

A. Indledende oplysninger:

- Indsatsområde: Avanceret karakterisering af produkter og processer på storskalafaciliteter
- Institut: Teknologisk Institut
- Titel (som dækker indholdet af aktiviteterne): Udvikling af etablerede industrielle services og første skridt i etableringen af nye
- Nummerering (af aktivitetsbeskrivelsen): MA4-A1.2-A5.2
- Version: 1
- Periode (forventet start- og sluttidspunkt): januar 2026-december 2026
- Kontaktperson: Mikkel Agerbæk

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 fortsætter som planlagt, og nærværende beskrivelse uddyber hvilke aktiviteter, der vil blive gennemført i 2026.

C. Beskrivelse (overskrifter):

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

Initiativets mål er at give industrien nem adgang til avanceret karakterisering via røntgen og neutronanalyser. Dette gøres ved at udvikle og modne en serie standardiserede ydelser så risiko og omkostninger reduceres. I en tidligere aktivitet er en serie ydelser allerede udviklet. Disse vil blive modnet ved at adressere identificerede barrierer og udbrede kendskabet til deres unikke potentiale hos virksomhederne. De allerede etablerede ydelser suppleres med opbygning af nye ydelser indenfor nøgleområder.

Initiativet er delt i 5 delaktiviteter med forskellig modenhed og forskellige udfordringer. Derfor er der også forskel på hvordan ydelser udvikles og modnes indenfor de 5 områder:

A1: Nye værktøjer til den grønne energiomstilling:

I 2025 udvikledes en plan for at udvikle en måleservice indenfor konvertering af industriprocesser drevet af fossilt brændstof til H₂. Som led i denne plan opbygges kompetencer indenfor området med gearing fra Horizon Europe projektet Zerosteel, idet udvikling af grøn stål benyttes som demonstrationscase. Desuden påbegyndes arbejdet med at udvikle en måleservice indenfor materialer under hydrogen påvirkning med henblik på at have en service klar i 2028 med gearing fra Horizon Europe projektet ACTNXT. Arbejdet med udbredelse af kendskab hos PtX industrien til mulighederne for n/x analyser fortsættes.

A2: Materialer til den cirkulære økonomi:

Baseret på resultaternes af vores første dialog med industrien, har vi valgt af gøre vores scope større. Så vi også kigger på cases der kan bruges både til virgin plast og genbrugsplast.

A3: Pharma, fødevarer og medicinsk udstyr:

En case der demonstrerer reproducerbarheden af målinger er igangsat. Der er udført en masse arbejde med reproducerbarheden af analysemetoder i tomografi. Desuden undersøges hvilke standarder der er bedst at bruge til tomografimålinger.

Bruges af AI og ML værktøjer undersøges fortsat med fokus på validering af metoder.

Der er udført pilotmålinger på laboratorieudstyr til tomografi på medicinsk udstyr. Målinger på synkrotronfacilitet er planlagt i 2026. Der arbejdes desuden på metoder til at reducere artefakter i tomografidata indsamlet på komplekse genstande bestående af flere materialer (f.eks. plast og metal) som er tilfældet for meget medicinsk udstyr.

A4: Advanced Materials for Industrial Leadership:

Der er udviklet en service indenfor måling af restspændinger. Denne service skal fortsat modnes til brug i specifikke industrielle sektorer for at sikre effektive arbejdsprocesser og at nødvendig dokumentation er til stede. En teknologisk service for at få detaljeret information om mikrostrukturen af et metalemne i 3D er under udvikling. De første målinger er udført i 2025 og nye målinger er planlagt for at blive klogere på anvendelsesmulighederne for denne service. Kvalitetssikring af metal 3D print er under udvikling som teknologisk service. Målinger med forskellige teknikker er udført i 2025 som vil blive evalueret i 2026. Nye målinger er ved at blive planlagt.

A5: Design of Experiment:

I denne delaktivitet skal et eksisterende Design of Experiment (DoE) værktøj justeres til at matche muligheder og udfordringer på neutron og røntgen faciliteter og viden om mulighederne dissemineres til virksomhederne. I 2025 er der opsat samarbejde med en storskalafacilitet om anvendelsesmulighederne for værktøjet. Dette samarbejde fortsættes i 2026. Desuden fortsættes dialogen med virksomheder for at identificere anvendelsesmuligheder.

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

A1.2

- Plan for måleservice indenfor materialer under brinteksponering
- Opbygning af kompetencer indenfor konvertering af industriprocesser drevet af fossilt brændstof til H₂.
- Direkte kommunikation med mindst 15 virksomheder om mulighederne for avanceret karakterisering af PtX processer.

A2.2

- Direkte kommunikation med mindst 15 virksomheder om mulighederne for avanceret karakterisering af plast, med henblik på at kunne bruge det til karakterisering af genbrugsplast.

A3.2

- Videreudvikling af case, der viser reproducerbarheden af målinger over tid.
- Undersøgelse af hvilke standarder der er bedst for udførelse af tomografiske målinger.
- Kortlægning af AI og ML dataanalyseværktøjer tilgængelige for de forskellige teknikker.
- Fortsætte udvikling af service til scanning af komplekse medicinske apparater.

