

A. Skema til ansøgning om resultatkontraktmidler

Indsatsområde (titel):	20'ernes energisystem	Evt. nr.:	EK1
Indsatsområde kort (resumé) Resumeet vil også blive brugt ved offentliggørelsen af forslaget på bedreinnovation.dk			
<p>Teknologisk Institut vil med denne indsats 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 markedsmæssige løsninger understøttet af den nyeste viden, unikke laboratorier samt adgangen til storskala demonstrationsforsøg.</p>			
<p>Udviklingen inden for nye og mere intelligente energikomponenter er gået stærkt de seneste år og resultaterne bliver helt centrale i fremtidens energisystemer. Dette indsatsområde har fokus på et tilsvarende behov for at udvikle teknologier, produkter og testmetoder, der understøtter optimal kobling af disse smarte energikomponenter både op imod hinanden (solcelleanlæg, varmepumper, energilagere og ladestandere til elbiler), på tværs af energiformer (el, varme og køl) og op imod 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 Institutet kunne teste driften af sektorkoblede systemer under realistiske dynamiske driftsbetingelser.</p>			
Teknologisk Instituts EnergyFlexLab vil med nye faciliteter og digitale værktøjer understøtte øget sektorkobling mellem forskellige forsyningsarter og fleksibelt energiforbrug i 20'ernes energisystem.			
<p>Fokus er på at igangsætte overgangen mod øget sektorkobling, hvor udnyttelse af overskudsenergi og energifleksibilitet i forsyningssektorerne for el, varme og køl er i tæt samspil med energiforbrug og -produktion i industriområder, havne/lufthavne og lignende områder. Her kan fx nye former for energifællesskaber blive relevante for håndteringen af en række barrierer såsom kritisk masse, rentabilitet, regulering og lovgivning. Indsatsområdet tager herved fat i systemperspektivet, hvor grænsefladen mod energikomponenterne er det digitale interface, og bidrager væsentligt til danske og udenlandske virksomheders muligheder for at få deres energikomponenter og regulerings-tekniske produkter aktiveret i energisystemet med øget sektorkobling og fleksibilitet.</p>			
<p>Indsatsområdets aktiviteter vil blive gearret ved inddragelse af danske virksomheder i nationale og internationale demonstrationsprojekter i EUDP, Grand Solutions, Horizon 2020/Europe og EU Green Deal.</p>			
1) Målsætninger, aktiviteter og indikatorer			
<p>Øget sektorkobling mellem forskellige forsyningsarter og et fleksibelt energiforbrug i 20'ernes energisystem understøtter danske energivirksomheders vækst og eksport gennem en udbygning af Teknologisk Instituts EnergyFlexLab med nye faciliteter og digitale værktøjer.</p>			
<p>Teknologisk Instituts vision med indsatsområdet er følgelig at kunne tilbyde state-of-the-art viden- og testfaciliteter til danske virksomheder med behov for at få deres energikomponenter og regulerings-tekniske produkter aktiveret i 20'ernes energisystem med øget sektorkobling og fleksibilitet. Danmarks digitale modenhed er generelt høj, men digitalisering og sektorkobling er ikke slået tilstrækkeligt igennem i de grønne energivirksomheders produkter. Fremtidens energisystem kobler en lang række specialiserede energiteknologier, som kræver at aktører med meget forskellige teknologiske specialiseringer samarbejder</p>			

Delmål: Analyse af marked, konkurrencesituation og samarbejdspotentialer gennemført.

Delmål: Frontends til opkobling af energikomponenter og andre datakilder udviklet.

Delmål: Dynamisk test gennemført med BESS koblet op mod EV, PV og/eller VP via frontends

Delmål: Sammenkobling af EnergyFlexLab med sensorer, målere og/eller energisystemer, placeret hos danske virksomheder i målgruppen, demonstreret.

Delmål: Test gennemført i EnergyFlexLab til verificering og optimering af koblede energikomponenters funktionalitet og potentiale for energibesparelser og fleksibilitet.

Aktivitetsområde 2: Udvikling af digitale værktøjer til system komponenter

Fokus vil her være på udvikling af digitale værktøjer til system komponenters udvikling, test og integration i 20'ernes energisystem med øget sektorkobling og øget fleksibilitet, herunder kontrolsystemer, værktøjer og udstyr til datagenerering, -håndtering og -behandling samt "digital twins" af koblede systemer. Dette inkluderer:

Slutmål 2: Virksomheder i målgruppen har fået optimeret deres produkter og systemløsninger via digitale værktøjer såsom simuleringsplatform for koblede systemer (VP, BESS, EV, PV og/eller PV-T), effektiv analyse af virksomhedsdata med anvendelse af Machine Learning (ML) og Artificial Intelligence (AI) og koblede digital twin modeller.

