	FORCE Technology
Titel	Produktionsovervågning i faste produkter 2026
Nummerering	FT05.02 2026
Version	1
Periode	Januar - december 2026
Kontaktperson	Michel Honoré, mih@forcetechnology.com Trine Erdal, tre@forcetechnology.com

Beskrivelse

Om aktivitetsplanen

Aktiviteterne planlagt for 2026 ligger i forlængelse af de gennemførte aktiviteter i 2025 med den tilføjelse, at arbejdet suppleres med resultater fra de indstiksdetektorer, der er beskrevet i afsnittet nedenfor.

Mål

Aktivitetsplanen udmøntes i indsatsområdet 'Smart og bæredygtig produktion – modstandsdygtighed og konkurrenceevne' med det formål at identificere og udvikle digitale røntgenbaserede metoder til effektiv bedømmelse af produkt egenskaber, kvalitetssikring og proceskontrol. Metoder, der kan bidrage til optimering af ressourceforbrug og minimering af spild.

Produktionsmonitoring og -optimering i faste stoffer og materialer kan meget effektivt og hurtigt udføres med digitale, røntgenbaserede metoder, der er i stand til at detektere selv 'usynlige' afvigelser med stor hastighed og konfidens. Indsatsen sigter mod udvikling af bedre højenergidetektorer samt udvikling af bedre målekoncepter til rør og kabler, herunder bl.a. 'helical-CT', hvor der skannes i en spiral, en metode, der er hurtigere end standard CT (Computer Tomografi). Disse koncepter forventes at generere forøgede datamængder, der med nuværende evalueringsværktøjer kun vanskeligt kan evalueres hurtigt nok. Derfor vil der i perioden blive udviklet tilhørende metoder til automatiseret evaluering af måledata ved øget brug af machine learning (ML) med henblik på smartere og hurtigere evaluering.

I 2026 vil indsatsen fortsætte udviklingen fra 2025, og desuden sigte mod udviklingen af specialdetektorer til hurtige 2D-scan samt målemetoder til større rørinstallationer, fx kugleventiler.

Aktivitetsplanen bidrager til indsatsområdets overordnede målsætning om at facilitere produktionsvirksomheders overgang til en smartere og mere bæredygtig produktion i tæt samspil med digitalisering af processer og intelligent dataanalyse, der understøtter såvel produktionsoptimering som rapportering.

Målgruppe

Primært virksomheder, der producerer rør eller kabler, men arbejdet kan have relevans for mange virksomheder, der beskæftiger sig med rotationssymmetriske og/eller delvist rotationssymmetriske emner.

Indhold

Aktiviteten vil i løbet af 2026 fortsætte arbejdet med højenergirøntgen og 3D-visualisering af måledata - primært på emner leveret af industripartnere indenfor rør- og kabelindustrierne.

Der vil blive arbejdet med at optimere måletider, bl.a. ved forsøg med brug af reducerede datasæt og avancerede rekonstruktionsalgoritmer, så de heliske scan kan afvikles med størst mulig hastighed.

For yderligere at nedbringe måletiden, vil der for emner med en tilstrækkeligt stor lysning, som noget nyt, blive arbejdet med supplerende 2D-målinger med egenudviklede indstiksdetektorer (udviklingen har været delvist understøttet af Grand Solutions-midler). Idéen er at foretage hurtige 2D-røntgenmålinger, der kan identificere eventuelle defekter eller andre områder af interesse i emner, før der foretages en 3D-måling/visualisering. Ved at kunne reducere den del af emnet, hvor fuld måling er nødvendig, bliver det muligt at nedbringe måletiden.

Målinger af emner, der benyttes i forbindelse med store rørinstallationer, som fx større kugleventiler, vil også blive inkluderet.

Produktionsoptimering - faste produkter

2.1 Der arbejdes videre med "increased field of view" metoden:

- a) Kortlægning af mulige emnestørrelser og opnåelige opløsninger, med de røntgenenergier og detektortyper og -længder, som arbejdet i 2025 mundedes ud i.

2.2 Optimering af måletider:

- a) Forsøg med stigningsgrad af helixbevægelsen og rotationshastigheden.
- b) Arbejde med reducerede datasæt (fx færre projektioner) for at etablere hvor grænserne ligger i forskellige målesituationer.
- c) Påbegynde arbejde med avancerede rekonstruktionsalgoritmer.

2.3 Målinger på andre emnetyper igangsættes med kugleventiler som den første type:

- d) Forsøg med 2D-målinger med indstiksdetektor.
- e) Derefter 3D-måling og visualisering.
- f) Kortlægning af hvorledes oplysninger fra 2D-målingerne, kan benyttes til at optimere måletiden for 3D-målingerne.

Aktører

Aktiviteterne udføres primært af FORCE Technologys afdeling for 'Digital Asset Integrity Solutions' samt 'X-ray', der arbejder med udvikling af røntgenmetoder og -udstyr, men også mere generelt med udvikling af metoder, der anvender ioniserende stråling.

I takt med at de specifikke aktiviteter udfolder sig, etableres og udbygges samarbejde med relevante virksomheder og videnmiljøer herunder bl.a.:

DTU Fysik	Visualisering af opsamlede data og 3D CT-scan validering.
Målgruppevirksomheder	Producenter af komplekse rør, kabler og lignende industrielle produkter i forbindelse med CT-metoder.
MADE - Klyngen for avanceret produktion	Virksomhedscases og generel virksomhedskontakt. Vidensspredning vedrørende anvendelse af X-ray i produktions- og produktanalyser.

Sammenhæng med andre projekter

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

Grand Solutions 2023 (Digitalisering, teknologi og innovation)	GPEC Green Propulsion Excellence Center. Projekt med hovedfokus på højenergi CT og automatisk detektion af defekter.
European Space Agency (ESA)	I forbindelse med fremtidige projekter under ESA forventer vi synergi vedrørende detektorudvikling i forbindelse med kvalitetssikring af bl.a. AM-producerede emner til meget kritiske konstruktioner.

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

Følgegruppe

Der er nedsat en følgegruppe på tværs af indsatsområdet med bred repræsentation af aktører. Der vil blive afholdt to følgegruppemøder i 2026 med henblik på orientering af følgegruppen og drøftelse af planer, fremdrift, aktiviteter og resultater.

Følgegruppen er den 14 november 2025 blevet forelagt aktivitetsplanen og dens indhold og har i den forbindelse givet positive tilbagemeldinger med hensyn til indhold og retning for aktiviteterne.

Formidling af resultater

Viden og erfaringer vil løbende blive formidlet til interessenter og aktører i økosystemet, hvilket er beskrevet i særskilt aktivitetsplan for videnspredning 'FT05.01 Videnspredning og økosystem'.