

Institut(ter):	Aktivitetsplan (titel): Dansk Udviklingscenter for Fremtidens Fleksible Energisystem	Aktivitetsplan nr.:	
Teknologisk Institut	Idéforslags titel på bedreinnovation.dk: Dansk Udviklingscenter for Fremtidens Fleksible Energisystem	A1	FoU
1) Manchettekst (kort resumé)			
Ekspontielt faldene priser på energilagring skaber vækstmuligheder for danske virksomheder gennem udvikling og demonstration af fleksible energisystemer, såsom solceller kombineret med batterier og varmepumper med termiske lagre.			
2) Aktiviteten kort (resumé)			
Energibranchen befinder sig midt i et paradigmeskifte, hvor man bevæger sig fra en forbrugsstyret produktion til et produktionsstyret forbrug. Det kræver større integration og samspil mellem komponenterne i distributionen og forbruget af energi for at kunne opnå den nødvendige fleksibilitet. Danske leverandører af energikomponenter og -systemer står derfor overfor en kæmpe udfordring med på den ene side et marked, der efterspørger mere fleksible komponenter og systemer, og på den anden side et eksisterende produktprogram, der ikke pt. lever op til denne efterspørgsel. Nærværende aktivitetsplan vil være med til at afhjælpe denne ubalance mellem udbud og efterspørgsel ved at tilføre virksomhederne de nødvendige tekniske kompetencer og adgang til avancerede udviklings- og testfaciliteter. De udviklede faciliteter vil afspejle driften af komponenter og systemer i det virkelige energisystem under dynamiske forhold. Aktivitetsplanens overordnede fokus er at øge energifleksibiliteten i forsyningssektoren for el og varme i tæt samspil med energiforbruget og -produktionen i industri, transport og bygninger. Den politisk bredt funderede Energiaftale af 29. juni 2018 indebærer at i 2030 skal 100% af Danmarks strømforbrug og 55% af det samlede energiforbrug komme fra vedvarende energikilder. Energiaftalen lægger op til en øget elektrificering af vores energisystem, flere vindmøller og solceller samt mulighed for at indføre dynamiske tariffer og afgifter på forbrugssiden. Desuden er det besluttet at fremme udnyttelsen af overskudsvarme og arbejde for en modernisering af varmesektoren med større grad af frihed i forhold til investeringer i nye innovative tiltag. Endelig estimerer Energistyrelsen i Basisfremskrivning 2018, at elforbruget til store datacentre vil udgøre 17% af det samlede elforbrug i 2030, svarende til 7 TWh el. I hvor høj grad overskudsvarmen fra datacentrene vil kunne udnyttes, afhænger i høj grad af hvor omkostningseffektivt integrationen i fjernvarmesektoren kan udføres. Alle disse politiske tiltag skaber øgede incitamenter for mere fleksibilitet i distribution og forbrug af energi, hvilket igen skaber nye forretningsmuligheder og teknologiske udfordringer for aktivitetsplanens målgruppe. Målgruppen for aktivitetsplanen er danske komponentleverandører, styringsleverandører og forsyningsselskaber til fremtidens fleksible energisystem. Det er f.eks. producenter og leverandører af batterianlæg, invertere, solceller, elbilsladestationer, solfangere, varmepumper og køleanlæg til fjernvarme og industri, termiske lagre samt energistyringer og softwareløsninger til styring af fleksibelt forbrug i transport, industri og større erhvervsbygninger. Mange af disse er innovative SMV'er, der ikke selv har økonomiske og tekniske ressourcer til at deltage i standardiseringsarbejde, opbygge testfaciliteter for			

integrerede systemer eller til at tage initiativ til store demonstrationsprojekter med mange deltagere og kompliceret projektstyring.

På Bedreinnovation.dk har 51 unikke virksomheder fra målgruppen, herunder størstedelen SMV, tilkendegivet, at de er interesseret i at udvikle og tilpasse deres produkter til at indgå i integrerede løsninger til fremtidens fleksible energisystem. De udtrykker samtidigt et behov for viden, faciliteter og større demonstrationsprojekter til test og demonstration af løsningerne i drift under virkelige, dynamiske forhold. Derudover har de brug for viden om internationale standarder og hvordan disse implementeres i deres nye produkter.

