



**Indsatsområde (titel):** Fremtidens energiprodukter og energisystem **Indsatsområde (nr.):** EK1

**Indsatsen kort (resumé)**

Energiforbruget i bygninger står for 40 % af Danmarks og EU's energiforbrug og udgør et stort potentiale for besparelser og øget fleksibilitet i energisystemet.

Indsatsområdet fokuserer på de aktive komponenter og installationer i vores bygningsmasse, energiprodukternes rolle i energisystemet og optimal integration af VE-kilder.

Med fokus på bygningsinstallationer, energiprodukter, bygningernes drift, samspillet med energisystemet og optimeringspotentialer vil indsatsen bidrage afgørende til den grønne omstilling samtidig med, at optimale forhold i bygningerne sikres.

Danske virksomheder er internationale frontløbere inden for effektive energiprodukter og energisystemer. Indsatsen vil ruste virksomheder til at imødekomme nye skrappe krav fra ny, omfattende lovgivning og stigende og mere kompleks konkurrence på markedet.

**1. Målsætninger, nøgleaktiviteter og indikatorer**

Visionen for indsatsen er at forstærke og fremtidssikre danske virksomheders nationale og internationale styrkeposition inden for energiprodukter, intelligente løsninger og komponenter til bygninger og til energisystemet. Indsatsen skal sikre energibesparelser i bygningsmassen og optimal integration mellem bygninger og energisystem, samt høj udnyttelse af vedvarende energi under bæredygtige forudsætninger. Det vil ske i en tid, hvor markedsvilkårene er under kraftig forandring med nye lovgivninger og mange nye og omfattende produktkrav og markedskrav.

Via indsatsområdet tilbydes virksomheder fremtidssikret viden og avancerede testfaciliteter, der skal ruste virksomhederne til at imødekomme de nye skrappe og mere komplekse krav og den konstante udvikling i efterspørgslen på området.

Energiforbruget i bygninger alene udgør 40 % af både Danmarks og Europas energiforbrug og området rummer store potentialer for både besparelser og fleksibilitet i samspil med energisystemet. Vi opholder os indendørs ca. 90 % af tiden, derfor handler optimering af energiprodukter til bygninger også om at skabe optimale indeklima og driftsforhold.

Indsatsen vil bidrage til at reducere CO<sub>2</sub>-udledningen fra vores bygningsmasse og energiforsyning betragteligt og vil samtidig bidrage til udviklingen på en række andre bæredygtighedsparametre som f.eks. materialeeffektivitet, levetid, genanvendelse, skadelige stoffer, uønskede udledninger og bygningers indeklima.

Indsatsområdet er målrettet virksomheder, der producerer, installerer og anvender energiprodukter i bygninger og energiprodukter, der bidrager til at sikre en optimal drift af energisystemet, samt de yderligere brancheaktører, der har indflydelse på området.

Indsatsen forbinder tre systemniveauer indenfor energisystemet:

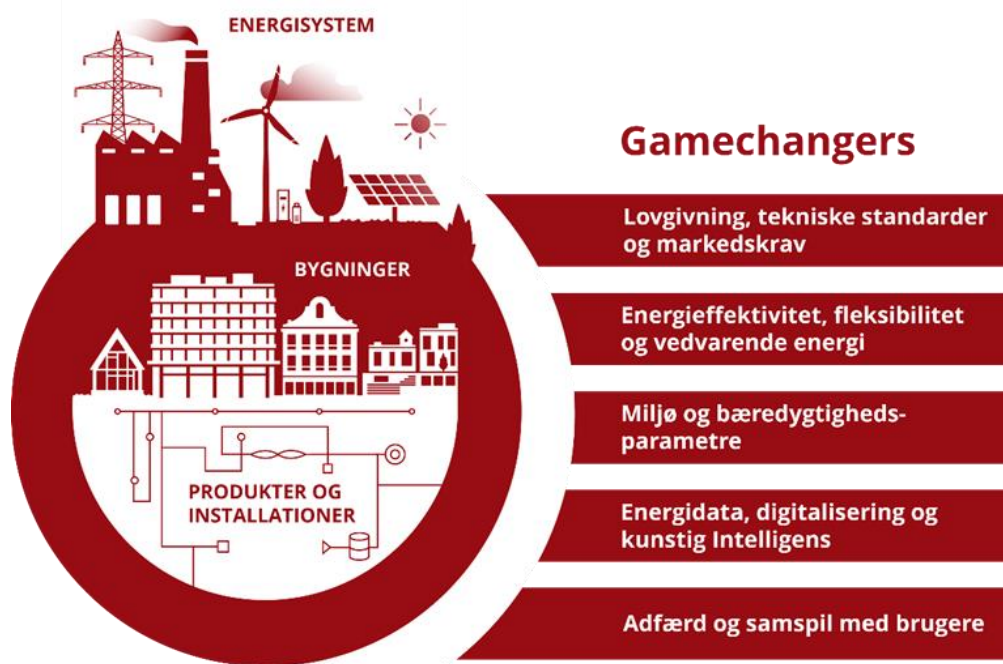
- De enkelte energiforbrugende, energiproducerende eller energilagrende produkter og installationer, der leverer en ydelse til bygningen eller energisystemet. *Eksempelvis*

bygningsinstallationer som ventilationsanlæg, køleanlæg, varmepumper, batterier, solceller, ladestandere, samt de avancerede teknologier, der regulerer produkterne.