Delmål: Udvikling og validering af simuleringsplatform for koblede solceller og elbiler

Delmål: Viden hjemtaget fra international konference med fokus på dataanalyse via ML og AI.

Delmål: Viden hjemtaget fra IEA samarbejde om "Digitalisering og Internet-of-Things under IEA's Technology Collaboration Programme for Heat Pumping Technologies"

Delmål: ML og/eller AI algoritmer implementeret i EnergyFlexLab dataanalyse setup

Delmål: Effektiv analyse af virksomhedsdata gennemført med anvendelse af ML og AI.

Delmål: Udvikling af fælles specifikation for grænseflade imellem forskellige digital twins

Delmål: Grænseflade, metodik og GUI udviklet for kobling af Digital Twin modeller.

Aktivitetsområde 3: Storskala demonstration af integrerede systemkomponenter

Igennem dette aktivitetsområde etableres storskala demonstration af systemkomponenters integration i et integreret system med øget fleksibilitet, herunder demonstration af nye markeds- og forretningsmodeller.

Slutmål 3: Energiformer, energiforbrug, effektivitet og fleksibilitet dokumenteret og potentialeafdækning for elektrificering, øget fleksibilitet og sektorkobling gennemført i forbindelse med storskala demonstrationsprojekt med deltagelse af virksomheder fra målgruppen.

Delmål: EnergyFlexLab bragt i spil ift. realtime dataindsamling og kvalitetssikring fx i forbindelse med demonstration af smart energiforsyning på dansk byggeplads.

Delmål: Storskala demonstrationsprojekt ansøgt, hvor EnergyFlexLab bringes i spil ift. systemkomponenters integration i et sektorkoblet energisystem med mindre energispild og øget fleksibilitet.

Delmål: Komponenter/produkter, der udnytter sektorkobling til energibesparelse og øget fleksibilitet, demonstreret på havn, lufthavn og/eller andet industriområde.

Værdien af indsatsen skal vurderes i forhold til de parametre, som efterspørges blandt aktørerne i markedet. En stor andel af målgruppen har på Bedreinnovation.dk efterspurgt muligheden for at få testet og valideret systemløsninger. Derfor vil betydende indikatorer for indsatsens værdi dels være antallet af test i EnergyFlexLab, hvor målet er at minimum fem sektorkoblede løsninger er afprøvet, dels antallet af efterfølgende storskala demonstrationer og anden implementering, hvor minimum to gennemføres på grundlag af forudgående aktiviteter i EnergyFlexLab.

Ligeledes udtrykker mange aktører på Bedreinnovation.dk at den digitale transformering af energisystemet er afgørende for at komme i mål med øget sektorkobling og fleksibilitet. Det kræver digitalisering, datainfrastruktur og intelligente modeller for energisystemet. Værdien af indsatsen på det digitale område

udmøntes til dels ved konkret udviklede kommunikationsprotokoller og dels ved anvendelse af systemmodellering, herunder kunstig intelligens (AI) og machine learning (ML) i demonstrationsprojekter med baggrund i indsatsen i 20'ernes Energisystem. Desuden vil indikatorer for værdiskabelsen i 20'ernes Energisystem også være udtrykt i antallet af aktiviteter, hvor den digitale dataplatform er blevet anvendt i minimum ti projekter eller kundeopgaver til at opsamle, kvalitetssikre og lagre data fra energisystemer.

Endeligt er videnudveksling og formidling afgørende for at udvikle et ungt marked som sektorkobling og energifleksibilitet. Indikatorer for værdiskabelsen på dette område kan opgøres ud fra deltagerantal på indsatsens formidlingsaktiviteter som workshops, temadage og konferencer, hvor det forventes at minimum 500 personer fra målgruppen har deltaget i de udbudte arrangementer. Herudover vil antallet af artikler, papers samt aktivitet på hjemmesider og sociale medier relateret til 20'ernes Energisystem være en indikator for indsatsens værdiskabelse. Her skal der udarbejdes minimum fire artikler, to papers, og være minimum 1000 unikke web site besøg og 16 indlæg på LinkedIn. Videnspredning koordineres med følgegruppen og foregår i tæt dialog med målgruppen, som inddrages via deltagelse i forsknings-, udviklings- og demonstrationsprojekter samt temadage og konferencer. Derudover inddrages målgruppen via workshops for input til prøvningsfaciliteter i EnergyFlexLab. Der vil bl.a. være fokus på hvordan EnergyFlexLab bedst kan koble sig på ekstern infrastruktur såsom store varmepumper, hvilke unikke frontends der er behov for samt forhold omkring datahåndtering.