I nærværende aktivitetsplan vil Teknologisk Institut derfor gennemføre udviklingen af følgende nye teknologiske serviceydelser:

- Etablering af Udviklingscenter for Fremtidens Fleksible Energisystem for udvikling, test og demonstration af integrerede energisystemer. Centeret integreres med det eksisterende laboratoriemiljø og der designes, udvikles og etableres: Distribueret el-, varme- og kølenet, elektriske og termiske lagre, intelligent styringssystem, udstyr til synkron dataopsamling og værktøjer til online visualisering, samt en række installationer til test af komponenter og større systemer under dynamiske forhold.
- Deltagelse i standardiseringsarbejde inden for integrerede energisystemer, f.eks. IEA og DS.
- Medvirke til udvikling af intelligente komponenter til et fleksibelt energisystem (herunder net-tilsluttede batterier, store varmepumper, køleanlæg, termiske lagre og styringer) i tæt samarbejde med danske virksomheder.
- Medvirke til udvikling af koblede systemer, hvor f.eks. batterier integreres med solceller, elbilsladestationer og varmepumper/køleanlæg med termiske lagre via avancerede styringskoncepter og afregningssystemer.
- Udvikle dynamiske dataserier til simulering og test af systemer, komponenter og styringer, baseret på data fra virkelige systemer.
- Etablering af national prøvningsordning for net-tilkoblede batteri- og solcellesystemer
- Koordinering af aktiviteter med Power-Lab(DTU), Smart Energy Systems Laboratory(AAU), Center Danmark og lignende initiativer, herunder dataudveksling, videndeling og –formidling.
- Afholdelse af en årlig konference med fokus på integrerede energisystemer, hvor fleksible energiløsninger og business cases præsenteres af danske og internationale virksomheder og vidensinstitutioner.

Aktivitetsplanen bygger videre på igangværende aktiviteter og samarbejder i A3 EnergyFlexStorage, hvor der er fokus på termisk og elektrisk lagring. I nærværende aktivitetsplan udvides fokus til at omfatte energilagring i samspil med andre komponenter i forsyning og forbrug. Derudover bygges der videre på erfaringerne fra CITIES og Power-Lab på DTU, Center Danmark i Trekantområdet samt Smart Energy Systems Laboratory på AAU.

3) Markedsbehov, erhvervs- og samfundsmæssige potentialer

Energibranchen befinder sig midt i et paradigmeskifte, hvor energiproduktion efter forbrugsprognoser erstattes af øget fleksibilitet i et energisystem hvor energiforbruget i øget grad tilpasses en fluktuerende produktion fra vedvarende energikilder. Andelen fra fluktuerende og vedvarende energikilder vokser parallelt med at prisen på solceller og batterier er faldet med over 70% siden 2010 ([Bloomberg](#)). Samtidig er der fra 1. december 2017 givet mulighed for flexafregning af elforbruget hos en række forsyningsselskaber. Disse omvæltninger skaber nye vækstmuligheder for danske virksomheder inden for udvikling af nye fleksible komponenter, integrerede systemløsninger og forretningsmodeller. I disse

integrerede løsninger kombineres flere teknologier, f.eks. solceller med batterier og elbilsladning samt varmepumper med termiske lagre og solfangere målrettet forsyningssektoren og dens samspil med energiforbrug i industri, transport og bygninger.

Omvæltningen er allerede udtalt i flere af vores store eksportlande, bl.a. England og Tyskland, der aftager størstedelen af vores årlige eksport af energiteknologi og -services på [84 mia. kr.](#) For at styrke denne eksport er det vigtigt, at de danske producenter får adgang til specialiserede kompetencer og udviklings-, test- og demonstrationsfaciliteter for integrerede energiløsninger.

Det danske marked for fleksible energiløsninger er allerede etableret for nogle typer af løsninger og er i sin vorden for andre. Der er eksempelvis allerede installeret mere end 6MWh batterikapacitet i kombination med solceller i mere end 1.000 bygninger. Disse anlæg er primært installeret af SMV. Efterspørgslen efter plug-in hybridbiler er også kraftigt stigende. Alene i januar og februar 2018 blev der ifølge [Danske Bilimportører](#) solgt tæt på samme antal plug-in hybridbiler som i hele 2017. Samtidig er introduktionen af store varmepumper til udnyttelse af spildvarme fra industri til fjernvarme i vækst. Her vil de kommende store datacentre udgøre betydelige kilder på op til 7 TWh/år i 2030.

