



A. Indledende oplysninger:

- Indsatsområde: 20'ernes energisystem
- Institut: Teknologisk Institut
- Titel (som dækker indholdet af aktiviteterne): 20'ernes energisystem
- Nummerering (af aktivitetsbeskrivelsen): EK1-1
- Version: 2.0
- Periode (forventet start- og sluttidspunkt): 2022
- Kontaktperson: David Tveit

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

Aktiviteterne i denne aktivitetsbeskrivelse bygger videre på de resultater, der blev opnået i 2021.

C. Beskrivelse (overskrifter):

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

Teknologisk Institut vil med denne aktivitet understøtte omstilling, vækst og øget beskæftigelse i danske virksomheder, herunder mange danske SMV'er, der udvikler, producerer og leverer sektorkoblende løsninger til 20'ernes energisystem. Der er tale om et nyt marked, der skal initieres via nye teknologiske og markeds-mæssige løsninger understøttet af den nyeste viden, unikke laboratorier samt adgangen til storskala demonstrationsforsøg.

Udviklingen inden for nye og mere intelligente energikomponenter er gået stærkt de seneste år, og resultaterne bliver helt centrale i fremtidens energisystemer. Aktiviteterne har fokus på et tilsvarende behov for at udvikle teknologier, produkter og testmetoder, der understøtter optimal kobling af disse smarte energikomponenter i samspil med hinanden (solcelleanlæg, varmepumper, energilagere og ladestandere til elbiler), på tværs af energiformer (el, varme og køl) og i forhold til tilgængelige cloud data såsom vejrdata og elpriser. Virksomheder inden for området skal sikres adgang til viden om fx standardisering, protokoller, datasikkerhed og reguleringsmæssige rammer, ligesom de via EnergyFlexLab får adgang til et unikt udviklings- og testmiljø integreret med fysiske laboratorier for de individuelle energikomponenter. Med den opbyggede viden og de udviklede faciliteter vil Instituttet kunne teste driften af sektorkoblede systemer under realistiske dynamiske driftsbetingelser.

Aktiviteterne vil initiere overgangen mod øget sektorkobling mellem el, varme og køling. Samtidig fokuseres der på at øge fleksibiliteten i energiforbruget og udnytte overskudsenergi fra fx procesindustrien, supermarkeder og andre relevante applikationer. Virksomhedernes omstilling og vækst understøttes via unikke laboratoriefaciliteter og teknologiske services, viden om standarder, målrettet videnformidling samt initialisering af storskala demonstrationsprojekter.

Aktiviteterne centrerer omkring en udbygning af det eksisterende EnergyFlexLab, etableret i tidligere RK. Dette laboratoriemiljø sikrer en unik digital overbygning på de eksisterende state-of-the-art laboratorier for varmepumper, solcelleanlæg, elbils-ladestandere og energilagere.

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

Dynamiske testmetoder og testbeds for reguleringsystemer



Fokus for 2022 vil være på videreudvikling og optimering af de dynamiske tests af eksisterende reguleringssystemer udviklet i 2021, som øger fleksibiliteten i sektorkoblede systemer.

- Der arbejdes videre med en markedsanalyse, hvor fokus er på at undersøge barrierer for sektorkobling for relevante aktører
- Der opbygges en ny testfacilitet, hvor det bliver muligt at gennemføre dynamisk test med grid simulator koblet med elektrisk energilager, PV, EV og/eller VP. Faciliteten forventes at stå færdig i udgangen af perioden
- På baggrund af det indledende arbejde udført i 2021 gennemføres test i EFL, hvor eksternt udviklet energistyring for BESS koblet med PV og EV-oplader (almindelig og/eller hurtiglader) testes
- Der videreudvikles testmetoder og testbeds for PV, varmepumper og tilhørende reguleringssystemer (f.eks. Intelligente gulvvarmestyringer)

Udvikling af digitale værktøjer til systemkomponenter (Nye teknologiske services)

I 2022 vil fokus være på fortsat udvikling af digitale værktøjer til at gennemføre komplekse analyser og styring af sektorkoblede system-komponenter, herunder:

