

| | |
|--|----------------------------|
| Indsatsområde: Et sammenhængende og robust energisystem som forudsætning for sikker grøn omstilling | Indsatsområde: FT04 |
| Titel på Bedreinnovation.dk: Et sammenhængende energisystem som forudsætning for grøn omstilling | |

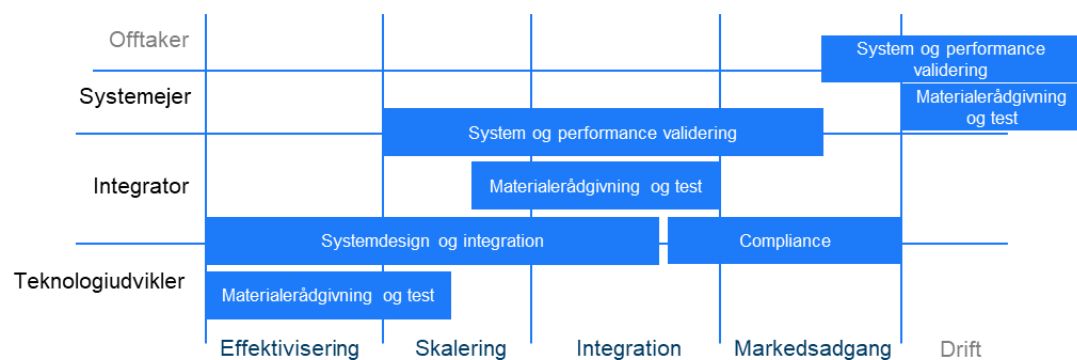
Indsatsen kort (resumé)

Indsatsen bidrager til omstillingen mod et nationalt sammenhængende energisystem, hvor energilagrings- og konverteringskapaciteten udbygges og integreres for at realisere en dekarbonisering af sektorer og sikre forsyningssikkerhed. Indsatsens ydelser vil understøtte teknologileverandører i at effektivisere, skalere og integrere lagrings- og konverteringsteknologier med markedsadgang som følge. Ligeledes målrettes ydelserne integratorer og anlægsejere men også forsyningsvirksomheder. Indsatsen udvikler teknologisk service indenfor materialerådgivning og test, compliance, system- og performancevalidering samt systemdesign og -integration. Ligeledes bidrager indsatsen til standardisering, videnopbygning og -spredning samt værdikædeopbygning. Adgangen vil sikre, at SMV'er i målgruppen gnidningsfrit kan bringe teknologier til markedet.

1. Målsætninger, nøgleaktiviteter og indikatorer

Visionen med indsatsen er at bidrage til realiseringen af den grønne omstilling og indfrielsen af erhvervspotentialet ved at skabe et nationalt sammenhængende energisystem med et særligt fokus på lagrings- og konverteringsteknologier. Dette sker gennem udvikling af teknologisk service, opbygning af værdikæder, vidensspredning og åbne demonstrationsprojekter sammen med målgruppen. Indsatsen vil skabe ny viden, faciliteter og bidrage til standardisering af et koblet energisystem, og herigennem skabe basis for et nyt energimarked med jobskabelse og kvalificeret arbejdskraft. Indsatsen sigter mod markedsmodning og skalering af lagrings- og konverteringsteknologier gennem adgang til test, målinger og teknologisk service. Samtidigt sigter indsatsen mod at opbygge et økosystem, der bidrager til en effektiv og sikker systemintegration¹² gennem demonstration af digitale løsninger til sektorkobling.

Gennem indsatsens aktiviteter udvikles teknologisk service som vist på figur 1. Disse målrettes teknologileverandører, integratorer og systemejere indenfor energilagring og energikonverteringsteknologier for at understøtte dem i effektivisering, skalering, integration og markedsadgang.



Figur 1. Matrice, der viser ydelsemes fordel på målgruppen og målgruppens behov for disse ydelser i forskellige faser.

Spør 1: Materialerådgivning og test: Indsatsen støtter teknologileverandører og systemintegratorer i valg af materialer og komponenter til udstyr og anlæg. Der udvikles teknologisk service til komplekse beslutninger om levetid, pålidelighed, proceskrav, standarder, økonomi og miljøpåvirkning ved anvendelse af nye kombinationer af materialer og medier. Ydelser for materiale- og komponenttest samt skadesopklaring udvikles som teknologisk service. Specifikke testbehov identificeres, hvorefter FoU-projekter formuleres, ansøges om og iværksættes i tæt samarbejde med målgruppen hvorved serviceydelser indenfor materialer, komponenter, udstyr og systemer udvikles. Effekterne er forbedret driftsøkonomi og mere forudsigelig drift for anlægsejere samt, at udstyrsleverandørers og integratorers designvalg fører til mere robuste løsninger med færre udfordringer.