Ovennævnte aktivitetsområder vil rumme målrettet forskning (fx AI, ML og digital twins), udvikling (fx dataplatform, simulering og testmetodik), deltagelse i standardiseringsarbejde (fx Forsyningssystemer, DS S-508, El-køretøjer, DS S-454, Kølesystemer, DS S-251 og IEA HPT Annex. Digitalisation and IoT for Heat pumps) samt udvikling af laboratorie- og testfaciliteter.

De ambitiøse mål i aktiviteten kan kun blive nået igennem et tæt samarbejde med centrale aktører såsom danske og udenlandske universiteter (ex. DTU Compute og Groningen universitet), cleantech virksomheder, der arbejder med intelligent energivisualisering samt overvågning og styring (ex. Best Green, Neogrid og Hybrid Greentech), elhandlere (ex. Energi Danmark og True Energy) og danske leverandører af energikomponenter (Nilan, Lithium Balance og Nerve Smart Systems).

Indsatsområdet vil blive gearret med både igangværende og nye danske og internationale projekter, såsom EUDP, Grand Solution, EU Green Deal og Horizon Europe. Der forventes en gearing på Institutets FoU-aktiviteter på mindst 2,8. Institutet havde i 2019 en gearing 2,5 på det strategiske indsatsområde.

2) Indsatsens relevans og potentiale

Energisystemerne i DK, EU og globalt gennemgår en accelereret omstilling med udbygning af fluktuerende vedvarende energikilder samt en bevægelse fra forbrugsstyret produktion til produktionsstyret forbrug. Fokus øges også på bedre udnyttelse af overskudsenergi. Dette skaber behov for øget digitalisering, øget integration mellem forsyningssektorer samt fleksibelt forbrug i bygninger, industri og transport.

En analyse¹ fra DI viser, at vi ved at tænke intelligent og på tværs af sektorer kan reducere CO₂-udledningen i Danmark med 22 millioner tons over de næste 25 år. Analysen påpeger samtidigt at den globale efterspørgsel efter energieffektive løsninger forventes at stige med 5.000 milliarder kr. frem mod 2040 eller otte gange det samlede globale marked for vindmøller i 2018. Markedet for teknologi til sektorkobling og øget fleksibilitet er ungt og der eksisterer en række tekniske og ikke-tekniske barrierer for den videre markedsmodning. 20'ernes Energisystem vil skabe ny viden og teknologi til at overvinde disse barrierer og derigennem styrke markedet. Indsatsen vil derigennem føre til vækst og arbejdspladser. Da Danmark desuden har en stærk position inden for energitekniske produkter på verdensplan og da produkter til sektorkobling og fleksibilitet vil opleve stigende efterspørgsel internationalt vil indsatsen under 20'ernes

¹ DI Energi 2020: Sektorkobling - nøglen til fremtidens bæredygtige energisystem

Energisystem bidrage til Danmarks styrkeposition på området og øge de fremtidige eksportpotentialer væsentligt. Indsatsen bidrager til FN's Verdensmål og særligt verdensmål 7 (Bæredygtig Energi) og verdensmål 9 (Industri, Innovation og Infrastruktur).

Indsatsområdet understøttes bl.a. af:

- Anbefalinger fra Klimapartnerskabet for energi og forsyning og Klimarådets seneste rapport om, at stigende mængder af vedvarende energi vil kræve, at forbruget gøres mere fleksibelt og intelligent
- Anbefalinger fra Klimapartnerskaberne for energiintensiv industri og produktionsvirksomheder, som begge sætter fokus på øget anvendelse af overskudsenergi bl.a. gennem sektorkobling
- Notater fra Styrelsen for Forskning og Uddannelse om forskningsbehov og -potentialer i forhold til CO₂-reduktioner inden for henholdsvis 1: transport og 2: energiproduktion og –infrastruktur- lagring- og konvertering samt fangst, lagring og udnyttelse af CO₂.
- Innovationsfondens investeringsstrategi for energi med fokus på en række megatrends, herunder elektrificering, fleksibilitet og balancering af energisystemet, "Energi 4.0" og cirkulær økonomi
- Energinet-analysen fra marts 2020 "Systemperspektiver ved 70 %-målet og storskala havvind", som konkluderer, at et fremtidigt energisystem vil kræve øget sektorkobling mellem el og varme

Målgruppen for indsatsområdet er danske leverandører og producenter af udstyr til komplekse energisystemer til fremtidens koblede energisystem. Den rummer bl.a. danske producenter af invertere, batterier, varmepumper, køleanlæg, elbilsladestationer, sensorer og styresystemer. Mange af disse er innovative SMV'er, der ikke selv har økonomiske eller tekniske ressourcer til at deltage i standardiserings-arbejde, opbygge fysiske og digitale testfaciliteter for integrerede systemer eller til at tage initiativ til store demonstrationsprojekter med mange deltagere og kompliceret projektstyring. Desuden inddrages en række markedsaktører, balanceansvarlige energivirksomheder, aggregatorer af fleksibilitet, el-handlere, energifællesskaber m.fl. i opbygning af dette nye marked.