- Avanceret dataanalyse implementeres i EnergyFlexLab reguleringssløjfer bl.a. med ML/AI algoritmer
- For at imødekomme den stigende interesse for Digital Twin modeller udvikles en grænsefladebeskrivelse og metodik for kobling af Digital Twin modeller af forskellige energikomponenter til samlede systemer
- Der videreudvikles digitale løsninger og simuleringsprogrammer inden for kombinerede systemer, herunder implementering af brugermodeller i udviklede simuleringsværktøjer
- Der er fortsat behov for at trække ny viden hjem til målgruppen via internationale samarbejder, f.eks. i regi af IEA, samt fra konferencer med fokus på digitalisering og dataanalyse via ML og AI

Storskala demonstration af integrerede systemkomponenter

Igennem denne aktivitet fortsætter instituttet med at bidrage til at igangsætte storskala demonstration af systemkomponenters integration i et integreret system med øget fleksibilitet, herunder:

- I 2022 vil instituttet bidrage til at igangsætte storskala demonstrationsprojekter, hvor EnergyFlexLab bringes i spil ift. systemkomponenters integration i et sektorkoblet energisystem med mindre energispild og øget fleksibilitet

I relevante aktiviteter vil der desuden blive udført vidensspredning og videnhjemtagning via deltagelse i nationale og internationale konferencer. Den opnåede viden vil blive formidlet til målgruppen gennem SoMe, Instituttets hjemmesider og afholdelse af temadage bl.a. i samarbejde med klyngerne Energy Cluster Denmark og MARLOG.

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

Aktiviteterne gennemføres i Teknologisk Instituts division for Energi og Klima.

Aktiviteterne gennemføres i samarbejde med danske virksomheder samt danske og internationale universiteter og videninstitutioner.



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 følgende eksternt finansierede projekter:

ALIGHT (H2020) - de danske virksomheder CPH (projektkoordinator) og Hybrid Greentech deltager i projektet, hvor bl.a. fremtidens grønne energiforsyning på lufthavne udvikles. Her spiller EFL en stor rolle i test og udvikling af teknologier, der på sigt skal bidrage med den grønne omstilling af infrastrukturen omkring luftfartsindustrien. Samarbejdet forventes at kunne udbredes både nationalt og internationalt og på sigt bidrage med inddragelse af yderligere danske virksomheder.

RES4BUILD (H2020) - integration af flere forskellige VE kilder og samspil mellem disse i EFL. Resultater danner fundament for nye nationalt finansierede FoU aktiviteter med aktører fra målgruppen.

OPSYS2 (EUDP) - optimal styring af varmepumper i samspil med gulvvarmesystemer og PV med deltagelse af flere danske virksomheder fra målgruppen og nationalt universitet.

DigitalTwin (EUDP) - udvikling af digitale tvillinger til varmepumper til fjernvarmen og supermarkeds-kølesystemer med deltagelse af flere virksomheder fra målgruppen samt nationale og internationale videninstitutioner.

Flexible Energy Denmark, FED (Innovationsfonden)

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

Følgegruppen er blevet præsenteret for aktiviteterne ifm. Advisory Board mødet den 9. december. Aktiviteterne er desuden fremsendt til følgegruppen som forberedelse til førnævnte møde. Input herfra er implementeret i indeværende plan.

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.)

Viden og ydelser udviklet igennem indsatsen formidles med 1-2 artikler i relevante fagblade og videnskabelige publikationer samt deltagelse i nationale og internationale konferencer. Derudover vil der blive afholdt 1-2 relevante temadage og gennemført besøg hos/med virksomheder og brancheforeninger. Teknologisk Institut er involveret i en række initiativer med tilknytning til området for fleksible energisystemer og sektorkobling, hvor samarbejder etableres, og viden formidles. Disse inkluderer iEnergi, CITIES, FED, DI Energi, Dansk Elbil Alliance, Varmepumpeindustrien og deltagelse i klyngerne, Energy Cluster Denmark, MARLOG samt standardiseringsgrupper.