Dette medfører et øget potentiale for virksomheder, der udvikler, fremstiller, sælger, installerer og/eller servicere intelligente, integrerede energiløsninger og komponenter. Disse løsninger sikrer større fleksibilitet og reduktion af spidslastsituationer i forsyningssektorerne gennem kombination af flere enkeltteknologier. Dette potentiale forventes at øges i takt med at andelen af fluktuerende og vedvarende energi stiger. De vedtagne initiativer i Energiaftalen af 29. juni 2018 vil yderligere underbygge og accelerere denne trend, idet 100% af elforsyningen skal være baseret på vedvarende energi allerede i 2030. Især forventes de lavere elafgifter og mulighederne for dynamiske tariffer og afgifter at øge potentialet for fleksible energiløsninger betydeligt.

Den primære målgruppe for aktivitetsplanen er leverandører af solceller, elektriske og termiske lagre, store varmepumper, køleanlæg, elbilsladeløsninger og net-tilsluttede invertere. Leverandørerne af solcelle/batteriløsninger er typisk inden for SMV-segmentet (f.eks. Ennogie, Solcellekonsulenten, Viva Energi og KlimaEnergi), medens leverandører af elbilsladeløsninger er både SMV'er (f.eks. Nerve Smart Systems og FLEXCHARGE) og større virksomheder, såsom EON og Clever. Inden for varmepumper og termiske lagre er det ligeledes både SMV'er (f.eks. SUNTHERM) og større aktører.

Nogle af aktivitetsplanens ydelser forventes lanceret allerede det første år, da der pt. er en udækket efterspørgsel fra markedet. Det gælder f.eks. inden for integrerede solcelle-batteriløsninger. Andre ydelser vil først blive efterspurgt umiddelbart efter aktivitetsplanens afslutning. Baseret på spørgeskemaer til deltagerne på de årlige konferencer i den igangværende resultatkontrakt A3 EnergyFlexStorage, samt medlemsundersøgelser i iEnergi, INNO-SE og TINV forventes i alt 100-150 SMV'er at efterspørge ydelserne efter aktivitetsplanens afslutning. Den primære målgruppe vurderes til at udgøre 500-600 virksomheder.

Den sekundære målgruppe er forsyningsvirksomheder (el- og fjernvarmeselskaber), større industrielle energiforbrugere, boligforeninger, transportvirksomheder, kommuner og brancheorganisationer. Forsyningsvirksomhederne og de større industrielle energiforbrugere er vigtige at inddrage i aktivitetsplanen, da deres forsyningsnet og industrielle processer udgør et stort potentiale for fleksibilitet i energisystemet. Her udgør især net-selskaberne et nyt markedssegment, som Instituttet ikke tidligere har haft som kunde inden for dette felt. Flere forsyningsvirksomheder har støttet forslaget på

Bedreinnovation.dk, bl.a. GEV, Fredericia Spildevand og Energi, Aarhus Vand og Affald Varme Aarhus. Derudover er der stor opbakning fra de relevante brancheorganisationer, såsom Dansk Fjernvarme, Dansk Energi, iEnergi, Dansk Elbil Alliance, Bolius og Grøn Energi.

Både den primære og sekundære målgruppe er blevet analyseret af Institutet i ” [Fleksibilitet er nøglen til fremtidens integrerede energisystemer](#)”. I denne analyse fremgår det bl.a. at forsyningsvirksomheder mener, at varmepumper og batterier integreret i distribution og forbrug af energi vil være nøgleteknologier for at opnå større fleksibilitet i energisystemet.

På Bedreinnovation.dk og via Institutets deltagelse i innovationsnetværkerne INNO-SE og TINV har der været en tæt dialog med SMV’er. Bl.a. skriver FLEXCHARGE på Bedreinnovation.dk, at de ”*ser et stort potentiale i flexenergiløsninger for transportområdet*” og Ennogie ser ”*et stort potentiale i et samarbejde med Teknologisk Institut omkring, systemløsninger og forretningsmodeller, hvor kombinationen er solceller, batterier, varmepumper og elbil batterier*”. Der er en tæt koordinering med innovationsnetværkerne INNO-SE og TINV, hvilket også fremgår af deres opbakning og kommentarer på Bedreinnovation.dk.

