

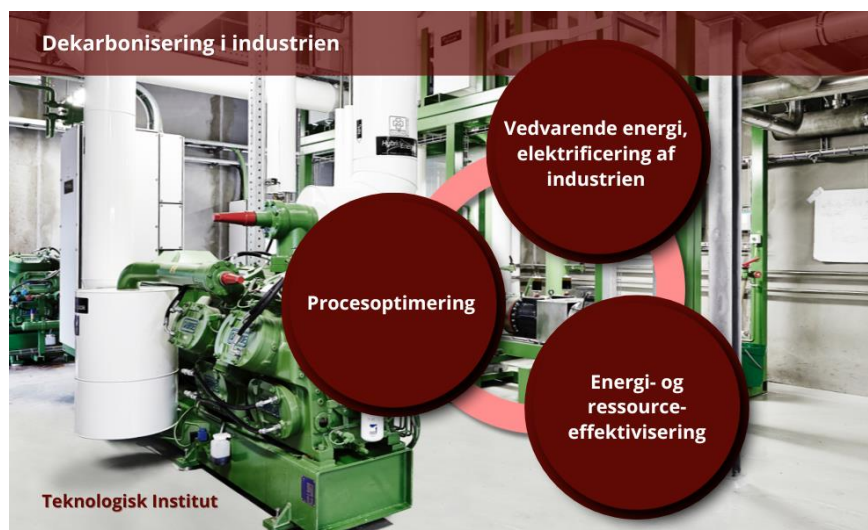
Indsatsen kort (resumé)

Dekarbonisering i industrien handler om at fjerne kulstofudledningen fra industrielle processer og om at sikre, at industrien bliver mere ressourceeffektiv i et langsigtet perspektiv. Ressourceforbruget skal altså generelt reduceres. Dette skal primært ske gennem en omstilling fra gas til vedvarende energikilder (VE), hvilket i praksis betyder en elektrificering af industrien. Hermed sikres også i højere grad energiuafhængighed af autoritære og ikke-demokratiske regimer. For at understøtte denne dekarbonisering vil vi med indsatsen udvikle og stille en række teknologiske serviceydelser til rådighed for industrien – herunder nye testfaciliteter, nye forsknings- og udviklingsaktiviteter samt en målrettet videnformidling, der sikrer, at nyeste viden på området tilgår målgrupperne.

1. Målsætninger, nøgleaktiviteter og indikatorer

Visionen for indsatsområdet er, at målgrupperne forbliver konkurrencedygtige, og at den danske styrkeposition inden for ressourceeffektiv produktion i industrien, der er oparbejdet de seneste årtier, kan fastholdes og styrkes yderligere. Derudover er det målet, at arbejdet med omstillingen af industrien til vedvarende energi accelereres, så industrien i Danmark generelt styrkes i deres konkurrenceevne i et presset globalt marked, hvor energipolitik og sikkerhedspolitik nu er forbundet som aldrig før.

Indsatsens målgrupper: Overordnet er den samlede målgruppe for denne aktivitet bred og tæller bl.a. udstyrsproducenter, komponent- og teknologileverandører, slutbrugere (herunder procesindustrien som fx fødevarerindustrien, papirindustrien m.v.) samt forskellige rådgivere og myndigheder. Fælles for dem alle er, at teknologier skal udvikles, afprøves og demonstreres, og ikke mindst skal viden om de udviklede teknologier spredes til målgrupperne, som i dag ofte står på usikker grund i forhold til at træffe de rigtige beslutninger og gøre det på et oplyst grundlag.



Figur 1: Dekarbonisering i industrien – et samspil mellem procesoptimering, elektrificering og effektivisering.

Aktiviteterne deles i fire hovedaktiviteter: Etablering af nye laboratorier og testfaciliteter, initiering af nye forsknings- og udviklingsaktiviteter, udvikling af teknologiske serviceydelser som eksempelvis digitale værktøjer samt videnformidling og kompetenceopbygning hos målgrupperne.