Spør 2: Compliance: Indsatsen udvikler ydelser, der bidrager til markedsadgang for komponenter, udstyr og løsninger i overensstemmelse med gældende standarder og regulering. Dette inkluderer certificering, compliance-test og teknologisk service i forhold til standarder med fokus på integration af batterier og brændselsceller i hybride systemer og integrerede anlæg. Ydelserne opbygges i tæt kontakt med målgruppen og i dialog med Teknologisk Institut og DBI, der begge har aktiviteter indenfor batterier. Ydelserne resulterer i effektive og transparente dokumentations- og testprocedurer og giver ultimativt markedsadgang for energilagings- og konverteringsteknologier med efterfølgende eksportmuligheder.

Spør 3: System- og performancevalidering: Mobile test- og målefaciliteter udvikles til dokumentation af system- og performancevalidering af energikonverterings- og energilagringssystemer og deres integration og samspil i det overordnede energisystem. Processer og beslutningsværktøjer udvikles til at håndtere øget systemkompleksitet og skabe nødvendig transparens om krav i forhold til fx myndighedsgodkendelse, standarder, risikovurdering og lignende. Der udvikles ydelser til metrologisk og kemisk analyse af nye komplekse værdistrømme, så de kan værdisættes og skabe nye forretningsmodeller. Adgangen til beslutningsværktøjer og testfaciliteter gør det muligt for teknologileverandører og integratorer at foretage komplekse valg og dokumentere effekten, hvilket vil føre til flere effektive skalerede teknologier og anlæg.

Spør 4: Systemdesign og -integration: Simuleringsmodeller og digitale tvillinger udvikles for at støtte udvikling og design af udstyr og integrerede systemer. Hertil udvikles ydelser, der understøtter sensorvalg, beslutning om metoder til datakommunikation og -validering og cybersikkerhed. Der udvikles desuden teknologisk service omkring udnyttelse og forretningskabelse baseret på data spaces med afsæt i Data Act, Data Governance Act og NIS2. AI vil være en grundlæggende metode bag simulering, digitale tvillinger og datakvalitetssikring. Ydelserne fremmer opbygning af national datainfrastruktur for sektorkobling og datadeling, hvilket muliggør omkostningseffektiv skalering og accelereret opbygning af et sikkert og sammenhængende energisystem.

Årlige delmål for indsatsområdet

2025: For aktiviteter i år 1, se pkt. 8.

- 2026:
- Mindst 1 FoU-projekt er ansøgt indenfor spor 2 til testfaciliteter, fx compliancetest af batterier.
 - Der er gennemført en demonstration indenfor spor 1 af nyudviklet ydelse indenfor materialerådgivning og test til energilagring og/eller -konvertering.
 - Indenfor spor 3 er der udviklet og testet en ny metode for simuleringsbaseret systemdesign sammen med teknologileverandører.

- Indenfor spor 4 er der oprettet et netværk indenfor data spaces rettet mod målgruppen og som er etableret sammen med Alexandra Institutet.
- 2027:
- Der er i spor 4 afholdt 2 kurser i anvendelsen af digitale tvillinger rettet mod målgruppen.
 - I spor 2 er der sket demonstration af 1 ny EMC-compliance test i laboratorium rettet mod målgruppen.
 - Ny metode er udviklet og dokumenteret i spor 3 til måling og analyse af værdistrømme i biobaseret energikonverteringsanlæg, fx pyrolyse.
- 2028:
- Ny ydelse indenfor system- og performancevalidering er færdigudviklet i spor 3 og demonstreret på målgruppen, fortrinsvist tiltænkt integration af PtX.
 - Demonstreret materialetest og analyse af nye kombinationer af materialer, medier og procesbetingelser i spor 1.
 - I spor 4 er simuleringsmetode udviklet og demonstreret til teknologi-/anlægsskalering.

Samlet for perioden vil indsatsområdet have følgende indikatorer for værdi og succes

- 20 samarbejdspartnere. Indsatsområdet vil etablere og løbende udvide økosystemet med samarbejdsrelationer til danske og internationale videncenter og organisationer.
- 10 mio. kr. FoU-omsætning ansøgt. Indsatsområdet vil, for at styrke økosystemet og samarbejdsrelationerne, sikre en øget FoU-indsats igennem ansøgning af minimum seks FoU-projekter i partnerskaber omkring indsatsområdet. Budgettet angiver FORCE Technologys andel heraf.
- 650 aktive virksomhedsrelationer. Indsatsen vil, baseret på en samlet vidensspredningsplatform, have et højt ambitionsniveau for aktiv deltagelse fra erhvervslivet (fx følgegrupper, demonstrationsprojekter, deltagelse i arrangementer, klubber og netværk, webinarer m.m.). Dertil en omfattende øvrig vidensspredning (artikler, webtrafik, SoMe m.m.)