- Bygningerne, hvor et samspil mellem de enkelte energiprodukter skal sikre de ønskede forhold i bygningen, og hvor der sker en udveksling af energi og data med energisystemet. *Den samlede bygningsdrift, hvor de enkelte energiprodukter tilsammen giver de ønskede konditioner i bygninger ved hjælp af bygningsautomatik, eksempelvis et CTS/BMS-system*
- Energisystemet, der skal levere den ønskede energi på rette tid og sted og skal integrere så meget vedvarende energi som muligt i energileverancerne. *Det samlede system, som forbinder de energiforbrugerne enheder (f.eks. bygninger eller industri) med energiproducenterne og skal sikre balance i systemet, herunder også energilagring og anden systemfleksibilitet.*

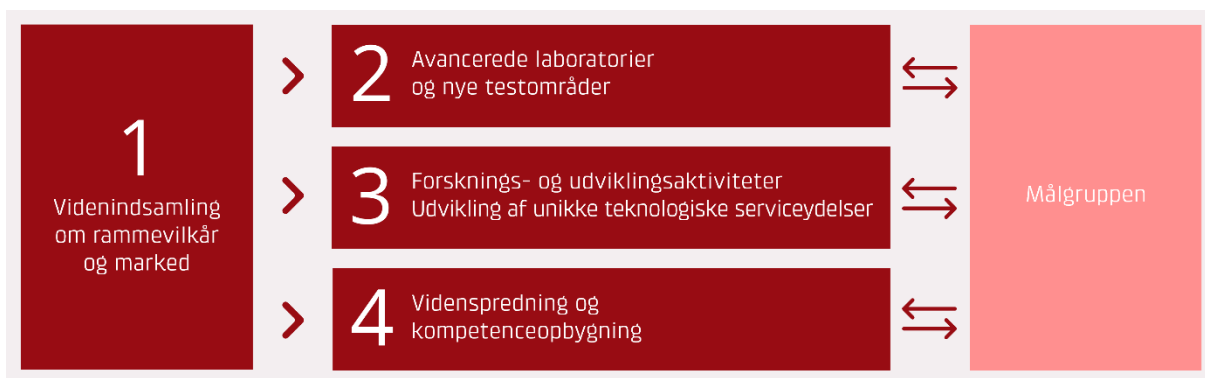
Udvikling af viden og teknologier på disse tre områder sammen med optimering af interaktionen mellem de tre systemniveauer er afgørende for en succesfuld grøn omstilling.

Der er identificeret fem typer af "gamechangers", som vil få afgørende betydning for teknologi- og markedsudviklingen for energiprodukter til bygninger og energisystemer, og som vil være centrale fokuspunkter i arbejdet. De er illustreret i nedenstående figur.



Figur 1: Fokusområder for "Fremtidens Energiprodukter og Energisystem"

Indsatsen består af fire aktivitetsområder, som er illustreret i følgende figur. Aktivitetsområderne er opdelt efter typen af aktivitet, hvor gamechangerne ovenfor vil være gennemgående temaer i alle indsatsens aktivitetsområder.



Figur 2: Aktivitetsområder i "Fremtidens Energiprodukter og Energisystem"

### Aktivitetsområde 1 – Videnindsamling om rammevilkår og marked

Perioden 2025-28 vil byde på et stort lovgivningsarbejde og udmøntning på nationalt- og internationalt niveau, som får stor indflydelse på rammevilkårene for energiprodukter til bygninger og energisystem. Ligeledes sker en løbende udvikling af viden og teknologi i branchen, som skal integreres i indsatsen. Formålet med aktivitetsområde 1 er at sikre, at den nyeste relevante og nødvendige viden løbende er til rådighed for arbejdet i aktivitet 2, 3 og 4, samt at denne viden stilles til rådighed for danske virksomheder og samarbejdspartnere, så de kan imødekomme skrappe og komplekse krav fra nye regler, lovgivning og udvikling i efterspørgslen.

**Slutmålet** for aktivitetsområde 1 er at have indsamlet, bearbejdet og anvendt viden om udviklingen inden for *national- og international lovgivning, teknologi- og metodeudvikling, markedsudvikling og tekniske standarder* inden for en række *produktområder*, f.eks. ventilationsanlæg, køleanlæg, varmepumper til bygninger, emhætter, elmotorer, brændeovne og biomassekedler, batterier til stationære- og mobile applikationer og batterier til system- og fleksibilitetsydelser til elnettet.