Instituttet har afdækket behovet hos målgruppen gennem løbende dialog med individuelle virksomheder og følgegruppen for den igangværende RK "Dansk Udviklingscenter for Fleksible Energisystemer", deltagelse i centrale fora såsom iEnergi, CITIES, DI Energi, Smart Energy Networks, Dansk Elbil Alliance, Varmepumpeindustrien samt deltagelse i Innovationsnetværkerne INNO-SE, Energy Innovation Cluster, Transportens Innovationsnetværk og standardiseringsgrupper. Hertil bør nævnes dialogen på Bedreinnovation.dk hvor omkring et halvt hundrede centrale virksomheder og andre aktører har både støttet op omkring indsatsområdet og givet værdifulde input til dens fokusering. Instituttet vil følge markedsudviklingen gennem en fortsat løbende dialog med målgruppen og derved undgå markedsforvridding.

Citat fra bedreinnovation.dk skrevet af direktør, Energi Danmark:

Vi ved alle hvad målet er. Men vi kender stadig ikke alle svar på hvordan. Det vil sige, vi kender nok kasserne, men vi ved ikke præcist hvordan de skal virke sammen. Med alle de ændringer og sammenkoblinger af de europæiske el-markeder i realtid, der er i gang, og på vej, de kommende år, er usikkerheden, men også potentialet, meget stort mht. at kunne lave det rigtige setup. Med EnergyFlexLab etablerer TI en fantastisk platform til at teste sammenhænge mellem elementerne, og dermed kan vi få testet dele i virkeligheden, så vi er sikre på at de investeringer vi foretager er rentable.

Flere af ovennævnte analyser, bl.a. klimapartnerskabsrapporterne og Klimarådet, påpeger, at opnåelsen af 70 %-målet i 2030 kræver en betydelig sektorkobling, hvor udvikling, test og demonstration af konkrete løsninger er en forudsætning. Uden denne type af indsatser løber vi derfor en unødigt risiko for at misse 70 %-målet, ligesom vi risikerer en samfundsøkonomisk mere omkostningstung grøn omstilling.

De seneste 3-4 år har Teknologisk Institut gennem den nuværende resultatkontrakt "Dansk Udviklingscenter for Fremtidens Fleksible Energisystem" og ved deltagelse i flere Forsknings- og udviklingsprojekter opbygget stor tværgående viden inden for området for fleksible energisystemer ligesom der løbende er oprustet på laboratoriesiden. Instituttet er jævnligt i kontakt med målgruppen og står med en

nøglerolle når danske virksomheder skal klædes på til at supportere et 20'ernes energisystem der understøtter øget sektorkobling mellem forskellige forsyningsarter og et fleksibelt energiforbrug.

Denne aktivitet vil forbedre virksomhedernes konkurrenceevne, vækst og beskæftigelse gennem adgangen til state-of-the-art faciliteter og storskala demonstration, der kan understøtte en opkvalificering og test af deres produkter og løsninger. Målgruppens virksomheder vil herved kunne kvalificere sig til at byde ind på et verdensmarked for energieffektive løsninger der forventes at blive otte gange større end for vindmøller¹.

3) Markedssvigt og konkurrencesituation

20'ernes energisystem imødekommer et centralt markeds- og samfundsbehov. Danske leverandører til fremtidens energisystem står overfor en kæmpe udfordring med på den ene side et marked, der efterspørger mere intelligente og fleksible produkter til implementering i et mere integreret energisystem, og på den anden side et eksisterende produktprogram, der ikke pt. lever op til den kommende efterspørgsel.

Nærværende indsatsområde vil være med til at afhjælpe denne ubalance mellem udbud og efterspørgsel ved at tilføre virksomhederne de nødvendige tekniske kompetencer og sikre dem adgang til state-of-the-art laboratoriefaciliteter, nye avancerede digitale værktøjer og storskala demonstrationsprojekter.

Hertil kommer at fremtidens energisystem skal sammenkoble vidt forskellige energiteknologier, som derfor kræver nye samarbejder på tværs af brancher og aktører. 20'ernes Energisystem fokuserer på at binde disse specialiserede videnområder sammen for derigennem at udvikle viden, produkter og marked.