Delmål og slutmål

Aktivitet 1: Opgradering og etablering af nye laboratoriefaciliteter:

Delmål 1.1: (2025-2028) Med afsæt i allerede etablerede state-of-the-art laboratorier gennemføres en videreudvikling af testinfrastruktur til højtemperaturvarmepumper (forberedes år 1 og igangsættes år 2), således at næste generation højtemperaturvarmepumper, som leverer damp >180 °C, kan testes. Test gennemføres løbende efter færdiggørelse af testinfrastruktur fra 2026 (to test i år 2, tre i år 3 samt fire i år 4)

Delmål 1.2: (2026 – 2028) Udover samlede systemløsninger etableres der ligeledes testinfrastruktur til test af delkomponenter såsom f.eks. motorer, industriventilation samt dampkompressorer op til ca. 200 °C mætningstemperatur (igangsættes år 2). Der gennemføres minimum syv komponenttests efter etablering (en i år 2, to i år 3 samt fire i år 4).

Delmål 1.3: (2025-2028) Opgradering af testinfrastruktur til elektrisk opvarmning af industrielle højtemperaturprocesser såsom resistiv (modstand), IR (infrarød) og kontaktløs opvarmning samt tilknyttede analysefaciliteter. Der udvikles en opvarmningsteknologifacilitet pr år, som markedsmodnes det efterfølgende år.

Slutmål 1: Ved udgangen af perioden (2028) er der etableret tre nye test- og udviklingsfaciliteter rettet mod målgruppen, og der er gennemført minimum 20 tests af nye teknologier i de opgraderede laboratorier.

Aktivitet 2: Igangsættelse af forsknings- og udviklingsaktiviteter:

Delmål 2.1: (2025 – 2026) Identifikation og beskrivelse af muligheder for projekter inden for nationale og internationale puljer og mulige nøgleroller for danske virksomheder inden for "Dekarbonisering i industrien".

Delmål 2.2: (2025 – 2028) Etablering af det teknologiske grundlag for 12 projektansøgninger (to i år 1, tre i år 2, tre i år 3 samt fire i år 4) med fokus på dekarbonisering i industrien i nationale og internationale støttepuljer – herunder EUDP og EU-Horizon-programmerne.

Delmål 2.3: (2025-2028): Udvikling af dekarboniseringskoncepter baseret på elektrificering af opvarmningsprocessen for 5 processer (Der igangsættes et til to projekter på området pr år) som er svære at elektrificere, som fx brænding af tegl og opvarmning af asfalt.

Slutmål 2: Ved udgangen af perioden (2028) er i alt 7 nye FoU-projekter bevilliget og igangsat – forventet gearingsfaktor på 3,2.

Aktivitet 3: Udvikling af unikke teknologiske serviceydelser:

Delmål 3.1: (2025-2028) Etablering af teknologiske serviceydelser med udgangspunkt i de gennemførte FoU-aktiviteter i 'Aktivitet 2', som giver slutbrugere det nødvendige overblik over

tilgængelige eller fremtidige teknologier og deres perspektiver for optimal dekarbonisering (fire om året i hele aktivitetsperioden, 16 i alt).

Delmål 3.2: (2025 – 2026) Udvikling af nye digitale værktøjer og etablering af teknologiske serviceydelser, som sikrer optimal integration og implementering af nye teknologier i eksisterende industrielle processer, både ift. energiforbrug og vandforbrug (et i år 1, fire i år 2, 5 i alt).

Delmål 3.3: Etablering af teknologiske serviceydelser for optimering af produktionsprocesser mht. konvertering til elektrisk opvarmning under hensyn af teknøkonomiske aspekter, fødevarerikkerhed og produktkvalitet i greenfield-anvendelser.

Slutmål 3: Ved udgangen af aktivitetsperioden (2028) er der igangsat samarbejdsforløb med minimum 20 virksomheder inden for de primære målgrupper, som sikrer, at slutbrugerne har adgang til den nyeste viden ift. dekarbonisering af deres processer, og at de nyeste teknologier kommer i anvendelse til gavn for både de danske slutbrugere og teknologileverandører.