2. Relevans og potentiale

En central forudsætning for at opnå klimaneutralitet i 2045¹ er en gennemgribende grøn omstilling af Danmarks energisystem. Elektrificering, Power-to-X (PtX), solenergi, CO₂-fangst og bæredygtig udnyttelse af restprodukter fra landbruget vil bidrage til målet, men det kræver også et sammenhængende, energi- og ressourceeffektivt system, der sikrer forsyningsikkerheden. Mange nye energikilder skal bringes i samspil, så det er effektivt, agilt og sikkert på alle niveauer, og herunder ikke mindst på samfundsniveau, hvor forsyningsikkerhed er essentielt for Danmarks resiliens og autonomi. Danmark har erfaring med succesfuld integration af energikilder, såsom udnyttelse af overskudsvarme via fjernvarmesystemet og distribution af biogas via naturgassystemet. Omstillingen har også potentiale for at skabe eksport, hvor fx fjernvarmeteknologiekporten i 2022 nåede 6,3 mia. kr.². Effektiv sektorkobling vil kræve udvikling og implementering af teknologier, der er mere komplekse end tidligere, men som rummer betydelige erhvervmæssige effekter^{3,4}. Industriens Uddannelser estimerer et potentiale på over 35.000 fuldtidsstillinger indenfor sektorkoblingsteknologier⁵, og Dansk Industri (DI) forventer, at energiteknologiekporten kan nå 600 mia. kr. frem mod 2030⁴. Dette

¹ Klima-, Energi- og Forsyningsministeriets, 2023, [Danmark sætter fokus på negative emissioner med ny global alliance](#)

² Dansk Industri, 2022, [Eksport af Energiteknologi og -Service 2022](#)

³ Dansk Center for Energilagring, 2023, [Status, Styrker, Synergier, DaCES rapport om energilagring i Danmark](#)

⁴ Dansk Industri, marts 2023, [Anbefalinger til implementering af sektorkobling](#)

⁵ Industrien Uddannelser, 2023, [Beskæftigelseeffekter af investeringer i den grønne omstilling i industrien 2023-2035](#)

forudsat at vi lykkes med en effektiv sektorkobling. Ligeledes påpeger DI et behov for et bredt innovationssamarbejde med tværgående udvikling på tværs af videninstitutioner, industri og myndigheder, hvis potentialet skal realiseres.

Konverteringsteknologier bliver essentielle for sektorkobling, så strøm, brændsler, overskudsvarme og biomasse kan konverteres, anvendes og genanvendes på tværs af sektorer i et agilt og resilient system. Dermed kan de bidrage til dekarbonisering af sektorer som landbrug, maritim transport m.m. og bidrage til en miljøvenlig ressourceudnyttelse under hensyntagen til energisikkerhed og -lighed. Specifikt udgør konvertering af restprodukter fra landbruget et stort potentiale for CO₂-reduktioner, der er udfordrende at indfri⁶. Regeringen vil med en trepartsaftale allokere 10 mia. kr. mod 2045 til bl.a. lagring af CO₂ i biokul fra pyrolyse⁷. Estimer fra Energistyrelsen viser et behov for mellem 80 og 370 idriftsatte pyrolyseanlæg med 20 MW kapacitet frem mod 2030 for at indfri landbrugets CO₂-reduktioner⁸.

Med den planlagte udbygning af havvind⁹, vil der være særligt behov for en betydelig udbygning af energilagringkapaciteten for både lav- og højtemperaturlagring, hvor overskudsvarme fra energiproduktion og Power-to-X skal langtidslagres, og strøm kan korttidslagres i batterisystemer for at stabilisere forsyningsnettet.

Danske virksomheders muligheder for at bidrage til en national grøn sektorkobling og global eksport af konkurrencedygtige teknologier kræver adgang til ydelser, der kan understøtte dem i at effektivisere, skalere og integrere teknologier¹⁴. En anden forudsætning er markedsadgang gennem simple processer, dokumentation og standardisering. Biogasteknologi kan fortsat effektiviseres og skaleres, men skal integreres med nye systemer som CO₂-fangst og methanisering og kobles til pyrolyse, der vil kræve en indsats. Effektivisering og skalering mod kosteffektiv drift af pyrolyse vil være en nødvendighed, mens markedsadgang for produkterne som biokul, pyrolyseolie og -gas også kræver et fokus. Velkendte energilagringsteknologier, som fx damvarmelagre, skal effektiviseres og skaleres, mens avanceret kemisk højtemperaturlagring skal videreudvikles og markedsmodnes.