Instituttet har i mere end 40 år været en central aktør inden for energiområdet, har deltaget i en række FoU-aktiviteter og løst kommercielle opgaver for energisektorens virksomheder. Instituttet vil fortsat prioritere det højt at følge markedsudviklingen tæt gennem aktiviteter og relevante danske og internationale fora. Endvidere vil Instituttet vil bygge videre på denne stærke forankring i målgruppen, de stærke kompetencer inden for energiområdet samt de unikke faciliteter i EnergyFlexLab, der er under opbygning, og øvrige laboratoriemiljøer for batterier, varmepumper, elbiler og solceller. Denne indsats tager desuden afsæt i den nuværende aktivitet "Dansk Udviklingscenter for Fremtidens Fleksible Energisystem.

Målgruppens forbedrede konkurrenceevne, vækst og beskæftigelse sikres gennem dens adgang til state-of-the-art faciliteter, der kan opkvalificere deres produkter og løsninger. Potentialet er stort, men kræver, at nogle barrierer overvindes såsom 1) at der sikres adgang til avancerede test- og demonstrationsfaciliteter, 2) at virksomheder gøres mere trygge omkring brug af data, og 3) at virksomhedernes medarbejdere sikres adgang til den nyeste viden. Nogle få aktører forsøger at løfte denne agenda, men unikt for indsatsen er, at den kombinerer stærk viden med både stationære og mobile state-of-the-art laboratorie-miljøer samt et stort netværk til danske og udenlandske virksomheder og vidensmiljøer.

Med indsatsområdet forventer Teknologisk Institut at levere ydelser både til virksomheder, producenter og myndigheder, som ikke selv har direkte adgang til det nødvendige udstyr samt kompetencer til at kunne udvikle deres produkter eller kvantificere effekten af deres løsninger. Adgangen til EnergyFlexLab faciliteterne skal både tilbydes til producenter og leverandører af komponenter og anlæg samt slutbrugere til disse. Der kan være tale om virksomheder der i forvejen bruger instituttets mange laboratorier for energikomponenter eller nye der fx udelukkende arbejder med styringsløsninger. Teknologisk Institut er med indsatsområdet og EnergyFlexLab også en uvildig instans, hvor effekter kan dokumenteres og valideres af en tredjepart. Den assistance som Teknologisk Institut tilbyder myndigheder og virksomheder er forankret hos danske videninstitutioner og ikke i private danske virksomheder. Internationalt gør det samme billede sig gældende. Det eksisterende samarbejde mellem GTS'erne og universiteterne skal danne ramme om et samarbejde som sikrer virksomheder adgang til den bedste viden og de bedste løsninger for udvikling og kvalitetssikring af deres produkter. Indsatsen koordineres med Alexandra Instituttet samt de danske universiteter inden for området, DTU, AAU, SDU og AU.

De opbyggede udviklings-, -test og demonstrationsfaciliteter vil være unikke både i Danmark og på globalt plan og vil blive state-of-the-art. Adgangen til faciliteterne skal både tilbydes producenter, leverandører, slutbrugere og universiteter. Som eksempel vil EnergyFlexLab som mellemlid kunne sikre universiteter adgang til real time data fra industriområde. Data som kan understøtte forskningsaktiviteter og hvor indsatsområdet kan understøtte implementering gennem storskala demonstrationsaktiviteter. Denne aktivitet vil ikke konkurrere med private men supplere primært danske virksomheders vækstmuligheder.

Markedet for udviklings- og testydelser inden for sektorkobling og øget fleksibilitet er meget begrænset i øjeblikket, men forventes at udvikle sig kraftigt de næste 3-5 år i takt med de øgede investeringer på området. Institutet vil løbende følge denne udvikling i markedet gennem deltagelse i nationale og internationale FoU-projekter og netværk og tilpasse faciliteterne til behovet i markedet.

4) Vidensspredning og inddragelse i indsatsområdet

Et væsentligt element i den nye indsats er at sikre inddragelse af danske virksomheder, og herunder danske SMV'er, i nationale og internationale udviklings- og storskala demonstrationsprojekter med udgangspunkt i at sikre virksomhedernes udvikling, validering og demonstration af ny viden og nye intelligente produkter. Der er forud for opstart af indsatsområdet blevet opbygget en bred viden om målgruppens behov. Denne viden vil blive vedligeholdt bl.a. gennem virksomhedsbesøg.

Viden og ydelser udviklet igennem indsatsen formidles med 2-3 årlige artikler i relevante fagblade og videnskabelige publikationer. Derudover vil der blive afholdt 1-2 årlige relevante temadage, en årlig videnskabelige konferencer og kurser samt blive gennemført besøg hos/med virksomheder og brancheforeninger.