Både i de danske udviklingsprogrammer (EUDP og Innovationsfonden) og i H2020 er der markant fokus på at understøtte FoU-aktiviteter inden for energifleksibilitet. I Forsk 2025 er et af indsatsområderne ”Et effektivt, intelligent og integreret energisystem”, hvor der bl.a. efterspørges forskning, der styrker integrationen af energiinfrastrukturen og transportsektoren. I Energiaftalen af juni 2018 er der afsat godt 100 mio. kr. til forskellige initiativer med formål at opnå ”Et smart og fleksibelt energisystem”, herunder test af regulatoriske frizoner og undersøgelser af dynamiske tariffer og afgifter. Institutet er bl.a. i tæt dialog med Energi Forsyning og Klimaministeriet om introduktionen af regulatoriske frizoner. I Energiaftalen er der ligeledes fokus på at udbrede anvendelsen af store varmepumper, bl.a. i fjernvarmesektoren, hvor der er afsat 540 mio. kr. i forbindelse med fjernelse af grundbeløbet fra 1. januar 2019.

4) Videnspredning og inddragelse

Aktivitetsplanens målgruppe vil blive inddraget via deltagelse i udviklings- og demonstrationsprojekter, dynamiske test samt deltagelse i temadage og konferencer. Derudover vil den primære målgruppe blive inddraget i workshops om input til specificering af Institutets prøvningsfaciliteter på området, så disse faciliteter giver størst mulig værdi for virksomhederne og Institutet.

Derudover vil der blive etableret en følgegruppe med udvalgte deltagere fra den primære målgruppe, fra virksomheder og andre centrale aktører, der har kommenteret på aktivitetsforslaget på Bedreinnovation.dk samt fra brancheorganisationer.

Med etableringen af udviklingscenteret og igangsætningen af nye udviklingsprojekter inden for området vil Institutet placere sig centralt i innovationssystemet inden for integrerede fleksible energiløsninger. I forbindelse med en række forskningsprojekter er der på DTU (Power-Lab og CITIES) og på AAU (Smart Energy Systems Laboratory) etableret faciliteter for udvalgte integrerede løsninger. Disse faciliteter anvendes primært i forskningsøjemed. Institutets udviklingscenter vil derimod være rettet mod at give adgang til faciliteterne for virksomheder i den primære målgruppe. Derudover vil Institutet udbygge det tætte forskningssamarbejde med danske universiteter og intensivere samarbejdet med udenlandske universiteter i forbindelse med f.eks. IEA-aktiviteter og standardiseringsarbejde inden for området. Endelig vil der være en tæt koordinering med Innovationsnetværkerne Inno-SE og TINV, hvor Institutet i forvejen

er aktiv både på bestyrelses- og udførelsesniveau. Dette underbygges af opbakningen fra DTU, AAU, SDU og AU samt INNO-SE og TINV på Bedreinnovation.dk.

Instituttet vil fortsætte den årlige konference om ”Avanceret energilagring” fra den igangværende aktivitetsplan, A3 EnergyFlexStorage med et ændret fokus på integrerede fleksible energiløsninger. Denne årlige konference har gennem en årrække samlet mere end 100 deltagere hvert år fra SMV, større virksomheder, universiteter og brancheorganisationer.

Derudover vil der blive afholdt temadage om specifikke emner, typisk i samarbejde med innovationsnetværkerne TINV og INNO-SE. I forbindelse med afholdte temadage, konferencer og deltagelse på internationale seminarer vil Instituttet udarbejde 5-7 faglige indlæg og artikler. Baseret på antallet af deltagere på tidligere konferencer i regi af A3 og innovationsnetværk forventes det, at 200-300 virksomheder vil få del i den nye viden gennem afholdelse af temadage, workshops og konferencer samt deltagelse i udviklings- og demonstrationsprojekter og laboratorietest.

De involverede virksomheder vil være både fra den primære og sekundære målgruppe, dvs. komponent- og systemleverandører, styring og software virksomheder, forsyningsvirksomheder og brancheorganisationer.