For at kunne imødekomme slutmålet gennemføres følgende delmål over hele perioden:

- **Delmål 1.1 (år 1-4)** Monitorering, fortolkning og anvendelse af ny national- og international lovgivning indenfor *minimum 10 prioriterede produktområder* gennem hele perioden. Viden som anvendes som grundlag for samarbejder, laboratorieudvikling, projekter, mm. i aktiviteterne 2, 3 og 4 gennem hele perioden 2025-2028.  
På *nationalt niveau* følges og fortolkes den nyligt annoncerede større revidering af Bygningsreglementet, som forventes påbegyndt i 2025, ligesom Teknologisk Institut vil bidrage med faglige input i dialog med branchen, når mulighederne byder sig.  
På *internationalt niveau* skal omfattende og afgørende EU-direktiver udmøntes i forordninger og nationale implementeringer, herunder bl.a. Energieffektiviseringsdirektivet, Ecodesign for Sustainable Products (ESPR), Bygningsdirektivet, Batteriforordningen og F-gasforordningen.
- **Delmål 1.2 (år 1-4)** Videnindsamling om nye metoder, analyser, tendenser, udviklingsprojekter m.m. i relevante tekniske brancher, som indsamles via branchenetværk, faglige arrangementer og lignende. Herunder også internationale aktiviteter f.eks. i regi af IEA.
- **Delmål 1.3 (år 1-4)** Deltagelse i minimum 7 *relevante standardiseringsudvalg*, samt fortolkning og videreformidling til andre aktiviteter gennem hele perioden 2025-2028.



## Aktivitetssområde 2 – Avancerede laboratorier og nye testområder

**Slutmålet** for aktivitetssområde 2 er at stille de relevante state-of-the-art testfaciliteter til rådighed for virksomheder. Herved kan virksomhederne udvikle og validere energieffektive, fleksible og bæredygtige energiprodukter og løsninger, der imødekommer fremtidens skærpede og mere komplekse krav og standarder, og som branchens aktører ikke selv har mulighed for at opbygge. Det sker via udvikling af nye laboratoriefaciliteter på nye produktområder, nye testmetoder og ydelser data- og digitaliseringsopgraderinger laboratorier. I aktivitetssområde 2 opbygges minimum 5 nye laboratoriefaciliteter, minimum 14 nye testmetoder og laboratorieydelser udvikles og 3 laboratorier gennemgår digitale opdateringer over den samlede periode.

For at kunne imødekomme slutmålet gennemføres følgende delmål over hele perioden:

- **Delmål 2.1** Over perioden 2025-2028 planlægges, designs og opbygges *minimum 5 nye laboratoriefaciliteter* på nye produktområder. Eksempelvis mikroventilation, multifunction units, mellemstore varmepumper (50-200 KW), støj fra varmepumper, elnetkvalitet og -stabilitet (GridLab) og nye køleløsninger. **(År 1-2)**: I 2025 udføres teknisk grundlag for etablering af minimum to nye laboratoriefaciliteter, som gøres tilgængelige for virksomheder i 2026. **(År 3)**: I 2027 etableres årligt yderligere minimum 1 ny laboratoriefacilitet. **(År 4)**: I 2028 etableres årligt yderligere minimum 2 nye laboratoriefacilitet.

- **Delmål 2.2** Etablering af *minimum 14 nye testmetoder og laboratorieydelser* til at imødekomme nye teststandarder og ny markedsefterspørgsel. En del af disse nye testmetoder og ydelser vil have fokus på helt nye typer af testparametre som energiprodukters energifleksibilitet, bæredygtighed, materialeeffektivitet, modularitet og styringer med kunstig intelligens. **(År 1-2)**: Årligt minimum 3 nye testmetoder og ydelser i 2025 og 2026. **(År 3-4)**: Årligt minimum 4 nye testmetoder og ydelser i 2027 og 2028.

**Delmål 2.3** Implementering af digitale og intelligente løsninger til måling, dataopsamling og dataevaluering i laboratorier for effektiv dataindsamling, analyse og rapportering og udbygget dataudveksling og involvering af samarbejdspartnere i testfasen. Gennemførelse af minimum 3 *større opgraderinger i forskellige testfaciliteter* med fokus på automatisk dataudveksling, intelligente løsninger og dataevaluering i eks. EnergyFlexLab, Smart HVAC indeklimalaboratoriet, laboratoriet for test af brændeovne, kølelaboratoriet samt varmepumpelaboratoriet.