Hertil vil der være behov for at udbygge kapaciteten for batteribaseret energilagring, hvor der skal opbygges erfaringer og metoder for effektiv og sikker integration og drift af store batterisystemer samt brændselceller i samspil med det øvrige energisystem.

En effektiv integration og sektorkobling forudsætter digitale løsninger og datadeling mellem enheder, systemer og aktører i energisystemet^{4,10}. EU vil fx i de kommende år udrulle etableringen af data spaces indenfor energi- og forsyningsdata som en del af den europæiske Data Governance Act (DGA). Det er vigtigt, at vi i Danmark er på forkant med implementeringen, således dette ikke bliver en barriere, men omvendt en mulighed for at de erhvervsmæssige potentialer udnyttes fuldt ud.

Danmark har position som en af verdens mest digitaliserede økonomier og har hermed en god forudsætning for realisering af data spaces og det tilknyttede markedspotentiale. Her vil bl.a.

⁶ Klimarådet, 2024, [Statusrapport 2024](#)

⁷ Økonomiministeriet, 24-06-2024, [Regeringen og parterne i Grøn trepart indgår historisk Aftale om et grønt Danmark](#)

⁸ Energistyrelsen, 23-09-2022, [Teknisk Reduktionspotentiale og Omstillingshastighed TRP27: Biokul fra pyrolyse af halm m.m.](#)

⁹ Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet, mar. 2023, [Danmarkshistoriens største havvindsudbud er på plads](#)

¹⁰ DareDisrupt, DI Energi, 2020, [Sektorkobling – nøglen til fremtidens bæredygtige energisystem](#)

indsatsens målrettede digitale fokus vil bidrage til Danmarks Digitaliseringsstrategi¹¹ indenfor emner som datadeling med forsyningssektoren og pålidelige kvalitetsdata.

Indsatsen udvikler hermed teknologisk service for at støtte målgruppen i effektivisering, skalering, systemintegration og markedsadgang, der skal bringe teknologier og anlæg til markedet til realisering af sektorkoblingen og samtidig fastholde vores globale førerposition for grøn teknologi¹² som led i realiseringen af vores eksport.

FORCE Technology ønsker, som GTS-institut, med nærværende indsats at påtage sig et ansvar for at katalysere samarbejde i hele værdikæden baseret på vores erfaringer fra tilsvarende omlægninger af Danmarks energisystem med fx opbygning af naturgasnettet. Med vores viden og unikke testfaciliteter bidrager vi til at skabe innovation, arbejdspladser og eksport. Vi ønsker at udnytte vores styrkeposition gennem denne viden og faciliteter, der dækker - eller er tæt knyttet til - energilagings- og -konverteringsteknologier. Strategisk forpligter indsatsen sig gennem aktiviteterne og de på sigt udviklede ydelser til at understøtte regeringens Energistrategi 2050¹³.

Målgruppe

Indsatsens primære målgruppe er virksomheder, der udvikler, producerer og integrerer kosteffektive lagrings- og konverteringsteknologier i energisystemet. De vil bl.a. have behov for adgang til specialviden om materialer og processer samt adgang til testfaciliteter i udviklingsfasen og markedsadgang gennem produktgodkendelser^{3,14}. Målgruppen er desuden forsyningselskaber, rådgivere, systemoperatører, servicevirksomheder og myndigheder, der er afhængige af udvikling af standarder, meteorologisk infrastruktur og transparente forretningsmodeller. Indsatsen fokuserer bl.a. herunder på at understøtte kommunernes betingelser for at indfri DK2020 planen.

Målgruppens behov understreges bl.a. af debatten på Bedreinnovation.dk, hvor Brian Jønsson fra Biogasclean bl.a. peger på udfordringer med markedsadgang med dokumentation og standarder: *"Med vores power-to-gas (biologisk metanisering) anlæg bygget for Nature Energy og Andel i Glansager, så har vi oplevet administrative udfordringer, standarder og grænseværdier som ikke var forberedt på opbyggelsen af et power-to-x anlæg."* Ligeledes fremhæver Henrik Stiesdal fra Stiesdal A/S behovet for skaleringsydelser og integration af energisystemer: *"Hvis FORCE i medfør af projektet bliver endnu bedre til at levere tjenester inden for de forskellige teknologiområder, der kræver opskalering, vil det i sig selv være et stort skridt fremad. Men endnu vigtigere er det at udbrede forståelsen af og viden om, hvordan de forskellige teknologier spiller sammen og i fællesskab bidrager til etableringen af et modstandsdygtigt og robust 24-7 vedvarende energisystem. Jeg håber virkelig, at dette projekt vil blive finansieret."* Ligeledes fremhæver bl.a. Acardia, Energinet, DaCES og Ørsted indsatsens fokus på standardisering og integration, teknologimodning, meteorologisk infrastruktur, dataudveksling, digitale tvillinger, modellering, test og demonstration.

