

Et sammenhængende og robust energisystem som forudsætning for sikker grøn omstilling

FT04.03 2026: Services til integration og sektorkobling 2026



Indledende oplysninger

Indsatsområde	Et sammenhængende og robust energisystem som forudsætning for sikker grøn omstilling
Institut	FORCE Technology
Titel	Services til integration og sektorkobling 2026
Nummerering	FT04.03 2026
Version	1
Periode	Januar – december 2026
Kontaktperson	Maria Lehnshøj, malh@forcetechnology.com Henrik Hassing, hnh@forcetechnology.com

Beskrivelse

Om aktivitetsplanen

Aktivitetsplanen har til formål at styrke industrien gennem adgang til teknologisk service, der fremmer udvikling og integration af avancerede energilagings- og konverteringsteknologier. Indsatsen fokuserer på systemdesign, performancevalidering og materialetest med særligt fokus på termisk lagring, biomassekonvertering og anvendelse af procesdata. Gennem samarbejde med relevante aktører og målrettet videnopbygning understøttes en effektiv og markedsnær grøn omstilling.

Mål

Denne aktivitet har til formål at understøtte industrien med adgang til teknologisk service, der understøtter opbygningen af et sammenhængende og robust energisystem.

Dette inkluderer teknologisk service for systemdesign og -integration samt performance- og systemvalideringsteknologier. Der er fokus på termisk energilagring samt avanceret konvertering af biomasse, fx via pyrolyse. Der er desuden fokus på, hvorledes adgangen til, og anvendelsen af, procesdata kan bane vejen for en effektiv balancering mellem lokale enheder i energisystemet og det overordnede system samt prioritering og værdiansættelse af de ressourcer, der udveksles i systemet.

Målgruppe

Målgruppen for indsatsen er virksomheder, der udvikler, producerer og integrerer kosteffektive lagrings- og konverteringsteknologier i energisystemet, herunder teknologileverandører, integratorer, forsyningsselskaber, rådgivere, systemoperatører, servicevirksomheder og myndigheder. Indsatsen understøtter især disse aktører med adgang til specialviden, testfaciliteter, systemintegration, standardisering og udvikling af nye forretningsmodeller for at fremme markedsadgang og grøn omstilling.

Indhold

Aktivitetsplanen dækker fire synergiske spor angivet i indsatsbeskrivelsen:

- Spor 1: Materialerådgivning og -test
- Spor 2: System og performancevalidering
- Spor 3: Systemdesign og -integration
- Spor 4: Energilagring med fokus på batteriteknologier

Spor 1: Materialerådgivning og -test

Fokus er på at støtte teknologileverandører og systemintegratorer med rådgivning og test af materialer og komponenter til avanceret energilagring og -konvertering, hvor specifikke testbehov identificeres og adresseres

gennem målrettede FoU-projekter i tæt samarbejde med målgruppen. Aktiviteterne skal sikre mere robuste og driftssikre løsninger samt forbedret driftsøkonomi gennem udvikling af teknologisk service til materialevalg, levetid, pålidelighed og miljøpåvirkning. Arbejdet bygger videre på undersøgelserne fra 2025, hvor fokus har været rettet mod pyrolyse og smeltet salt.

Økosystem, samarbejde, videnopbygning og -spredning

- Udbygning af kortlægningen af behov for kompetenceopbygning og materialetest indenfor avanceret energilagring og -konvertering, inklusive udvikling af use case med målgruppen.
- Der opbygges relationer og samarbejde med henblik på videnudveksling, -deling, fondsansøgninger og demonstrationer. Fx gennem deltagelse i Dansk Data Space Forum og DaCES arbejdsgrupper for fx systemintegration og termisk energilagring.

Kompetence-, metode- og teknologiudvikling

- Der forberedes ansøgninger om fondsmidler i partnerskab med industrien og videninstitutioner indenfor bl.a. demonstration af datakommunikation, effektivisering af pyrolyseprocesser, skalering af energilagringsteknologi og materialemæssige udfordringer i korrosive miljøer.
- Der er gennemført en demonstration af nyudviklet ydelse indenfor materialerådgivning og test til energilagring og/eller -konvertering indenfor fx korrosion eller anden nedbrydning af materialer.

Spor 2: System- og performancevalidering

Fokus er på at styrke økosystemet omkring pyrolyse og energilagring gennem tæt samarbejde med industrien, myndigheder og videnmiljøer, hvor der udvikles og afprøves nye analysemetoder, simuleringsmodeller og emissionsmålinger. Aktiviteterne fokuserer på videnopbygning, videnspredning og udvikling af teknologiske løsninger, der understøtter både regulering, innovation og praktisk anvendelse i energisystemet.