**(År 1)**: Kortlægning og beskrivelse af minimum 1 digital opgradering i laboratorier i 2025.

**(År 2-4)**: Årligt minimum 1 digital laboratorieopgradering gennemført i år 2026, 2027 og 2028.

## Aktivitetssområde 3 – Forsknings- og udviklingsaktiviteter samt udvikling af nye teknologiske serviceydelser

**Slutmålet** er at understøtte virksomheder i at kunne imødekomme nye markedsvilkår og nye komplekse udfordringer, som særligt er drevet af de fem typer af "gamechangers" beskrevet i figur 1. Det vil ske via forsknings-, udviklings- og demonstrationsprojekter, hvor avancerede energilaboratorier spiller en central rolle. Projekterne udvikles i dialog med producenter og teknologiske servicevirksomheder og tager udgangspunkt i viden fra aktivitetssområde 1. Ligeledes udvikles og testes nye og unikke teknologiske værktøjer og serviceydelser på områder, hvor markedet ikke er i stand til at imødekomme efterspørgsel forårsaget af de fem "gamechangers".

Udviklingen af serviceydelserne kan ske på grundlag af ny viden fra forsknings- og udviklingsprojekter, men kan også baseres direkte på viden og indsigter opnået i aktivitetsområde 1. I aktivitetsområde 3 igangsættes minimum 17 nye FoU projekter og minimum 10 nye værktøjer eller teknologiske serviceydelser udvikles og testes. Der forventes anden finansiering på FoU aktiviteterne, som vil give en gearingsfaktor på 3,0.

For at kunne imødekomme slutmålet gennemføres følgende delmål over hele perioden:

- **Delmål 3.1** Udvikling og igangsætning af minimum 17 forsknings-, udviklings- og demonstrationsprojekter sammen med virksomheder inden for energiprodukter til bygninger og energisystemet (herunder kølesystemer, varmepumper, ventilation, digitalisering, kunstig intelligens, energisystemet, energilagring m.m.), hvoraf størstedelen inkluderer laboratorieu udvikling og demonstration i Teknologisk Instituts avancerede laboratorier.  
**(År 1):** Minimum 4 FoU projektansøgninger afsendt og 2 nye projekter igangsat i 2025.  
**(År 2-4):** Årlig forberedelse og afsendelse af minimum 7 projektansøgninger og igangsætning af minimum 5 nye F&U projekter fra 2026-2028.
- **Delmål 3.2** Der udvikles og testes minimum 10 nye værktøjer og unikke teknologiske serviceydelser inden for energieffektivitet, stabilitet, fleksibilitet, energilagring, indeklime, materialeeffektivitet, modularitet, reparability, Code of Conduct (interoperabilitet), AI-metoder og intelligent styring. Fokus er på energiprodukter som mindre og mellemstore varmepumper, ventilationsanlæg, elmotorer, ladestandere og andre energiforbrugende produkter i bygninger og energisystem. **(År 1-2):** Årligt mindst 2 nye værktøjer eller serviceydelser er udviklet og gjort tilgængelige for virksomheder i 2025 og 2026. **(År 3-4):** Mindst 3 nye værktøjer og serviceydelser i 2027 og 2028.

#### Aktivitetsområde 4 – Videnspredning og kompetenceopbygning

**Slutmålet** er, at viden og erfaring om lovgivning, analyser, nye teknologier, værktøjer m.m. er udbredt til målgruppen og herunder med særligt fokus på små og mellemstore virksomheder (SMV'er). Det skal ske via omfattende videnformidling, hvor målet er at opnå en rækkevidde på deltagelse fra minimum 400 virksomheds- og brancheaktører på området. I indsatsperioden afholdes samlet minimum 16 videnformidlingsarrangementer, der offentliggøres minimum 20 publikationer og minimum 3 eksisterende kurser opdateres og 2 nye kurser udbydes på indsatsområdet.

For at kunne imødekomme slutmålet gennemføres følgende delmål

- **Delmål 4.1 (år 1-4)** Afholdelse af minimum 4 årlige temadage, konferencer, nye kurser eller webinarer om ny viden, metoder og værktøjer fra indsatsområdet i 2025-2028. Indsatsen vil i videst mulige omfang inddrage klynger og netværk (f.eks. energiklyngen Energy Cluster Denmark, DaCES, Green Power Denmark, We Build Denmark, universiteter (DTU, AAU, SDU) samt brancheorganisationer (Tekniq Arbejdsgiverne, VELTEK, Energiforum Danmark, Dansk Industri, Dansk erhverv, Dapo, Varmepumpeindustrien i Danmark m.fl.) i formidlingen for at sikre størst mulig rækkevidde.
- **Delmål 4.2 (år 1-4)** Udarbejdelse og formidling af minimum 5 artikler, publikationer og vejledninger baseret på indsatsens resultater årligt i 2025-2028.



- **Delmål 4.3** Opdatering af mindst 3 eksisterende kurser og udbud af minimum 2 nye kurser, der imødekommer behovet for ny viden i forbindelse med ny lovgivning, udvikling af ny teknologi og markedets ændrede efterspørgsel og digitalisering. **(år 1):** Kravspecifikation for minimum 1 nyt kursus fastlagt. **(år 2-4):** Fra 2026-28 opdateres årligt minimum et eksisterende kursus indenfor indsatsområdet med ny viden. Senest i hhv. 2026 og 2028 udbydes et nyt kursus på området.