Aktivitet 4: Videnformidling og kompetenceopbygning:

Delmål 4.1: (2025 – 2028) Koordinering af minimum ét og deltagelse i minimum ét samarbejdsprojekt under International Energy Agency (IEA) inden for området, herunder igangsættelse af nyt IEA Annex om højtemperaturvarmepumper med Teknologisk Institut som operating agent.

Delmål 4.2: (2025 – 2028) Forberedelse og afvikling af High Temperature Heat Pump (HTHP) Symposium i 2026 og 2028 med minimum 400 deltagere pr. gang (internationalt symposium som afvikles i Danmark).

Delmål 4.3: (2025 – 2028) Udgivelse af nationalt og internationalt nyhedsbrev i regi af HTHP Symposium (se delmål 4.2) – 4 gange per år og mindst 800 modtagere efter 4 år. Herudover udarbejdelse af minimum fire artikler årligt i nationale og internationale fagtidsskrifter.

Delmål 4.4: (2026 – 2028) Forberedelse og gennemførelse af en årlig temadag omkring dekarbonisering primært rettet mod danske virksomheder (første gang i 2026) – med energi- og vandforbrug som primære fokusemner.

Slutmål 4: Ved udgangen af aktivitetsperioden (2028) er der opbygget en vidensspredningsplatform for teknologier til dekarbonisering i industrien, og gennem nyhedsbreve, artikler og konferencer har aktiviteten skabt kontakt til minimum 400 virksomheder inden for målgruppen.

2. Relevans og potentiale

Der er stor fokus på den grønne omstilling både nationalt og internationalt. Den teknologiske udvikling styres i høj grad af krav om bæredygtighed, udnyttelse af vedvarende energikilder og af effektivisering af både de enkelte processer og af energianvendelsen generelt. I en tid med store geopolitiske spændinger står den danske industri over for en række udfordringer, som samtidig giver en masse muligheder. Enerkipolitik er de seneste år blevet omdrejningspunkt for både national og international sikkerhedspolitik, og uafhængigheden af energiforsyning fra usikre steder i verden er blevet endnu mere central end tidligere. Dette ses bl.a. med EU-Kommissionens strategi REPowerEU, hvor målet er uafhængighed af gas fra Rusland, samt i NEKST-samarbejdet – den nationale



energikrisestab, som regeringen nedsatte i 2023 med det formål at reducere gasforbruget samt at klargøre elnettet til en øget elektrificering. Samtidig er der indført en såkaldt 'erhvervspulje', hvor virksomheder kan søge støtte – en ordning, som skal accelerere den grønne omstilling og sikre en hurtigere udfasning af gas i industrien. Formålet med erhvervspuljen er at effektivisere og omstille virksomhedernes energiforbrug til grønne løsninger. Der indføres også en CO₂-afgift, som skubber hele industrien mod grønnere løsninger. Alt sammen anbefalinger og strategier, som peger i én retning: Vi skal have omstillet hele samfundet til et grønt og energieffektivt samfund baseret på vedvarende energi – især el fra vindmøller og sol.

Innovation og effektivisering er af afgørende betydning for industrien, da de er nøglen til at forbedre konkurrenceevnen og sikre omstillingen til et fossilfrit samfund. Det er særligt industrien, som er udfordret. Det ses tydeligt i de overordnede rammebetingelser, som Rådet for den Europæiske Union har vedtaget, og som pålægger de enkelte medlemsstater at gennemføre tiltag, der bl.a. betyder en forøgelse af industriens VE-anvendelse med 1,6 % årligt. På nationalt plan er ambitionerne også høje, og hvis 2030 og 2050-målsætningerne skal nås, skal alle sejl sættes ind med særligt fokus på industrien.