5) Konkrete aktiviteter

I nærværende aktivitetsplan vil Teknologisk Institut gennemføre udviklingen af følgende nye teknologiske serviceydelser:

Aktiviteter:

- Etablering af Udviklingscenter for Fremtidens Fleksible Energisystem for udvikling, test og demonstration af integrerede energisystemer. Centeret integreres med det eksisterende laboratoriemiljø og der designes, udvikles og etableres:
 - Distribueret infrastruktur, el-, varme- og kølenet, elektriske og termiske lagre
 - Intelligent styringssystem, udstyr til synkron dataopsamling og værktøjer til online visualisering
 - Prøvestande til dynamiske test af komponenter og integrerede systemer.
 Som grundlag for etableringen af Centeret vil der blive udarbejdet systemanalyser, dataindsamlinger, workshops med målgruppen og deltagelse i standardiseringsarbejde.
- Deltagelse i standardiseringsarbejde inden for integrerede energisystemer, f.eks. IEA og DS.
- I samarbejde med målgruppen udvikling og test af intelligente komponenter og koblede systemer til et fleksibelt energisystem, herunder batterier, varmepumper, termiske lagre, distributionssystemer og styringer, samt metoder til validering af afregningssystemer
- Udvikle dynamiske dataserier til simulering og test af systemer, komponenter og styringer, baseret på data fra virkelige systemer.
- Etablering af national prøvningsordning for net-tilkoblede batteri- og solcellesystemer
- Koordinering af aktiviteter med Power-Lab(DTU), Smart Energy Systems Laboratory(AAU), Center Danmark og lignende initiativer, herunder dataudveksling, videndeling og –formidling.
- Afholdelse af en årlig konference med fokus på integrerede energisystemer, hvor fleksible energiløsninger og business cases præsenteres af danske og internationale virksomheder og vidensinstitutioner.

Aktivitetsplanen bygger videre på igangværende aktiviteter og samarbejder i A3 EnergyFlexStorage, hvor der er fokus på termisk og elektrisk lagring. I nærværende aktivitetsplan udvides fokus til at omfatte energilagring i samspil med andre komponenter i forsyning og forbrug. Derudover bygges der videre på erfaringerne fra CITIES og Power-Lab på DTU, Center Danmark i Trekantområdet samt Smart Energy Systems Laboratory på AAU. Aktivitetsplanen er ligeledes koordineret med HVAC2020, hvor nærværende

plan har fokus på at øge energifleksibiliteten i forsyningen af el og varme i samspil med energiforbruget og -produktionen i industri, transport og bygninger; medens HVAC2020 har fokus på intelligente installationer og Big Data til energieffektivisering og øget energifleksibilitet på bygningsniveau.

Der forventes ikke nogle væsentlige barrierer for at gennemføre aktivitetsplanen. Med vedtagelsen af Energiaftalen, støttet af samtlige partier i Folketinget, blev der etableret et solidt politisk grundlag bag øget elektrificering, mere vedvarende energi fra fluktuerende energikilder samt indføring af dynamiske tariffer og afgifter på forbrugssiden. Energiaftalen er dermed med til at sikre relevansen af aktivitetsplanens nye teknologiske serviceydelser. En markedsræssig barriere kan være at priserne på batterier og solceller ikke forsætter med at falde, men førende internationale analyseinstitutter, såsom [Bloomberg New Energy Finance](#), mener, at prisfaldene vil fortsætte helt frem til 2050.

Erfaringer fra Institutets igangværende aktivitetsplan, A3 EnergyFlexStorage og A4 Grøn og bæredygtig transport vil blive inddraget i nærværende aktivitetsplan sammen med igangværende udviklingsprojekter på området, bl.a. SMILE(H2020), SafeBESS (EUDP), Batnestic (EUDP), SVAf(EUDP) og Benchmark af net-tilsluttede batterisystemer (EUDP). Disse erfaringer vil blive anvendt som grundlag for etablering af udviklingscenteret med relevante testfaciliteter og erfaringerne vil blive udbygget gennem etableringen af nye udviklings- og demonstrationsaktiviteter i tæt samarbejde med målgruppen.

6) Nyhedsværdi og ambitionsniveau

Standardiserede dynamiske test af integrerede energisystemer eksisterer ikke i dag, hverken i Danmark eller internationalt. På enkeltkomponentniveau eksisterer der semidynamiske testmetoder, hvor man tester komponenter under quasi-stationære forhold (flere stationære testpunkter i arbejdsområdet), men denne testmetode er uegnet til anvendelse på komplekse integrerede systemer. For test af integrerede systemer er det vigtigt at anvende dynamiske testmetoder, der afspejler driften i virkeligheden, da det ofte er real-life driften af disse systemer, der er afgørende for den samlede systemeffektivitet og andre vigtige parametre. Derfor skal de udviklede dynamiske testmetoder valideres af real-life målinger på virkelige anlæg. I aktivitetsplanen vil nogle af disse real-life målinger blive udført, men der vil også blive etableret samarbejder med andre testfaciliteter, f.eks. på AAU og DTU, for at udveksle real-life måledata til verifikation af de udviklede testmetoder.