---

## 2. Relevans og potentiale

---

Danmark er en international frontløber inden for effektive energiprodukter og udvikling af ny energiteknologi. I 2023 udgjorde eksporten af energiteknologi 109,6 mia. kr., hvoraf 36,1 mia. kr. var inden for "Energibesparende produkter". Eksporten på energiprodukter steg 5,1 % fra 2022 til 2023 og udgør en stadigt stigende andel af den totale eksport af energiteknologi<sup>1</sup>.

Dansk energiproduktion har en stor andel af vedvarende energi, svarende til 45,2 % af det samlede forbrug i 2023 og 81,4 %<sup>2</sup> af den indenlandske elforsyning i 2022<sup>3</sup>. Det er derfor nødvendigt at sikre høj fleksibilitet i energiforbrug og distribution for at udnytte produceret energi optimalt. Danmark er derfor en oplagt udviklingsplatform for energifleksibilitet.

Målgruppen for indsatsen er virksomheder, der opererer i dette marked, samt øvrige brancheaktører på området, som er udfordret af de omfattende ændringer i rammevilkårene.

Indsatsen forventes at skabe betydelig værdi for målgruppen ved at udvikle ny viden, teknologiske serviceydelser og testfaciliteter, der gør det muligt for virksomhederne at omstille sig til de nye markedsvilkår og imødekomme de udpegede gamechangers på området illustreret i figur 1 og derigennem vedligeholde og udbygge Danmarks førerposition indenfor energiteknologi. De nyopbyggede kompetencer og ydelser vil ligeledes have bredere værdi for erhvervslivet og samfundet ved at understøtte integration af vedvarende energi, energieffektivitet og bæredygtighed i energisystemet. Dette vil desuden bidrage til at indfri Danmarks klima- og energimål.

Området for energiprodukter til bygninger, byer og energisystemet er præget af store forandringer grundet ny lovgivning og skærpede krav. Teknologisk Institut har i en årrække fulgt udviklingen i EU-direktiver og national lovgivning. Udmøntningen af de nye rammedirektiver og forventede nationale lovændringer er langt fra fastlagt endnu, men vil blive konkretiseret over de nærmeste år. Løbende dialog med målgruppen viser, at målgruppen efterspørger assistance til at efterleve de nye teknologiske og markedsmæssige krav, som kommende lovgivning vil inducere.

Der er allerede gennemført dialog med en bred vifte af potentielle samarbejdspartnere, herunder universiteter, videninstitutioner, brancheforeninger, klynger og netværk samt aktører inden for energisektoren. Disse parter vil indgå i indsatsen for at sikre den nyeste viden og den bedste tilpasning af resultater til målgruppen. De mange konstruktive input til indsatsforslaget på Bedreinnovation vil desuden blive afspejlet i aktiviteterne.

---

<sup>1</sup> <https://www.danskindustri.dk/globalassets/brancher/di-energi/rapport-energiteknologi-2023.pdf?v=240815>

<sup>2</sup> <https://www.dst.dk/da/Statistik/nyheder-analyser-publ/nyt/NytHtml?cid=49236>

<sup>3</sup> <https://ens.dk/presse/mere-end-80-procent-af-stroemmen-var-groen-i-2022>



Indsatsområdet understøtter i høj grad aktuelle strategiske fokusområder formuleret i regeringsstrategier og politikker. Det bidrager direkte til den grønne omstilling af energisektoren og byggeriet, som er centrale elementer i Danmarks klima- og energipolitik. Derudover adresserer indsatsen vigtige områder som digitalisering, cirkulær økonomi og grøn eksport, der er højt prioriterede i den danske regerings strategi.

Indsatsområdet understøtter også to af otte kortlægninger om grønne forskningsbehov og -potentialer 1: Energiproduktion og infrastruktur, energilagring og konvertering, samt fangst, lagring og udnyttelse af CO<sub>2</sub><sup>4</sup>, 2: Energieffektivisering<sup>5</sup>. Ligeledes er indsatsen også i tråd med Klima-, Energi- og Forsyningsministeriets "Køreplan for Energieffektivitet"<sup>6</sup> udgivet juni 2024 og Forsyningsdigitaliseringsprogrammet<sup>7</sup>.

---

### 3. Markedssvigt og konkurrencesituation

---

Mange virksomheder, herunder særligt SMV'er, har ikke de nødvendige finansielle ressourcer eller den teknologiske ekspertise til at håndtere de høje omkostninger og risici forbundet med etablering af avancerede laboratoriefaciliteter og FoU-aktiviteter til implementering af avancerede energiteknologier og -systemer.