Blandt de konkrete aktiviteter kan nævnes:

- Årlig konference på Teknologisk Institut
- Temadage om fx datahåndtering og databehandling med AI og ML
- Indlæg på Varmepumpedagen samt fx ved arrangementer i Dansk Energi (iEnergi) og Energy Cluster Denmark
- Artikler om den nyeste viden opnået publiceret via fx Dansk Energis magasin "Energi"
- Inddragelse af målgruppe via workshops

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, DI Energi, Smart Energy Networks, Dansk Elbil Alliance, Varmepumpeindustrien samt deltagelse i klyngerne, Energy Innovation Cluster og Maritime Erhverv og Logistik samt standardiseringsgrupper.

Vidensspredningen i dette indsatsområde bygger videre på den indsats som blev startet med den tidligere Resultatkontrakt (2019-2020) "Dansk Udviklingscenter for Fremtidens Fleksible Energisystem", hvor udgangspunkt i kompetencer opnået gennem mange års tæt samarbejde med både danske og udenlandske virksomheder, myndigheder og andre fora danner rammen for en effektiv vidensspredning. Specifikt vil den nuværende følgegruppe, som består af repræsentanter fra Energinet, Energi Danmark, Dansk Solcelleforening, DTU Elektro, DTU Compute og EURISCO, blive udvidet med repræsentanter fra fx Neogrid, TrueEnergy, Dansk Energi/iEnergi, Foreningen af Varmepumpefabrikanter i Danmark og Energistyrelsen. Den skal være med til at sikre en målrettet indsats, der giver danske virksomheder adgang til den nyeste viden, unikke testfaciliteter og storskala demonstrationsmuligheder. Følgegruppemedlemmerne kan desuden sikre formidling videre ud i deres netværk. Der gennemføres som minimum et årligt fysisk møde i følgegruppen mens møder med undergrupperinger af følgegruppen arrangeres ad hoc.

5) Nyhedsværdi og ambitionsniveau

I afsnit 2 beskrives hvordan centrale aktører, bl.a. Klimapartnerskaber og Innovationsfonden understøtter indsatsområdet for 20'ernes Energisystem. Der er således enighed om at sektorkobling og fleksibilitet i nettet er en helt afgørende parameter mod at nå 2030-målene. Men udfordringen består i, at teknologier og metoder er i indledende faser og at der mangler videreudvikling, test og validering af effekterne. I det lys arbejder indsatsen med stor nyhedsværdi og efterspørgsel efter afprøvede metoder og teknologier – en efterspørgsel som mange aktører i målgruppen udtrykker specifikt på BedreInnovation.dk.

Med indsatsen inden for digitalisering, standardisering og metodikker såsom digital twins, machine learning og kunstig intelligens så favner indsatsområdet bredt på TRL skalaen og binder nuværende viden og laboratorie faciliteter sammen med det nyeste inden for forskning rettet mod effektiv værdiskabelse gennem datahåndtering og simulering. Der pågår stor forskningsaktivitet inden for området men kun få konkrete resultater er præsenteret. Formaliserede samarbejder imellem universiteter vinder indpas for at sikre kritisk masse omkring store forsknings- og udviklingsopgaver. Her kan nævnes et initiativ som Center Danmark hvor fokus er på effektiv datahåndtering, kunstig intelligens og lignende digitale værktøjer. Instituttet har etableret et tæt samarbejde med Center Danmark omkring fælles FoU-initiativer. Den grundlæggende arkitektur for EnergyFlexLab blev etableret under tidligere toårige resultatkontrakt ”Dansk Udviklingscenter for Fremtidens Fleksible Energisystem”, og udbygges i dette indsatsområde med en række innovative digitale værktøjer som bl.a. vil gøre det muligt at understøtte intelligent styring af energi-komponenter i storskala demonstrationer. Tidshorizonten for, hvornår de nye ydelser kan lanceres, varierer for fx data håndtering via frontends, hvor de første delmål forventes nået efter kun et år, mens de konkrete resultater baseret på ML, AI og digital twins først forventes efter fire år. Målgruppen vil dog kunne drage nytte af de mere langsigtede ydelser tidligere gennem løbende videndeling og involvering i indsatsområdets aktiviteter.