Forudgående Resultatkontrakt- og kommercielle aktiviteter har dannet basis for indgående kendskab til store dele af markedet, aktører, teknologier, udfordringer og behov. Derudover har interviews med

¹¹ Regeringen, nov. 2023, [Danmarks digitaliseringsstrategi – ansvar for den digitale udvikling](#)

¹² World Economic Forum, jun. 2024, [Fostering Effective Energy Transition](#)

¹³ Klima- og Energiministeriet, feb. 2011, [Energistrategi 2050](#)

¹⁴ Iris Group, Energy Cluster Denmark, 2022, [Fra siloer til sektorkobling](#)

målgruppen, forskere, klynger og brancheorganisationer, netværksmøder, konferencer, workshops, rapporter og kommentarer på Bedreinnovation.dk dannet grundlaget for indsatsen.

3. Markedssvigt og konkurrencesituation

Dansk Industri⁴ og Klimaalliancen fremhæver behovet for at prioritere forskning, innovation og samarbejde i hele værdikæden for sektorkoblingsløsninger, hvilket inkluderer opbygning og udbredelse af viden gennem nationalt og internationalt samarbejde. I overensstemmelse med den nationale energistrategi⁹ understreger DI endvidere behovet for at skabe nye værdikæder og partnerskaber, hvor nye teknologier udvikles og integreres i energisystemet, og herved accelererer den grønne omstilling^{4, 10}. En succesfuld eksport af attraktive sektorkoblingsløsninger vil kræve optimerede og konkurrencedygtige værdikæder⁴. FORCE Technology vil som uvildigt GTS-institut kunne understøtte værdikædeopbygningen gennem bl.a. videnspredning og demonstrationsprojekter. Ved at tilpasse og udbygge eksisterende testfaciliteter, vil FORCE Technology understøtte regeringens strategi¹⁵ om at prioritere adgang til fysiske og virtuelle testmiljøer til udvikling, demonstration og markedsmodning af grønne teknologier. Dette ses som en forudsætning for, at integrerede sektorkoblingsteknologier kan være på forkant af det internationale marked. Indsatsen fokuserer på facilitering af samarbejde med industrien og videninstitutioner, hvor viden omsættes fra forskningsmiljøer til praktisk anvendelse.

Nye værdikæder med nye interfaces, der opstår ved sektorkobling og systemintegration, kræver støtte til standardisering, hvor FORCE Technology vil bidrage med sin domæneviden og historik fra standardiseringsarbejde. Behovet for standardisering på både hardware- og softwaresiden påpeges af flere aktører, herunder Biogasclean og Ørsted samt Claus Thye fra Arcadia eFuels med følgende udsagn: *"Vi ser også et behov for simplificering, udvikling og ensretning af danske standarder for at sikre international konkurrenceevne for vores produkter. Arcadia eFuels støtter op om FORCE's initiativ og indsats"*. Digitale såvel som fysiske løsninger er afgørende for kobling af sektorer og integration af energisystemer^{4,6,11,12}. Med nye EU-direktiver og initiativer for data og sikkerhed er det vigtigt, at energisektorens aktører forstår kravene og navigerer i kompleksiteten. Økosystemer og partnerskaber er nødvendige for at demonstrere cases og identificere nye forretningsmodeller baseret på datadeling gennem data spaces.

Indsatsens følgegruppe, der omfatter de væsentligste aktørgrupper indenfor området, vil sikre, at indsatsen rammer et faktisk samfunds- og virksomhedsbehov og dermed fylder et hul i værdikæden, der hjælper med at løfte den samlede nationale indsats indenfor sektorkobling. Desuden har følgegruppen den væsentlige funktion at undgå etablering af parallelkompetencer på områder, hvor der allerede er udbydere. Her vil indsatsen bl.a. have en særlig opmærksomhed på ydelser indenfor test og certificering.

4. Videnspredning og inddragelse i indsatsområdet

Målgrupperne inddrages i indsatsen gennem følgegruppen, brancheorganisationer, klynger, netværk og klubber. Specielt gennem klubber og netværk har FORCE Technology haft succes med videnspredning, markedsforståelse og samarbejde, der rækker udover vores mange kunder indenfor energiområdet. Dialog med målgruppen vil bl.a. være retningsgivende og definerende for demonstratorer.