Teknologisk Institut har gennem de seneste 5 år investeret mere end 50 mio. kr. i unikke laboratorier bl.a. Smart HVAC lab (Indeklimalaboratoriet), Fast Charge Lab, EnergyFlexLab, XXL-klimakamre til større systemer, samt varmepumpelaboratorier og Emhættelab, der alle er relevante at anvende i forbindelse med indsatsområdet.

Teknologisk Institut vil tilbyde avancerede test- og udviklingsfaciliteter samt teknologisk rådgivning til virksomheder, der sælger og producerer energiprodukter og -løsninger til slutbrugere og derigennem bidrage til at håndtere krav, hvor de selv er ressource- og kapacitetsudfordrede.

Instituttet planlægger at levere disse ydelser både direkte til disse virksomheder og via andre aktører som udviklere, rådgivere og systemintegratorer. Denne tostrengede tilgang sikrer, at en bred del af markedet får adgang til de nødvendige teknologiske ressourcer og viden, hvilket fremmer udbredelsen af innovative energiløsninger. Ligeledes etableres en følgegruppe til at sikre dialog med markedets aktører og interessenter for at sikre det rette fokus undervejs i arbejdet. Samarbejdet med, at en bred vifte af aktører maksimerer effekten af indsatsen, minimerer ligeledes risikoen for konkurrenceforvridning.

Ved at levere teknologiske serviceydelser og faciliteter, som ikke er tilstrækkeligt dækket af eksisterende aktører, vil Teknologisk Institut udfylde et kritisk hul i markedet.

---

### 4. Videnspredning og inddragelse i indsatsområdet

---

<sup>4</sup> <https://ufm.dk/publikationer/2020/fremtidens-gronne-losninger-strategi-for-investeringer-i-gron-forskning-teknologi-og-innovation/gron-forskningsstrategi/kortlaegning-af-gronne-forskningsbehov-og-potentialer/kortlaegning-af-gronne-forskningsbehov-energieffektivisering.pdf>

<sup>5</sup> <https://ufm.dk/publikationer/2020/fremtidens-gronne-losninger-strategi-for-investeringer-i-gron-forskning-teknologi-og-innovation/gron-forskningsstrategi/kortlaegning-af-gronne-forskningsbehov-og-potentialer/kortlaegning-af-gronne-forskningsbehov-energieffektivisering-1.pdf>

<sup>6</sup> [https://www.kefm.dk/Media/638536957894304261/K%C3%B8replan%20for%20energieffektivitet\\_web.pdf](https://www.kefm.dk/Media/638536957894304261/K%C3%B8replan%20for%20energieffektivitet_web.pdf)

<sup>7</sup> <https://www.forsyningsdigitaliseringsprogram.dk/>



Viden, metoder og værktøjer udviklet i de foreslåede aktiviteter formidles til målgruppen via temadage og konferencer, samt målrettede kurser, webinarer og anden videnformidling. Ligeledes vil indsatsområdet indeholde opsøgende aktiviteter mod potentielle samarbejdspartnere omkring projektideer og teknologi- og videnudvikling. Her vil også være fokus på samarbejde og inddragelse af danske SMV'er, hvor indsatsen også bidrager til at koble SMV'er sammen med andre relevante aktører på markedet.

Gennem samarbejde og løbende overvågning vil Institutet sikre, at indsatsen maksimerer værdiskabelsen for både målgruppen og samfundet som helhed og for at undgå konkurrenceforvridning. Dette skal ske i tæt dialog med bl.a. indsatsens følgegruppe, brancheorganisationer og -netværk, såsom Green Power Denmark, iEnergi, DaCES, Energy Cluster Denmark, Energiforum Danmark og Varmepumpeindustrien (VPI).

Indsatsens følgegruppe sammensættes af udvalgte personer fra ledende markedsaktører, såsom producenter af energiprodukter og intelligente løsninger til energisystemet, brancheorganisationer, netværk og universiteter. Følgegruppen vil primært blive inddraget i drøftelser af de foreslåede aktiviteter set i et markedsperspektiv og for at undgå konkurrenceforvridning.

---

## 5. Nyhedsværdi og ambitionsniveau

Den teknologiske og erhvervs-mæssige state-of-the-art er kendetegnet ved at danske virksomheder inden for indsatsområdet har et godt kendskab til de markeds-mæssige potentialer, bl.a. qua Danmarks unikke position med en stor andel af vedvarende energi i vores energimix og et forholdsvist robust energisystem med en veludbygget infrastruktur. Virksomhederne mangler derimod teknologiske kompetencer og faciliteter til udvikling og test af intelligente og effektive energiprodukter for fortsat at kunne modstå den kraftigt stigende internationale konkurrence og opfylde skærpede krav bl.a. indenfor bæredygtighed og materialeeffektivitet, indeklimateffektivitet og integration i elnettet. Det er derfor nødvendigt på et praksisnært niveau at tilbyde virksomhederne disse nye kompetencer og faciliteter gennem indsatsens aktiviteter. Behovet dækkes både ifm. de konkrete produkter såsom varmepumper, ventilationsanlæg, elmotorer osv., men også på systemniveau hvor der også er behov for testmiljøer og udviklingskompetencer af komponenter og systemer (software, lagringsteknologier og energiproducerende anlæg) til at støtte elnettets stabilitet og resiliens.