Danske leverandører af integrerede systemer vil få en forbedret international konkurrenceevne, hvis de som de første får adgang til disse nye testmetoder. Derudover vil de få mulighed for at få udviklet nye forbedrede og mere driftssikre systemer.

Markedet for integrerede fleksible energiløsninger er under udvikling og Danmark er foregangsland inden for området. De udviklede ydelser og faciliteter til test og dokumentation af disse nye løsninger er derfor foran markedet og vil ikke blive udbudt af det private rådgivermarked. De forventes ligeledes ikke at blive udbudt af internationale aktører til danske virksomheder før om 5-6 år.

De udviklede ydelser forventes løbende at kunne tilbydes målgruppen i aktivitetsplanens forløb, nogle ydelser vil blive tilbudt som demo- eller pilotskala og nogle vil først være modne ved aktivitetsplanens afslutning.

7) Vidensamarbejde og -hjemtagning

Teknologisk Institut satser markant på udviklingen af fremtidens fleksible energisystem og har etableret samarbejde med såvel danske som udenlandske universiteter gennem en lang række FoU projekter og netværk inden for området, bl.a. SMILE(AAU), Batnestic(AAU), CITIES(DTU, Lunds Universitet, UC Berkeley, University of Illinois), SVAF(DTU), Center Danmark(DTU), Power-Lab(DTU), INNO-SE(SDU, AU, AAU, DTU), TINV(AAU, DTU, SDU), iEnergi(DTU, SDU, AU, AAU) og Smart Energy Networks(DTU, SDU, AAU, AU). Aktiviteterne i aktivitetsplanen vil tage afsæt i og blive nøje koordineret med aktiviteterne i disse projekter og netværk.

Virksomheder fra målgruppen (se afsnit 3) og brancheorganisationer, såsom iEnergi, Dansk Fjernvarme og Dansk Elbilsalliance, vil blive inddraget i udviklings- og demonstrationsarbejdet samt til afprøvning af nye ydelser på pilotskalaniveau.

I forbindelse med gennemførelsen af aktivitetsplanen vil der blive igangsat en række nye FoU-projekter i tæt samarbejde med virksomheder og universiteter. Nogle af disse nye projekter forventes ansøgt medfinansieret af aktivitetsplanen, når der er synergi mellem FoU-projektets mål og aktivitetsplanen. Et igangværende H2020 projekt (SMILE) vil blive medfinansieret af aktivitetsplanen. I dette projekt skal der udvikles og demonstreres integrerede energiløsninger med batterier, elbiler og solceller på tre øer (Samsø, Madeira og Orkney).

Derudover vil der være følgende centrale vidensamarbejder i aktivitetsplanen:

- Deltagelse i bestyrelsesarbejde og faglige arrangementer i iEnergi, CITIES, Smart Energy Networks og Danish Battery Society
- Deltagelse i standardiseringsarbejde f.eks. DS S-557 (Smart Grid kommunikation), DS S-508 (Forsyningssystemer for elektrisk energi), DS S-454 (Elkøretøjer), DS S-251 (Kølesystemer) samt eventuelle nye grupper, som har fokus på integrerede energisystemer.
- Deltagelse i Task Force for regulatoriske frizoner
- ERFA og IEA samarbejde på området, bl.a. ISGAN, ECES og HPP.

8) Sammenhæng med instituttets strategi og afsæt i instituttets ressourcer

Instituttets strategi for Energi og Klima området understøtter etableringen af et udviklingscenter for Fremtidens Fleksible Energisystem, hvor nye fleksible komponenter kan integreres og kombineres med en lange række VE kilder, og hvor det er muligt at regulere parametre som fx elpriser, solcelleproduktion og elbilopladning for at kortlægge komponenternes samspil og indvirkning på el-nettet. I Instituttets strategiplan står der nævnt følgende FoU indsatsområder, der direkte relaterer sig til nærværende aktivitetsplan:

- Kombineret af energieffektivisering og integration af VE med energifleksibilitet i bygninger og industrielle processer
- Udvikling af intelligente komponenter til fjernvarmesystemer
- Effektive termiske og elektriske energilageringsteknologier
- Effektive energikonverteringsteknologier indenfor el til varme og varme til el
- Elektrificering af køretøjer og anden transport

Teknologisk Institut er Danmarks GTS-institut indenfor Energi og denne aktivitetsplan er med til at fastholde og styrke den position fremadrettet. Aktiviteten vil inddrage flere eksisterende

laboratoriefaciliteter, hvor der opbygges en infrastruktur, der muliggøre implementering og test af fleksible komponenter i et overvåget miljø med fuld regulerings frihed. Med opbygningen af kompetencer og udvidelsen af laboratoriefaciliteterne vil der blive tilbudt nye kommercielle ydelser til producenter, importører, grossister og installatører af fleksible VE løsninger.