Indsatsområdet rummer avancerede teknologiske værktøjer og løsninger som kan vise sig at give visse udfordringer. Her kan nævnes arbejdet med AI, ML og koblede digital twin modeller. Største risici forventes inden for regulatoriske barrierer ligesom håndtering af virksomheders data kan blive mødt med en vis modvillighed grundet historiske adfærdsmønstre, ejerskabsforbehold mm. På det seneste har holistiske aktiviteter, såsom projekter med fokus på sektorkobling, været udfordret af en udeblivende prioritering hos centrale offentlige tilskudsgivere. Risikoen for at denne problemstilling vil påvirke indsatsområdet vurderes dog som minimal da adskillige analyser, rapporter og opdaterede strategier øger fokus på tværgående og mere holistiske FoU-aktiviteter. Som eksempel så har EUDP's bestyrelse netop fremlagt ny 2020-2030 strategi som sætter fokus på sektorkobling. Her indledes med ”*Der er udbredt enighed om, at elektrificering og anden sektorkobling vil udgøre et hovedspor til at nå målene i 2030 og bane vejen for at nå 2050-målet.*”

6) Indsatsområdets kobling til videns- og innovationssystemet

Denne aktivitetsplan bygger på kompetencer opnået i et tæt samarbejde med virksomheder, brancheorganisationer og andre aktører på området. Der er et stærkt samarbejde med danske universiteter (specielt AU, AAU Energiteknik, DTU Compute og DTU Elektro) og internationale som Parma universitet, University of Groningen, Alto University og University Sofia. Der vil også fremadrettet være et tæt samarbejde med andre danske og internationale GTS-institutter såsom Alexandra Institute, Karlsruhe Technical Institute og Izmir Institute of Technology.

Indsatsområdet vil søge samarbejde med klyngerne Energy Cluster Denmark, Maritime Erhverv og Logistik samt Digital Lead, danske universiteter (bl.a. AAU, DTU Power Lab, DTU Compute, AU, SDU) samt en række udenlandske videninstitutioner primært ifm. EU-projekter. Samarbejdet med Center Danmark og tilgrænsende FoU-projekter, bl.a. Flexible Energy Denmark og Uni-Lab.dk vil ligeledes blive fortsat. Der er potentiale for massiv gearing i innovationssystemet gennem offentlige tilskudsordninger såsom Innovationsfondens Grand Solutions og Innoboosters, Energistyrelsens EUDP, Miljøstyrelsens MUDP og

Horizon 2020/Europe hvor Teknologisk Institut har kapaciteten til at tage lead på samarbejder af både national og international karakter. Her er der allerede sikret synergi med eksisterende Horizon H2020 projekt RES4BUILD (bygninger) og kommende Horizon Europe projekt ALIGHT (lufthavne). Instituttet vil også gå gerne foran ifm. storskala demonstrationsprojekter.

Inden for digitalisering har der været dialog med Alexandra Instituttet omkring deres indsatsområde om ”Digitale teknologier til datadrevet, bæredygtig vækst”. Alexandra Instituttet har fokus på generiske og overordnede digitale værktøjer inden for forskellige sektorer, fx grøn omstilling. Nærværende indsatsområde fokuserer på EnergyFlexLab, som en digital overbygning på instituttets eksisterende fysiske og unikke laboratorier samt målrettede digitale værktøjer såsom kunstig intelligens og machine learning til systemløsninger i energisystemet. Indsatsområderne vil løbende blive koordineret og, hvor relevant, vil der blive afholdt fælles vidensspredningsaktiviteter.

7) Sammenhæng med instituttets strategi og afsæt i instituttets ressourcer

Det er Teknologisk Instituts strategi at sikre udviklingen af viden og faciliteter til at være dansk erhvervslivs foretrukne samarbejdspartner på det energiteknologiske område ved at skabe ny anvendelsesorienteret viden inden for området og give adgang til avancerede testfaciliteter både i laboratorieskala og i større skala. Instituttet vil som underleverandør stille omkostningstung teknologisk infrastruktur til rådighed for den danske energibranche. I strategiperioden 2021-24 vil Instituttet fokusere på at understøtte danske små og mellemstore produktionsvirksomheders grønne produktprofil samt globale konkurrenceevne gennem design, udvikling og test af nye energiteknologiske løsninger. Stor vægt ligges på at sikre virksomhederne adgang til state-of-the-art laboratorier såsom EnergyFlexLab.

Instituttets udviklingsaktiviteter tager udgangspunkt i virksomhedernes behov for grøn omstilling. Den tætte dialog med virksomhederne sikres ved en dyb forankring i både forsknings, udviklings og kommercielle aktiviteter. Institutrets Energi- og Klima division er involveret i et betydeligt antal FoU- og demonstrationsprojekter med en portefølje på 50 mio. kr. og har en årlig kommerciel omsætning på 100 mio. kr. Divisionen råder over landets førende laboratoriefaciliteter med en årlig omsætning på 65 mio. kr., hvor danske og udenlandske virksomheder får testet produkter i forbindelse med både udviklingsaktiviteter og mærkning inden markedsintroduktion. Instituttet er europæisk ledende og internationalt anerkendt inden for flere fagområder, fx ventilation, naturlige kølemidler og varmepumper.