Indsatsområdets aktiviteter bygger videre på allerede opnåede resultater i tidligere resultatkontrakter, bl.a. "Grønne Installationer", "20'ernes energisystem" og "Energilagring og konvertering". Derudover bygger aktiviteterne videre på og vil blive koordineret med igangværende og allerede gennemførte nationale- og internationale forsknings- og udviklingsprojekter. De teknologiske udfordringer og risici vil dermed være minimale for at kunne løfte Institutets videnmæssige niveau.

Barriererne for at opnå indsatsens målsætning vurderes ligeledes at kunne imødegås, dels grundet den brede politiske opbakning til den grønne omstilling, dels grundet danske virksomheders eksisterende kendskab til markeds-potentialet både nationalt og internationalt, men også qua den omfattende viden og erfaring, som er opnået gennem tidligere RK, som danner basis for indsatsen.

Aktiviteterne forventes at kunne resultere i nye tilgængelige serviceydelser inden for en tidshorizont på 4-6 år. En del aktiviteter vil dog kunne resultere i nye ydelser allerede i løbet af 2-3 år.

---

## 6. Kobling til forsknings- innovations- og erhvervsfremmesystemerne

---

Indsatsen forventes at inddrage en bred vifte af samarbejdspartnere i Danmark og udlandet for at sikre den nødvendige viden og tilpasning af resultater til målgruppen. Centrale samarbejdspartnere vil være danske og udenlandske universiteter som Danmarks Tekniske Universitet, Syddansk Universitet, Århus Universitet, Aalborg Universitet, FHWN (Østrig) og flere andre. Disse vil bidrage med den nyeste forskning og grundlæggende viden inden for energiteknologier og systemer. Samarbejdet vil ligeledes involvere andre videnspartnere som Center Danmark, TFZ & Fraunhofer (Tyskland), Vito (Belgien), AIT & BEST (Østrig) med henblik på at inddrage deres specialiserede kompetencer og faciliteter inden for specifikke områder. Aktiviteterne vil ligeledes blive styrket af en målrettet indsats gennem IEA-samarbejdet, som tæller flere centrale vidensinstitutioner, og Teknologisk Institut spiller allerede en central rolle i flere IEA annexer og med officiel ExCo delegeret i IEA's varmepumpeaktiviteter. Aktører fra energisektoren som netselskaber og Energinet samt brancheforeninger vil blive inddraget for at sikre forståelse af behov og udfordringer, samt for at sikre forankring af resultater i branchen.

Indsatsen forventer desuden at samarbejde tæt med klynger og netværk som Energy Cluster Denmark, CLEAN, We Build Denmark, Energiforum Danmark, DaCES og Project Zero. Disse aktører vil spille en vigtig rolle i forhold til at udbrede viden og resultater til deres respektive medlemmer og netværk. Indsatsen bliver koordineret med Force Technologies RK "*Et sammenhængende energisystem som forudsætning for grøn omstilling*", hvor på forhånd er sikret, at der ikke er overlap mellem indsatserne. Indsatserne koordineres 2 gange årligt med særlig fokus på batterier og dataspace.

Samspelet mellem alle de nævnte parter vil omfatte fælles forsknings- og udviklingsprojekter, videnuveksling gennem workshops og møder, samt deling af testfaciliteter og laboratorier. Arbejdsdelingen vil ske på baggrund af parternes respektive kompetencer og specialiseringsområder for at sikre optimal udnyttelse af ressourcer og undgå overlap. Overordnet vil samarbejdet skabe synergi og bidrage til at løfte indsatsområdet til gavn for den samlede målgruppe.

Indsatsen forventer at søge medfinansiering af FoU-projekter fra både nationale fonde (EUDP, Realdania, Innovationsfonden mfl.) og internationale fonde (Horizon Europe mfl.) med en målsætning om at opnå en gearingsfaktor på minimum 3,0.

---

## 7. Sammenhæng med instituttets strategi og afsæt i instituttets ressourcer

---

Indsatsens aktiviteter er en direkte implementering af Institutes overordnede strategi inden for energi- og klimaområdet, hvor der er lagt vægt på igangsætning af nye forsknings- og udviklingsaktiviteter og opbygning af nye laboratoriefaciliteter inden for indsatsområdet, f.eks.:



- Kombineret elektrificering, digitalisering, energieffektivisering til øget energifleksibilitet i bygninger, industri og transport.
- Udvikling af intelligente komponenter og sensornetværk til bygninger og fjernvarme.
- Effektive termiske og elektriske energilagringsteknologier.
- Implementering af AI-teknologi og -metoder i Institutts domænespecifikke fagområder.

