

A. Indledende oplysninger:

- Indsatsområde: Teknologiudvikling, implementering og test af Power-to-X og CCUS
- Institut: Teknologisk Institut
- Titel (som dækker indholdet af aktiviteterne): Materialer, processer, opskalering og nye teknologier til PtX og CCU
- Nummerering (af aktivitetsbeskrivelsen): MA1-A1
- Version: 1
- Periode (forventet start- og sluttidspunkt): 01-01-2025 til 31-12-2025
- 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

C. Beskrivelse (overskrifter):

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

Udvikling og demonstration af nye komponenter og systemer til fremstilling af bæredygtige brændstoffer og grønne kemikalier er kernen i at realisere potentialet i PtX-teknologier. Aktiviteterne under A1 fokuserer på forskning i og udvikling af materialer og processer til elektrolyse samt produktion og forbrug af grønne brændsler. Gennem hele indsatsperioden er målet for aktiviteterne at etablere mindst 5 state-of-the-art test- og demonstrationsfaciliteter og udvikle 10 avancerede materialeløsninger og procesoptimeringer inden for PtX og CCU. Disse aktiviteter bidrager til det overordnede mål ved at styrke danske virksomheders position inden for PtX-teknologier, accelerere implementeringen gennem opskalering og demonstration, og understøtte den grønne omstilling. Ved at udvikle nye fremstillingsmetoder til grønne brændstoffer og e-kemikalier samt konkrete løsninger til implementering af grønne brændstoffer i transport, det maritime og industri, bidrager aktiviteterne til øget beskæftigelse og eksport inden for energi- og kemiindustrien. Målet om at opskalere mindst to af de udviklede teknologier til demonstrationsskala i løbet af indsatsperioden understreger ambitionen om at accelerere overgangen fra forskning til praktisk anvendelse, hvilket er afgørende for at realisere det fulde potentiale af PtX-teknologier.

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

Aktiviteterne omhandler forskning i og udvikling af materialer, processer og karakterisering, der kan anvendes til elektrolyse samt produktion og forbrug af grønne brændsler (ammoniak såvel som kulstofbaserede), syntese af e-kemikalier samt videre bearbejdning af disse (f.eks. plastprodukter). Herunder overfladeløsninger, nye synteseveje og tilpasning til kemisk infrastruktur samt processer til udnyttelse af grønne brændsler. Der er fokus på opskalering, test og understøtning af opbygning af demonstrationsfaciliteter. Følgende aktiviteter udføres i det kommende år:

- Opbygning af større testfaciliteter med danske og internationale aktører, herunder til test af energimix og -management til elektrolyseanlæg.
- Opbygning af lab- og testfaciliteter til elektrolyse, brint- og metanolproduktion samt undersøgelse af elektrisk og katalytisk produktion, herunder mobile faciliteter til on-site tests.
- Udbygning og tilpasning af faciliteter til anvendelse og test af PtX-brændstoffer samt kulstoffangst-pilotanlæg.
- Udvikling af materialer, processer og demoanlæg til ammoniak som grønt brændsel.

- Udvikling af overflader til at muliggøre brugen af nye grønne brændsler samt aktive overflader til elektrolyseenheder og katalytisk aktive overflader til amin-scrubbing i capture-anlæg.
- Kortlægning og test af materialers stabilitet og korrosionsbestandighed samt, ved behov, udvikling af beskyttende overfladebelægninger til PtX- og CCUS-industrien.
- Udvikling og test af oprensningsprocesser for CO₂-baserede e-kemikalier fra PtX/CCU.
- Katalytiske, nanostrukturerede overflader til CO₂-konvertering og grøn metanolproduktion.
- Ydelser til fejlfinding, driftsoptimering og statistiske værktøjer for procesoptimering.
- Etablering af 4 konsortier og industrisamarbejder inden for PtX, CCU og brintinfrastruktur.

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

Aktiviteterne gennemføres i samarbejde mellem Teknologisk Instituts divisioner for Materialer, Energi og Klima samt Miljøteknologi. På nationalt plan samarbejder instituttet tæt med danske universiteter og videninstitutioner, særligt DTU, AAU og AU, med fokus på fælles forsknings- og udviklingsprojekter inden for PtX-teknologier. Dette omfatter deltagelse i NEST (National Energy System Transition Facilities) med specifikke testsamarbejder om elektrolyse og PtX-processer. Der er også etableret samarbejde med DaCES samt klyngerne Energy Cluster Denmark og Danske Maritime for at styrke innovationsøkosystemet inden for PtX.