9) Tidsplan og milepæle

Milepæle 2019

1 Etablering af udviklingscenter for udvikling, test og demonstration af integrerede energisystemer

MP1.1 (Kompetenceopbygning og udvikling af teknologisk service)

Analyse og design af udviklingscenterets integration i eksisterende laboratorie er gennemført med udkast til design af overordnet infrastruktur for centret, såsom synkron dataopsamling, on-line visualisering, el-, varme- og kølenet. I analysen vil der desuden indgå en afdækning af etablerede energisystemer og igangværende standardiseringsarbejde på området til at afdække behov og potentiale ved dynamisk drift. Følgegruppen involveres bl.a. via en afholdt workshop. Designgrundlag udarbejdet.

MP1.2 (Kompetenceopbygning og udvikling af teknologisk service)

Design, opbygning og indkøring af prøvestand og metode for dynamisk test af komponenter og systemer til fleksibilitetstest af et integreret system. Indsamling og analyse af et sæt on-site reference data fra integrerede energisystemer hos målgruppens kunder, f.eks. batteri/solcelle eller køle/varmesystemer. Opsamlede data anvendes til kvalificering af dynamisk test i prøvestand. Metoden demonstreres for målgruppen på en workshop/temadag. Udkast til testrapport udarbejdet. Der forventes delvis medfinansiering af H2020 projekterne SMILE og RES4BUILD (fortsættes i MP 1.2, 2020)

MP1.3 (Kompetenceopbygning og videnspredning)

Deltagelse i standardiseringsarbejde (f.eks. DS S-557, DS S-508, DS S-454 og DS S-251) på området, hvor målgruppen vil blive informeret via mindst et indlæg på relevante hjemmesider, f.eks.

Batterividencenter.dk eller indlæg/artikel på en temadag/konference. (fortsættes i MP 1.4, 2020)

2 Udvikling af intelligente komponenter og koblede systemer til fremtidens fleksible energisystem

MP2.1 (Videnhjemtagning og Kompetenceopbygning)

Analyse af dynamiske tarifmodeller, hvis muligt også med udvalgte lande i EU. Notat (fortsættes i MP2.1, 2020)

MP2.2 (Kompetenceopbygning)

Projektoplæg udarbejdet som forberedelse af mindst et udviklingsprojekter i samarbejde med slutbrugere og systemleverandører. Desuden udarbejdes i samarbejde med danske SMV'er mindst et projektoplæg som forberedelse til demonstrationsprojekter, hvor integrerede energisystemer med elektrisk og/eller termisk energilager og tilhørende komponenter, f.eks. varmepumpe, elbil og solceller demonstreres i praksis.

MP2.3 (Udvikling af teknologisk service)

Udvikling af national prøvningsordning for net-tilkoblede batterier integreret med solceller. Grundlag for ordning præsenteres på temadag. Forventes delvist finansieret fra FoU projekt. (fortsættes i MP 2.2, 2020).

3 Integration med Smart Energy Systems Laboratory, Power-Lab, Center Danmark og lignende initiativer, samt generelle tværgående aktiviteter

MP3.1 (Kompetenceopbygning)

Undersøgelse af mulighed for integration af Instituttets 60kW-BESS-anlæg som Hardware-in-the-loop med AAU Real Time systemsimulator. Udarbejdelse af grænsefladespecifikation for hardware komponenter til Real Time simulator på AAU som fjerntilsluttet hardware-in-the-loop (fortsættes i MP 3.1, 2020)

MP3.2 (Videnspredning)