Derudover bygger indsatsen oven på de allerede eksisterende laboratoriefaciliteter og kompetencer. Indsatsen vil blive tæt koordineret med aktiviteterne i Institutts to andre forslag: "Dekarbonisering i Industrien" og "Teknologiudvikling, implementering og test af Power-to-X og CCUS".

---

## 8. Konkrete aktiviteter i år 1

---

### Aktivitetsområde 1 – Vidensindsamling om rammevilkår og marked

- Indsamling af viden via deltagelse i faglige arrangementer, netværks- og branchemøder, konferencer m.m. om ny lovgivning og rammebetingelser samt ny faglig viden og metoder.
- Deltagelse i S278 Brændeovne, pilleovne og pejseindsatse, samt CEN TC 295 Residential solid fuel burning appliances. Ligeledes vil de nye EPA-standarder blive fulgt og viden om disse formidlet til branchen.
- Deltagelse i standardiseringsudvalg DS/S611 (miljø og cirkulær økonomi), DS/S221 (Varmepumper og airconditionanlæg), DS/EN/CEN TC 156 (Ventilation i bygninger) samt relevante IEA annexer, Eurovent m.fl.
- Deltagelse og videnhjemtagning i IEA HPT (IEA-program for heat pumping technologies), hvor Instituttet bl.a. har et delegeret ExCo-medlem og deltager i flere annexsamarbejder på området.

### Aktivitetsområde 2 – Avancerede laboratorier og nye testområder

- Digitalisering af test for brændeovne herunder målemetodeudvikling og rapportering
- Udbygning af ventilationslaboratorier til test af mikroventilation planlægges og igangsættes.
- Kortlægning af behov for opdatering af laboratorier til at imødekomme fremtidens testbehov, som rækker ud over energi og effektivitet. Eksempelvis modularitet, design for assembly, Code of Conduct ifm. styring af energiprodukter, levetid, leveret ydelse m.m.
- Udvikling af nye laboratorieydelse inden for støj og varmepumper i Varmepumpelaboratoriet samt planlægning af udvidelse, så laboratoriet også kan håndtere og teste mellemstore varmepumper (50-200 kW ydelse) beregnet til mellemstore bygninger. Disse indgår i EU's reguleringer og skal derfor kunne dokumenteres.
- Udbygning af EnergyFlexLab til implementering af dataspace og avanceret brug af energidata.
- Udvikling af ny laboratorieydelse for elektriske energilagringsprodukter.

### Aktivitetsområde 3 – Teknologiske serviceydelser, forskning og udvikling

- Udvikling af teknologiske serviceydelser med fokus på energifællesskaber og ødrift for både små (landsbyer), mellem (industriområder/energiøer) og store (øer/landsdele) enheder.
- Udvikling af teknologiske serviceydelser med fokus på grid forming og grid following energiprodukter og deres betydning for netstabilitet og el-kvalitet.
- Ansøgning af FoU Projekter med fokus på kobling og sammenspil imellem teknologier, herunder bygningsenergifleksibilitet og energilagringsteknologiers rolle i energisystemet.



- Ansøgning af FoU projekter med fokus på udvikling af ny energiteknologi til imødekommelse af fremtidens markedsbehov, herunder f.eks. nye lovkrav, avanceret styring og intelligente løsninger, bæredygtighedsparametre og brugeradfærd.
- Udvikling af projektportefølje inden for termisk energilagring på systemniveau, herunder f.eks. Carnot Batterier (el til varme til el), hvor Institutet allerede er involveret i IEA-samarbejde. Der forberedes i 2025 mindst én FoU ansøgning på området.

#### **Aktivitetssområde 4 – Videnspredning og kompetenceopbygning**

- Udvikling og afholdelse af konferencen 'Avanceret Energilagring'.
- Afholdelse af 'Indeklimaets Temadag' med fokus på eksisterende byggeri.
- Undersøgelse af målgruppens behov på kursusområdet indenfor HVAC, herunder faglige temaer, teori, praktiske øvelser m.m.
- Forberedelse og gennemførelse af 'Dansk Køle- og Varmepumpeforum' i samarbejde med relevante foreninger (Dansk Køle og varmpumpeforening, Dansk Køl og Varme, IDA m.fl.)
- Gennemførelse af temadag om ecodesign i køle/varmpumpebranchen (planlagt marts 2025).

Der forventes medfinansiering af følgende projekter:

- Det Grønne Ventilationskatalog (Realdania)
- EFFORT - Elektrificering og fleksibilitetsydelser fra Greenport North (Elforsk)
- DEMOMO - Digital Energi Modellering for Operationel Vedligeholdelsesoptimering (EUDP)