Økosystem, samarbejde, videnopbygning og -spredning

- Samarbejde med pyrolyseanlæg om afprøvning af analysemetoder til biokul og pyrolyseolier.
- Løbende kontakt til Miljøstyrelsen om kommende lovkrav til indhold af kemiske stoffer i biokul.
- Deltagelse på relevante konferencer for at udbrede viden om kemiske analyser og emissioner.
- Indsamling og analyse af emissioner fra pyrolyseprocesser, herunder lugtgener, i samarbejde med eksterne partnere og eventuel offentliggørelse af resultater.

Kompetence-, metode- og teknologiudvikling

- Udvikling og afprøvning af nye analysemetoder til biokul, pyrolyseolier og C14-analyser, herunder udvikling af faststofabsorber til forenklet transport.
- Identifikation og måling af emissioner fra pyrolyseprocesser med fokus på lugtgener og regulerende emissioner.
- Videreudvikling af simuleringsmodeller for pyrolyseprocesser med fokus på skalering, optimering og compliance i forhold til kommende pyrolyselovgivning (fx emissioner og partikler). Til validering fastlægges demonstrationscase(s) i samarbejde med industrien eller baseret på litteraturdata.
- Udvikling af CFD-model til simulering af termisk energilagring baseret på salte med fokus på industriel skalering, optimering og driftssikkerhed. Til validering fastlægges demonstrationscase(s) i samarbejde med industrien eller baseret på litteraturdata.
- Udarbejdelse af ansøgning om FoU-midler til videreudvikling og afprøvning af simuleringsmodeller.

Spor 3: Systemdesign og -integration

Målet er at udvikle en rådgivningsydelse til anlægsejere og operatører af energiproducerende anlæg, der understøtter en sammenkobling af energisystemet ved at verificere kapabiliteten mod data spaces og udarbejde handleplaner derfor. Målgruppen er fjernvarmeværker, affaldsforbrændingsanlæg m.v., der i fremtidens energisystem skal bidrage med fleksibilitet og balancering af elnettet.

Økosystem, samarbejde, videnopbygning og -spredning

- Etablering og udvikling af samarbejde med lokale anlægsejere (fx produktionsanlæg, forsyningselskaber), elnetselskaber og brancheorganisationer.
- Kortlægning af tekniske krav og sensorbaseret styring i forhold til data space-kompabilitet.
- Kortlægning af krav og standarder til eksisterende komponenter og undersystemer i energiproducerende anlæg med henblik på teknisk integration i data spaces.
- Deltagelse i relevante nationale og internationale projekter og standardiseringsudvalg, herunder ForsyningsDigitaliseringsProgram, Dansk Standard og International Data Space Association.

Kompetence-, metode- og teknologiudvikling

- Udvikling af rådgivningsydelse til anlægsejere og -operatører, der verificerer digital kompabilitet med data spaces, herunder sikring af platformintegration, platformarkitektur og dataplatformsstandarder.
- Gennemførelse af demonstrationsprojekt til afprøvning af rådgivningsydelse.

Spor 4: Energilagring med fokus på batteriteknologier

Fokus er på at afdække det danske energisystems behov for elektrokemisk energilagring, herunder forskellige former for teknologier, integrationer og koblinger samt vurdere hvilke teknologiske services det kræver at udvikle, validere og markedsføre disse teknologier. Der vil i første omgang være fokus på, hvorledes eksisterende kompetencer og testfaciliteter kan bidrage hertil.

Økosystem, samarbejde, videnopbygning og -spredning

- Udvikling og opbygning af samarbejde og dialog med markedsaktører, myndigheder og forskningsinstitutioner gennem relevante konferencer, netværk og events, herunder DaCES arbejdsgrupper for batterier.

Aktører

Sektorkobling er et tværgående tema på tværs af fagligheder, industrier og markeder. Dette afspejles bl.a. i inddragelsen af følgende afdelinger:

- 'Materials Consultancy', der vil fokusere på valg af materialer og komponenter til udstyr og anlæg.
- 'Clean Air Technologies', der vil fokusere på emissioner, urenheder i gasser i forbindelse med energikonvertering.
- 'Chemical Analysis' vil bl.a. fokusere på analyser af biobaserede værdistrømme.
- 'Digital & Sustainable Innovation' bidrager i stor grad til det digitale sektorkoblingsaspekt.
- 'Emissions & Thermal Technologies' beskæftiges i aktivitetsplanen med modellering.