Klynger og brancheorganisationer vil i kombination med inddragelse i FoU- og demonstrationsprojekter være en vigtig kanal for målgruppeinddragelse og vidensspredning, hvor hele værdikæden med underleverandører, videnleverandører, producenter og slutbrugere mødes. Målgruppen inddrages desuden via DaCES' arbejdsgrupper for systemintegration og energilagring samt gennem konkrete aftaler om samarbejde med Dansk Industri (Bioenergy Denmark) og energiklyngen for vidensspredning om energikonvertering og pyrolyse. Derudover vil MissionGreenFuels, Biogas Danmark og Pyrolyse Danmark være kanaler til målgruppen indenfor landbrug og biobaseret energikonvertering. På samme måde vil Center Danmark og Green Power IE være kanaler for vidensspredning og målgruppeinddragelse indenfor data spaces og datadeling. Dansk Standard er en central samarbejdspartner i relation til standardiseringsaktiviteter og sikrer herved høj grad af koordinering med deres aktiviteter indenfor området, men sikrer også adgang og indsigt i internationale standardiseringsaktiviteter i regi af ISO og CEN. Herudover er Dansk Standards netværk PtX en vigtig kanal til målgruppen. Relevante branche- og interesseorganisationer som DI Energi og DI Digital, Green Power Denmark, Dansk Fjernvarme og State of Green inddrages i forhold til yderligere afdækning af teknologiske og systemiske barrierer, vedligeholde markedsforståelse og som vigtige kanaler for vidensspredning. Det samme gør sig gældende for offentlige operatører og myndigheder som bl.a. Energinet, Evida og Energistyrelsen.

Følgegruppen vil bestå af nedenstående medlemmer og udbygges løbende i takt med, at relevante aktører identificeres. Følgegruppen vil fungere som et vigtigt bindeled og som repræsentant for målgruppen og som sikring mod etablering af parallelkompetencer.

Følgegruppen har ved indsatsens start følgende sammensætning

| | | |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> · Hammam Soliman, Afdelingsleder, Aalborg CSP · Ask Emil Løvschall-Jensen, Hyme · Jesper Noes, R&D Manager, Stiesdal Skyclean | <ul style="list-style-type: none"> · Brian Jønsson, Specialist, Biogasclean · Claus Maarup Thye, Technical Manager, Arcadia eFuels · Samantha Phillips, CXO, Dynelectro | <ul style="list-style-type: none"> · Martin Fogh Skovlyst, Sr. forretningsudvikler, Energinet · Marie Münster, Professor, DTU · Tyge Kjær, Lektor, RUC · Anne Marie Damgaard, Director, DaCES |
|---|--|---|

Følgegruppemøder koordineres på tværs af de komplementære indsats'er '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'er.

5. Nyhedsværdi og ambitionsniveau

En central ambition for indsatsen er at understøtte et stærkt samarbejde mellem de aktører, der er en del af forudsætningen for at skabe et sammenhængende bæredygtigt og resilient energisystem. Aktørerne udspændes mellem teknologiudviklere, systemintegratorer og -operatører, men udgøres også af både kommunale og statslige myndigheder samt i sidste ende EU-Kommissionen, der på hvert deres niveau sætter rammerne og ambitionerne for den geografiske og tidsmæssige udvikling af energisystemet. Målet om et sammenhængende energisystem nås ikke alene gennem teknologiudvikling, men kræver en hidtil uset afstemning mellem udvikling og tilpasning af nye teknologier, integration og balancering af diversificerede teknologier og energikilder, men ikke mindst kobling mod kommunale og statslige mål. En ambition for indsatsen er derfor at udvikle og afprøve nye

samarbejdsmodeller, hvor aktører bringes i dialog om fx konkrete kommunale planer om sektorkoblingsprojekter. FORCE Technology er for nuværende i dialog med aktører i henholdsvis Ringkøbing-Skjern Kommune, Vejen Kommune og Holstebro Kommune om konkrete sektorkoblingsprojekter, og hvor målet i første omgang er, i en åben dialog, at koble kommunale planer med teknologileverandører på både kommunalt og nationalt niveau. Det er målet at videreudvikle denne samarbejdsmodel og som en del at indsatsen skalere den mod et bredere nationalt niveau.

FORCE Technology har som en del af indsatsen en ambition om at udvikle kapabilitet til at kunne understøtte målgruppen med en række compliance tests indenfor bl.a. batterier og brændselsceller, på områder hvor der i dag ikke udbydes akkrediterede tests. Nødvendige kompetencer vil kunne opbygges via indsatsen, men FORCE Technology vil være afhængig af, at der på forkant af markedet kan opnås tilstrækkelig attraktiv finansiering til selve anlægsinvesteringen via GreenLab DK eller private fonde.

Aktiviteterne i forhold til data spaces vil have høj grad af nyhedsværdi for målgruppen og vil kunne muliggøre udviklingen af nye datadrevne forretningsmodeller¹⁰, men vil også kræve at der kan opbygges et fortroligt rum mellem datagiver, databehandler og databrunder. Historisk har interessen og intentionen om at dele data eksisteret, men har været begrænset som følge af praktiske udfordringer og et fokus på IPR. Men siden data spaces har en indbygget anonymisering af data, forventes udfordringen af være mindsket i forhold til tidligere.