På Instituttet er der samlet ca. 200 specialister der arbejder inden for energiområdet, med kompetencer inden for intelligente energikomponenter, energieffektivitet, sikkerhed, digitalisering, dataindsamling, databearbejdning mm. Indsatsområdet 20'ernes Energisystem bygger ovenpå den viden der er opnået gennem den tidligere resultatkontrakt, hvor der er etableret en grundlæggende digital infrastruktur samt udviklet en række analyseteknologier, testmetoder og laboratoriefaciliteter der muliggør test og optimering af visse koblede energisystemer. Institutrets tre indsatsområder inden for det strategiske område ”Energi og Klima” er koordineret og afgrænset i forhold til hinanden for at sikre synergi. Det gælder: ”20'ernes Energisystem”, ”Energilagring og -konvertering” og ”Grønne Installationer”.

8) Konkrete aktiviteter

Denne aktivitet vil bygge videre på resultaterne opnået i resultatkontrakten ”Dansk Udviklingscenter for Fremtidens Fleksible Energisystem” hvor EnergyFlexLab platformen blev etableret. Aktivitetsplanen er opdelt i tre aktivitetsområder, hvor fokus fortsat vil være på opbygning og implementering af state-of-the-art teknologier til et stadie, der kan løse nuværende og fremtidige udfordringer. Følgende konkrete aktiviteter forventes igangsat ved indsatsens start:

Aktivitetsområde 1: Dynamiske testmetoder og testbeds for reguleringsystemer

- Deltagelse i standardiseringsarbejde inden for fx Forsyningssystemer, DS S-508, El-køretøjer, DS S-454, Kølesystemer, DS S-251 og IEA HPT Annex. ”Digitalisation and IoT for Heat pumps”. Afdækning af evt. øvrige relevante standarder og protokoller samt prioritering af indsatser inden for fx IEC 61850 (intelligente elektroniske enheder) og OCCP 2.0 (elbil lader og operatør)
- FoU-projektansøgninger udarbejdet i samarbejde med danske virksomheder
- Afdækning af behov for gateway (TI2Go) frontends samt udarbejdelse af kravspecifikationer, herunder inddragelse af virksomheder fra målgruppen.
- Forstudie omkring Ø-drift af BESS anlæg i EnergyFlexLab Micro Grid (sikkerhed og stabilitet)
- Afholdelse af workshop hvor målgruppen inddrages for input til EnergyFlexLab udvidelse med øget funktionalitet såsom opkobling af energikomponenter i felten, data overensstemmelse, datahåndtering.

Aktivitetsområde 2: Digitale værktøjer for system komponenters udvikling

- I samarbejde med Center Danmark afholdes workshop med fokus på potentialet for ML og AI anvendelse til optimering af sektorkobling. Målgruppen involveres.
- Deltagelse i anerkendt international conference/kursus med fokus på ML og AI i energibranchen.
- Deltagelse i “Digitalisering og Internet-of-Things under IEA's Technology Collaboration Programme for Heat Pumping Technologies”
- I samarbejde med virksomheder fra målgruppen udarbejdes FoU-projektansøgning med fokus på ex. intelligent styring af koblede solceller og elbiler, herunder udvikling af simuleringsværktøj.
- Etablering af fora for samordning af instituttets udvikling af digital twins og andre simuleringsværktøjer. Workshop gennemført med fokus på grænsesnit imellem digital twins.

Aktivitetsområde 3: Storskala demonstration af integrerede systemkomponenter

- Der etableres samarbejder med virksomheder og universiteter ift. udnyttelse af EnergyFlexLabs digitale platform til data generering, -indsamling, lagring og kvalitetssikring.
- Scenarieanalyse for storskala demonstrationsprojekt, partnerskab og finansiering gennemføres i tæt samarbejde med et udvalg af virksomheder fra målgruppen, herunder afdækning af barrierer og behov for nye markedsmodeller og business cases.
- Med inddragelse af virksomheder fra målgruppen gennemføres behovsanalyse for EnergyFlexLab digitale og fysiske infrastruktur til understøttelse af storskala demonstration af integrerede systemkomponenter med fokus på sektorkobling og øget fleksibilitet.
- FoU-projekter ansøges med fokus på sektorkoblede systemer, øget fleksibilitet og/eller samtidige markeds- og systemydelse, fx fra flere aggregerede BESS anlæg eller via sektorkobling hvor elbiler, ladestandere og solcelleanlæg spiller sammen.

9) Finansiering

RK-finansiering af indsatsområdet:

10.833.263 kr.