Afholdelse af en årlig konference med fokus på integrerede energisystemer, hvor fleksible energiløsninger demonstreres i praksis i samarbejde med danske virksomheder. Deltagelse af mindst 30 personer fra målgruppen hvert år. Afholdelse af national/international temadag i samarbejde med DTU omkring anvendelse af bl.a. varmepumper i forbindelse med fjernvarmesystemer og/eller industrielle processer med deltagelse af mindst 30 personer fra målgruppen. Målgruppen informeres via tæt samarbejde med både TINV og Inno-SE samt via mindst to indlæg på relevante hjemmesider og to indlæg/artikler ifm.

arrangementerne. Offentliggørelse af batterirelevante resultater på Batterividencenter.dk og i samarbejde med Dansk Batteriselskab, samt via udsendelse af mindst et årligt nyhedsbrev. (fortsættes i MP 3.2, 2020)

Milepæle 2020

1 Etablering af udviklingscenter for udvikling, test og demonstration af integrerede energisystemer

MP1.1 (Udvikling af teknologisk service)

Design, opbygning og indkøring af ny funktionalitet i dynamisk prøvestand til fleksibilitetstest af integrerede systemer. Indsamling og analyse af on-site reference data fra integrerede energisystemer hos målgruppens kunder. Opsamlede data anvendes til kvalificering af ny dynamisk test i prøvestand. Gennemførelse af mindst en dynamisk test af integrerede systemer, en testrapport udarbejdet. Der forventes delvis medfinansiering af H2020 projekterne SMILE og RES4BUILD

MP1.2 (Udvikling af teknologisk service og videnspredning)

SCADA system til dynamisk styring af prøvestande i Udviklingscenteret implementeret med online datavisualisering og grafisk brugergrænseflade. Notat udarbejdet og SCADA system fremvist for målgruppen f.eks. ifm. en temadag på Institutet. (fortsat fra MP1.2, 2019)

MP1.3 (Udvikling af teknologisk service)

Udvikling af ny laboratorieydelse inden for test af mellemstore varmepumper (100 kW < ydelse < 500 kW) til mindre fjervarmesystemer og salg af minimum én ydelse til målgruppen

MP1.4 (Kompetenceopbygning og videnspredning)

Deltagelse i standardiseringsarbejde (f.eks. DS S-557, DS S-508, DS S-454 og DS S-251) på området, hvor målgruppen vil blive informeret via mindst et indlæg på relevante hjemmesider, f.eks. www.batterividencenter.dk og mindst et indlæg på temadag og/eller conference. (fortsat fra MP 1.3, 2019)

2 Udvikling af intelligente komponenter og koblede systemer til fremtidens fleksible energisystem

MP2.1 (Udvikling af teknologisk service)

Mindst en validering af energieffektivitet og andre centrale parametre for komponenter og integrerede systemer er gennemført i samarbejde med mindst et FoU projekt, f.eks. det medfinansierede H2020 projekt SMILE, en testrapport udarbejdet, (fortsat fra MP 2.1, 2019)

MP2.2 (Udvikling af teknologisk service)

Etablering af national prøvningsordning for net-tilkoblede batterier integreret med solceller. Salg af minimum én prøvning til målgruppen. (fortsat fra MP 2.3, 2019)

3 Integration med Smart Energy Systems Laboratory, Power-Lab, Center Danmark og lignende initiativer, samt generelle tværgående aktiviteter

MP3.1 (Kompetenceopbygning)

Forsøg gennemført med Institutets 60kW-BESS-anlæg anvendt som Hardware-in-the-loop komponent i AAU Real Time simulator. Studie omfatter bl.a. identifikation af kritiske tidskonstanter. Notat udarbejdet (fortsat fra MP 3.1, 2019)

MP3.2 (Videnspredning)

Afholdelse af en årlig conference med fokus på integrerede energisystemer, hvor fleksible energiløsninger demonstreres i praksis i samarbejde med danske virksomheder. Deltagelse af mindst 30 personer fra målgruppen hvert år. Afholdelse af national/international temadag i samarbejde med DTU omkring anvendelse af bl.a. varmepumper i forbindelse med fjernvarmesystemer og/eller industrielle processer med deltagelse af mindst 30 personer fra målgruppen. Målgruppen informeres via tæt samarbejde med både TINV og InnoSE samt via mindst to indlæg på relevante hjemmesider og indlæg/artikler ifm. arrangementerne. Offentliggørelse af batterirelevante resultater på Batterividencenter.dk og i samarbejde med Dansk Batteriselskab, samt via udsendelse af to årlige nyhedsbreve. (fortsat fra MP 3.2, 2019)