A4.2

- Modning af teknologisk service til scanning af kompositmaterialer.
- Modning af teknologisk service til scanning af restspændinger i metaller.
- Modning af teknologisk service til kvalitetskontrol af 3D-printede metalemner.

A5.2

- Fortsat tilpasning af dynamisk DOE-værktøj til avanceret karakterisering – dette inkluderer også fokus på den nødvendige onboarding der skal til for lykkes med statistiske metoder.
- Videreudvikling af brugervenligt interface til DOE-værktøj til brug på synkrotroner på baggrund af input fra workshop.
- Afprøvelse af DOE værktøj på storskalafacilitet

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

A1 ledes af Big Science centeret på Teknologisk Institut (TI) med FORCE Technology (FORCE) som co-lead og med input fra centrene Industriel Materialeteknologi, Plast & Emballage og Funktionelle Materialer på TI.

A2 ledes af centeret Cirkulære Ressourcer på TI med Big Science på TI som co-lead og deltagelse fra Plast & Emballage på TI.

A3 ledes af Funktionelle Materialer på TI med Bioneer som co-lead og med deltagelse fra FORCE og Produkt- og Materiale kemi samt Big Science på TI som deltagere.

A4 ledes af FORCE med Industriel Materiale teknologi fra TI som co-lead og Big Science og Funktionelle Materialer fra TI som deltagere.

A5 ledes af Cirkulære Ressourcer på TI med Alexandra Instituttet som co-lead og deltagelse af Big Science på TI.

På tværs af aktiviteterne koordineres med foreningen LINX, forskningsgrupper på universiteterne, erhvervshuse, klynger og de store forskningsfaciliteter, hvis teknikker benyttes.

Sammenhæng med andre projekter (evt.): Indgår aktiviteten i andre eksternt finansierede projekter? Hvilke FoU-projekter medfinansieres/planlægges medfinansieret med mindst kr. 250.000 per projekt per år?

InnoMatSyn, Horizon Europe, 2025-2028

Ecem, IFD, 2024-2028

HyFly, IFD 2024-27

LCH2, IFD, 2024-2026

Motorvej for Materialeviden, Industriens Fond, 2024-2027

Medfinansierede projekter

ZEROSTEEL, Horizon Europe, 2024-2028. Medfinansieres i 2026 med 200.000 kr.

ZEROSTEEL projektet sigter mod at reducere CO2 udledningen i stålproduktion ved at anvende nye teknologier i alle led i produktionen. Vi undersøger disse produkter og processer in-situ ved hjælp af analyser på storskala-faciliteter. Dette vil både bidrage direkte til at forstå (og derved optimere) produkterne og processerne og som input til digitale tvillinger og modellering. De erfaringer og evt. opsætninger der bliver udviklet under ZEROSTEEL projektet vil direkte blive brugt til at udvikle nye services, ikke kun indenfor stålproduktion men alle typer processer – især dem der foregår inde i et stort kammer under f.eks. høj temperatur og/eller tryk.

ReMade-at-RI, Horizon Europe, 2022-26. Medfinansieres i 2026 med 300.000 kr.

I ReMade vil det blive kortlagt hvordan brugen af storskala karakterisering, fx røntgen og neutroner, kan bidrage til at støtte den cirkulære økonomi indenfor de syv områder defineret i EU's handlingsplan for området (elektronik og IKT-udstyr, batterier og køretøjer, emballage, plast, tekstiler, anlæg og byggeri samt fødevarer, vand og næringsstoffer). Dette projekt vil desuden give adgang til måletider til pilotmålinger og casestudier.

ACTNXT, Horizon Europe, 2025-2029. Medfinansieres i 2026 med 350.000 kr.

Formålet med ACTNXT er at udvikle og opgradere måleopstillinger på storskala-faciliteter for at foretage målinger på PtX komponenter. Det spiller derved direkte ind i aktivitet 1 om grøn energiomstilling, hvor måleopsætningerne fra ACTNXT kan bruges til at udvikle nye services. Der bygges specifikt opstillinger til 1. Operando-målinger af processer og flow i PtX-komponenter 2. Materialers opførsel under hydrogeneksponering 3. Pålidelig og højkapacitetsundersøgelse af nye materialer 4. Operando-målinger af farlige kemiske reaktioner.

Følgegruppe: Har følgegruppen forholdt sig til aktiviteten? Hvornår og hvordan?

Der er etableret et high-level følgegruppe (Advisory Board) bestående af repræsentanter fra IFF, Haldor Topsøe, TEGnology, Everllence, Biomar, Novo Nordisk og Vestas. Advisory board er blevet introduceret til resultatkontrakten og aktiviteterne og vi har fået input til hvilken type aktiviteter, der bør sættes på for bedst at nå virksomhederne i målgruppen.

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 aktiviteten vil løbende blive gjort tilgængelige på partnernes hjemmesider samt delt via LinkedIn. Særligt vil kanalen <https://www.linkedin.com/showcase/funktionellematerialer/posts/?feedView=all> blive benyttet til at dele resultater så ved at abonnere på denne vil det være muligt at holde sig opdateret på mange af de nye muligheder fra initiativet. Partnerne vil desuden fremlægge resultater af projektet på flere konferencer og udbrede viden om mulighederne gennem erhvervshuse og klynger i samarbejde med projektet Motorvej for Materialevidenskab og foreningen LINX.