Instituttet samarbejder tæt med andre GTS-institutter, særligt FORCE Technology inden for elektrolyse og katalytisk syntese, og DBI inden for sikkerhedsaspekter af brintteknologier. Dette indebærer koordinering af aktiviteter og udvikling af komplementære serviceydelser inden for PtX-området. Som en del af dette samarbejde etableres der en arbejdsgruppe på tværs af institutterne med henblik på at afsøge mulighederne for fælles teknologisk udviklingsområde (TDU) inden for PtX.

Internationalt deltager instituttet i forskningsprojekter og netværk relateret til PtX, herunder relevante Horizon-programmer og Hydrogen Europe Research. Samarbejdet omfatter internationale RTO'er som SINTEF, VITO, Fraunhofer og HyCentA, hvilket giver adgang til state-of-the-art viden og faciliteter inden for elektrolyse og brintteknologier. Industrielle partnere inkluderer både etablerede virksomheder og SMV'er inden for energi- og kemisektoren med fokus på PtX-teknologier. Samarbejdet omfatter også relevante brancheorganisationer som Brintbranchen og Dansk Industri. Rådgivende ingeniørvirksomheder og konsulentfirmaer med ekspertise inden for PtX inddrages også i aktiviteterne. Aktiviteterne koordineres med relevante myndigheder, herunder Energistyrelsen, for at sikre alignment med nationale strategier inden for PtX-området.

Samarbejdet med disse aktører fokuserer primært på:

- Forsknings- og udviklingsprojekter inden for nye materialer og processer til PtX
- Koordinering og udvikling af testfaciliteter for elektrolyse og brintproduktion
- Uddannelses- og træningsprogrammer specifikt rettet mod PtX-teknologier
- Netværksdannelse og videndeling inden for PtX-sektoren

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?

Aktiviteterne indgår i adskillige eksternt finansierede projekter.

Indenfor brint:

- E-T-Water – Test and system development on electrically heated water splitting (DK, DFF)

- ACTNEXT - Advanced characterization of technical components for new power-to-x technologies (EU, Horizon Europe)
 - Viden herfra formidles bl.a. til danske virksomheder ved forskellige danske konferencer, workshops, webinarer, fora samt til følgegrupper ligesom den kompetenceopbygning der indhentes fra projektet benyttes til bl.a. rådgivning af danske virksomheder.
- PVD4PtX – Corrosion and wear protective coatings for green fuels production handling (DK, IFD, MissionGreenFuel, afventer)

Indenfor ammoniak:

- AFLOAT – Ammonia Fuelled Combustion for Marine Applications (DK, IFD, Grand Solutions)
- NitroBox – Local and sustainable ammonia produktion from air, water, and green electricity (DK, GUDP)
- DARE2X – Decentralised Ammonia production from Renewable Energy (EU, Horizon Europe)
 - Viden herfra formidles bl.a. til danske virksomheder ved forskellige danske konferencer, workshops, webinarer, fora samt til følgegrupper ligesom den kompetenceopbygning der indhentes fra projektet og gennem udvikling i laboratoriet omkring arbejdet med og fremstillingen af ammoniak benyttes til bl.a. rådgivning af danske virksomheder.

Indenfor CCU:

- UC-DC – Utilisation of Carbon for Decarbonisation) (DK, IFD, Inno-CCUS)
- NEWCEMENT – CO2 capture by oxyfuel combustion at cement plants (DK, IFD, Inno-CCUS)

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

Advisory Board for indsatsområdet etableres primo 2025 og første møde vil blive afholdt i løbet af 1. kvartal. Her vil Indsatsområdet og de tilhørende Aktivitetsbeskrivelser blive præsenteret for AB. I alt to advisory board møder afholdes i 2025.

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.)

Resultater formidles gennem en bred vifte af kanaler for at sikre maksimal udbredelse og anvendelse:

- Projektdeltagelse og demonstrationer: Involvering af interesserede virksomheder gennem deltagelse i FoU-projekter samt udførelse af test og demonstrationsaktiviteter ved Institutets faciliteter.
- Direkte virksomhedskontakt: Gennem skræddersyede præsentationer og workshops for interesserede virksomheder.
- Konferencer og temadage: Deltagelse og præsentationer ved relevante nationale og internationale konferencer, herunder arrangementer afholdt af instituttet samt den årlige GTS PtX-konference der i 2025 afholdes d. 29 januar (<https://gts-net.dk/arrangement/gts-institutter-afholder-power-to-x-konference/>).
- Publikationer: Udgivelse af tekniske rapporter, videnskabelige artikler og white papers, som gøres tilgængelige via Institutets hjemmeside.
- Online platforme: Regelmæssige opdateringer på Institutets dedikerede PtX-hjemmeside (www.teknologisk.dk/ydelser/44358) og LinkedIn-profil.
- Åbent hus-arrangementer: Guidede ture og præsentationer i testfaciliteter for interesserede parter.
- Branchespecifikke medier: Artikler og interviews i relevante fagblade og online portaler.