Aktiviteterne indenfor valg af materialer og test af komponenter forventes at betyde mindre tilpasninger af allerede eksisterende kompetencer og faciliteter og blive hjulpet på vej af komplementære materialeaktiviteter indenfor andre indsatsområder.

Derfor forventes serviceydelser indenfor materialevalg og -test at være klar til markedet indenfor år 1-2, mens ydelserne indenfor systemdesign og -integration forventes at være klar til markedet i år 2-3, da de i højere grad kræver opbygning af kapacitet. Ydelserne indenfor compliance samt system- og performancevalidering forventes klar til markedet i de senere faser af indsatsen, da de i højere grad forventes at kræve opbygning af fysiske faciliteter.

6. Kobling til forsknings- innovations- og erhvervsfremmesystemerne

Indsatsen vil i høj grad være drevet af, og også være afhængig af, et stærkt indgreb med det øvrige innovationssystem, både hvad angår opbygning af kompetencer, udvikling af serviceydelser og desuden inddragelse af målgruppen. Vigtige omdrejningspunkter vil være programmer under UFS, der snart forventes at offentliggøre en nyrevideret grøn forskningsstrategi samt programmer under Erhvervsfremmebestyrelsen, der offentliggjorde en ny strategi¹⁵ i foråret 2024.

Klyngerne vil være en vigtig kanal til målgrupperne og aktører i facilitering af innovationssamarbejder. Specielt Energy Cluster Denmark (ECD), Clean og DigitalLead vil være tætte samarbejdspartnere i udfoldelsen af indsatsen, og der er allerede aftalt konkrete samarbejdsflader. ECD vil fx være samarbejdspartner for events og videnspredning indenfor sektorkobling og pyrolyse, mens vi tilsvarende har aftalt samarbejde med DigitalLead indenfor data spaces. Hertil vil det være relevant at samarbejde med Food & Biocluster indenfor biobaseret energikonvertering og koblet til landbruget.

¹⁵ Danmarks Erhvervsfremmestyrelse, [Virksomhedsudvikling i hele Danmark 2024-2027](#)

Der vil blive søgt om medfinansiering gennem bl.a. EUDP og Grand Solutions, der forventes at have både specifikke udbud samt mere generelle, der er relevante for indsatsen. Derudover har GUDP og EU-HORIZON 'Sustainable, secure and competitive energy supply' et fokus på biobaserede værdistrømme, og specielt hvad angår EU-HORIZON, en mulighed for at ud- og opbygge et internationalt samarbejde.

Den betydelige forskning hos universiteterne i sektorkobling, digitalisering og grøn energi inddrages fra en tidlig fase. Her tænkes bl.a. på CAPEX-centeret på DTU, AAU's sektorkoblingsfaciliteter på Aalborg Havn og pyrolyseforskning ved Risø, men også på relevant forskning ved SDU og AU.

Desuden vil der i en tidlig fase indledes et samarbejde med Teknologisk Institut og DBI, der har aktiviteter indenfor batterier, for at sikre at der ikke udvikles parallel kapacitet. Aktiviteterne ved FORCE Technology vil udelukkende omfatte specifikke compliance tests, og det er allerede afklaret, at dette ikke overlapper med de to andre institutter. Hvad angår data spaces er det aftalt at koordinere nærmere fokusområder med Alexandra Instituttets indsats 'Robuste og bæredygtige digitale infrastrukturer'. FORCE Technology har sammen med DBI og Teknologisk Institut aftalt at mødes to gange årligt for at koordinere Resultatkontraktaktiviteter indenfor batterier. Terminen for ét af møderne vil være i forbindelse med udarbejdelse af det kommende års aktivitetsplaner. Målet er at sikre synergi bl.a. gennem fælles aktiviteter samt undgå overlappende aktiviteter eller serviceopbygning. Der vil især være fokus på vidensspredning mod målgruppen med institutternes komplementære kompetencer. Der er efter samme model og formål aftalt med Alexandra Instituttet at koordinere aktiviteter indenfor data spaces. Her er afsættet, at Alexandra Instituttet vil have fokus på systemiske udfordringer i data spaces, mens FORCE Technology, jf. sit historiske indgreb med energisektoren, vil have fokus på den konkrete implementering i komponenter, anlæg og systemer.

Indsatsen vil desuden foregå i tæt samarbejde med Fyrtårn Syd - Grøn Energi og Sektorkobling, Greenlab Skive og MissionGreenFuels, der alle er vigtige samarbejdsplatforme indenfor sektorkobling.