Adskillige relevante aktører inddrages som led i succesfuldt at udbygge industriens behov, udfordringer og retning. Derudover for at sikre en markedsnær udvikling og demonstration af teknologisk service. Dette vil bl.a. foregå i samarbejde med aktører som DaCES indenfor lagring, Bioenergy Denmark, Pyrolyse Danmark og Food and Biocluster med henblik på energikonvertering. Ligeledes er Energy Cluster Denmark relevant både med henblik på sektorkobling, men også på det digitale aspekt, lagring og konvertering.

Aktører som Digital Lead, Center Danmark, Digital Energy Hub, Værdikædefællesskabet Intelligent Energi og Next Energy (EDIH Syd) vil være relevante aktører, der så vidt muligt inddrages med henblik på opbygning af viden om metoder, målgruppen, samarbejde og formidling til målgruppen.

Ligeledes forventes universiteterne inddraget som led i at bringe forskning i anvendelse hos målgruppen. Her er bl.a. Aarhus Universitets forskning indenfor bioprocesser og digitale tvillinger relevant, ligeledes er Danmarks Tekniske Universitets aktiviteter indenfor fx pyrolyse, sektorkobling og kunstig intelligens samt Aalborg Universitet og Syddansk Universitet med henblik på koblingen til det elektriske system.

Både Teknologisk Institut og Alexandra Instituttet forventes inddraget til komplementære aktiviteter indenfor biobaserede processer, energilagring, cybersikkerhed, machine learning og data spaces. Udover disse, orienteres indsatsen løbende mod afsøgning af samarbejdsmuligheder med GTS-økosystemet.

Sammenhæng med andre projekter

Aktivitetsplanen vil blive udført parallelt med et eksisterende Innomission-projekt, Green Twins og et Grand Solutions-projekt CP-SENS. Viden og metoder med henblik på modellering og opbygning af digitale tvillinger i delvis synergi vil kunne bidrage til indsatsens aktiviteter. Ligeledes vil indsatsens aktiviteter kunne bidrage til opbygningen af kursusmaterialet i CP-SENS for digitale tvillinger.

Der har i tillæg været indledende dialog med DaCES og GreenLab faciliteret af Energy Cluster Denmark samt bidrag til ansøgning om midler til Fonden for Retfærdig Omstilling.

Følgegruppe

Følgegruppemøder koordineres som i år 1 på tværs af de komplementære indsats 'Danmark som CO2 Hub - skalering og markedsføring' og 'Power-to-X: Fra grøn vision til global forretning' med henblik på, at følgegrupperne får indsigt i og kan give input på tværs af alle tre indsats.

Følgegruppen er blevet præsenteret for udkast til aktiviteterne og har bidraget med input i forbindelse med følgegruppemøde ved udgangen af andet halvår 2025.

Formidling af resultater

Indledningsvist i første år opbygges relation til nye og eksisterende aktører, platforme og økosystemer med mulighed for videnspredning. Videnspredningen vil bære karakter af at kommunikere eksisterende relevant viden, indsatsens opstartede aktiviteter, formål og introduktion af, hvordan industrien kan få gavn af indsatsen og den forventede effekt.

Gennem udbygningen af samarbejdet med DaCES og Energy Cluster Denmark forventes videnspredningsaktiviteter udført målrettet målgruppen indenfor energilagring.

Efter aftale med bl.a. Bioenergy Denmark og Energy Cluster Denmark videndeles der i samarbejde gennem fælles afholdte arrangementer fokuseret på biobaseret energikonvertering. Her opbygges og faciliteres bl.a. et pyrolysenetværk i samarbejde, hvor Pyrolyse Danmark og eksisterende aktører i værdikæden inddrages.

I fællesskab med relevante aktører som DigitalLead og Energy Cluster Denmark deles viden om digitalisering i forbindelse med sektorkobling som en del af events og webinarer, men relevante aktører som Center Danmark, Digital Energy Hub og Værdikædefællesskabet Intelligent Energi forventes også inddraget for videnspredning om resultaterne i samarbejde. I tillæg søges arrangementer planlagt i samarbejde med EDIH'en Next Energy med fokus på udbredelse af indsatsens videnopbygning.

Der deltages på nationale og internationale konferencer med fokus på både videnopbygning men også videndeling. Messer og netværksgrupper vil yderligere være en del af denne videnspredning. Med et formål om at understøtte industriens evne til at udvikle og integrere løsninger, der fungerer i en international kontekst af sektorkobling, afsøges mulighederne for inddragelse af State of Green med henblik på teknologiekspert.

Derudover anvendes FORCE Technologys egne kanaler som hjemmesiden med nyheder og viden samt sociale medier og potentielt webinarer.

Videnspredningsaktiviteter er beskrevet i aktivitetsplanen 'FT04.01 Videnspredning og økosystem'.