Derudover fortsættes det gode samarbejde med Erhvervshus Sydjylland gennem EDIH'en Next Energy. FORCE Technology er allerede aktiv med projekter og samarbejder med de øvrige partnere og har hermed et godt afsæt for indsatsen. I forlængelse søges et samarbejde med kommuner og Gate 21 med henblik på at understøtte betingelserne for indfrielse af DK2020-planerne.

7. Sammenhæng med instituttets strategi og afsæt i instituttets ressourcer

Indsatsområdet støtter ambitionen for GTS-systemet og strategien for FORCE Technology om at indtage en strategisk og central position i den danske forsknings- og innovationsinfrastruktur, særligt indenfor udvalgte regeringsstrategier, her på sektorkoblingsområdet med fokus på energilagring og -konvertering. Netop energilagring og -konvertering anses som vigtig teknologi for en succesfuld implementering af Power-to-X, hvor udvikling af bl.a. compliance test af batterier og brændselsceller også vil omfatte elektrolyse, der mærkbart forventes at øge det synergiske potentiale. FORCE Technology har udpeget resiliens i den grønne og digitale omstilling som hovedmålet, hvilket indsatsområdet understøtter. Området er samtidigt udpeget kerneområde for instituttet, som omtalt i strategien, og understøttes af markedsstrategien for Power-to-X, herunder udviklingen af faglige kompetencer for de involverede forretnings- og fagområder. Dertil medvirker indsatsen til at realisere OneFORCE-strategien om tværfaglighed, øget FoU-niveau og stærkere samarbejdsrelationer - herunder

med et særligt internationalt fokus og styrkelse af TDU-faciliteter samt at nå ud til flere virksomheder, både dybere og oftere med nye kompetencer. Endeligt indlejrer området de digitale ambitioner fra strategien, hvor indsatsen udnytter både de nye digitale muligheder og bidrager til ombygning af en digital infrastruktur og digitale teknologiske services.

Indsatsen vil videreudvikle FORCE Technologys centrale placering i området til gavn for målgruppen. FORCE Technology har et unikt afsæt indenfor materialer, test, metrologi og målinger, digitale tvillinger og data. Dertil kommer certificering og compliance, der er kerneydelser.

8. Konkrete aktiviteter i år 1

Videnhjemtagning og -spredning

- Behovsafdækning og oversigt for test- og måleydelser til energilagring og -konvertering for bl.a. EMC, materialer og storskala demonstration samt påbegyndelse af FoU-ansøgninger til udbygning.
- Undersøge standarder for metrologiske og kemiske målinger af biobaserede værdistrømme samt krav og lovgivning for anvendelse af værdistrømme som fx biokul, pyrolysegas og pyrolyseolie.
- Hjemtagning af viden og opbygning af internationale partnerskaber med fx KTH, Brown University, Fraunhofer og RISE om machine learning til fortsat modellering af energisystemer.
- Videnopsamling om skader og undersøgelse af behov for materialetest samt i processer med multiple kemiske påvirkninger.
- Behovsoverblik for kurser indenfor standarder, metrologi, komponenter, udstyr og anlægsdesign samt vedligehold og inspektion i integrerede systemer.
- Opbygning af viden om standarder for EMC i relation til BESS, brændselsceller og andre relevante anvendelsesområder for energilagring og -konvertering samt datavalidering og digitale tvillinger.
- Opbygge og udbygge relationer og partnerskaber med relevante aktører for data spaces både internationalt (fx Fraunhofer) og nationalt.
- Afdækning af de tekniske krav til en digital infrastruktur med digitale tvillinger og datadeling ved integrerede energisystemer og afholdelse af videndelingsarrangementer for digitale teknologier.
- Videnindsamling om metoder og algoritmer til datakvalitetssikring.

Udvikling af teknologisk service

- Påbegynde udviklingen af EMC-testmetoder og standarder samt samarbejde med nationale og internationale godkendelses- og standardiseringsorganisationer.
- Opbygning af simuleringmodeller til virtuelle tests til effektivisering og teknologidemonstration.
- Formalisering af viden til videndatabase for historisk materialeviden og skadesanalyser.
- Påbegyndelse af metodeudvikling til måling og sammenligning af grænseværdier for pyrolyse.
- Modellering af digital tvilling demonstrator og planlægning af implementering og krav til databehandling og -kommunikation.
- Opstart af metodeudvikling til udstyrs- eller anlægsskalering med digitale tvillinger.
- Fortsætte udviklingen af en teknologiradar fra tidligere indsats med overblik over fremtidige teknologier, deres egenskaber, og hvilke der er på vej til at blive udfaset.
- Opstart af samarbejde med nordiske testinstitutter for datadeling til sammenlignelige tests.
- Undersøgelse af metoder til videnhåndtering og tilgængeliggørelse samt udvikling af metodik til sammenligning af behov, krav eller designdokumentation med viden og standarder.