Der eksisterer en række teknologier, som teknisk kan anvendes til at dekarbonisere store dele af den danske industri, men af forskellige årsager bliver disse teknologier sjældent implementeret optimalt. Dette skyldes bl.a. manglende kendskab til mange af de nye teknologier, samt det faktum at teknologiudviklingen på området ofte først bundfældes hos slutbrugerne, når de nye løsninger har været afprøvet og dokumenteret i fuldskala i lignende virksomheder. Der ligger et meget stort potentiale og værdiskabelse for industrien i at udnytte nye teknologier og bringe dem i anvendelse for at opnå optimale resultater i forhold til overordnet energieffektivitet, økonomisk gevinst, boost af den grønne omstilling og generel samfundsværdi. Højtemperaturvarmepumper, termiske lagre og direkte elektrisk opvarmning til højtemperaturprocesser er nogle af de teknologier, som forventes at spille en afgørende rolle i den grønne omstilling, og som har gode perspektiver for at komme på markedet i de næste år. En fokuseret implementering af disse teknologier vil ikke kun medføre en forbedret konkurrenceevne for procesindustrien, som anvender teknologierne, men vil også udvikle en styrkeposition for danske teknologileverandører inden for et hurtigt voksende internationalt marked, hvilket vil være en konkret værdiskabelse for målgruppen.

For at lykkes vil det kræve, at industrien får stillet løsninger og serviceydelser til rådighed, hvilket bl.a. understøttes i kommentarerne til forslaget på BedreInnovation. Her er branchens interessenter i bredt omfang repræsenteret i kommenteringen: Slutbrugere, udstyrsproducenter, universiteter, brancheorganisationer, rådgivere, anlægsbyggere, udenlandske vidensinstitutioner, myndigheder og virksomheder m.fl., hvilket også afspejles i beskrivelsen af målgrupperne for aktiviteten der er beskrevet i Afsnit 1. Kommentarerne er ganske entydige. Dels omkring vigtigheden af aktiviteterne og dels omkring Instituttets styrke og position på området, som bl.a. tæller stærke laboratoriefaciliteter, stor viden om energi, processer og slutprodukter og en meget stærk faglig projektportefølje på området som afsæt for aktiviteterne.

Kommentar fra GEA Heating and Refrigeration Technologies på BedreInnovation: *“DTI’s arbejde med at flytte grænserne for, hvad der er muligt med store varmepumper, er en vigtig opgave for hele*

Europa. Igennem de senere år har DTI deltaget i adskillige projekter med de ledende industrier i Danmark og Europa. Arbejdet har fremrykket dekarboniseringen af procesvarmen i industrien”.

3. Markedssvigt og konkurrencesituation

Målgruppernes behov for nye veldokumenterede produkter, som sikrer, at overgangen til et fossilfrit samfund sker hurtigt og effektivt, afstedkommer en række behov for ny anvendelig viden og adgang til faciliteter som understøtter de FoU-aktiviteter, hvor nye løsninger udvikles, et øget behov for verifikation i laboratorier samt ikke mindst en målrettet videnformidling til målgrupperne.

De teknologiske serviceydelser, som udvikles med afsæt i indsatsen, er unikke både nationalt og internationalt. Kun ganske få aktører – primært vidensinstitutioner – arbejder på området, og typisk indgår disse alene i egentlig grundforskning uden reel adgang for små og mellemstore virksomheder (SMV’er). Dermed er vi ikke i konkurrence med andre aktører på markedet. Netop adgangen til teknologiske serviceydelser, FoU og laboratorier er afgørende for SMV’ernes overlevelse i en global konkurrence, hvor øgede krav til produkter, dokumentation mv. presser virksomhederne. For hele tiden at være på forkant med situationen vil fokus være rettet mod de krav, der stilles fx i regi af EU, samt mod, i samarbejde med målgrupperne, at sikre, at faciliteterne understøtter de aktiviteter, som foregår ude i virksomhederne. Bl.a. gennem involvering af følgegruppen for indsatsområdet. Målgruppen for aktiviteterne råder ikke over laboratoriefaciliteter, der kan understøtte denne udvikling, ligesom de heller ikke har den nødvendige faglige kapacitet til at løfte den meget komplekse opgave, det er at udvikle nye løsninger, som dækker kundernes behov. Komplexiteten er stor, nye systemløsninger skal designes, nye typer af kølemidler til varmepumper skal tages i brug, og procesintegrationen er ekstra kompleks, bl.a. fordi der opereres i krydsfeltet mellem omstilling til vedvarende energi samtidig med, at effektivisering af processerne er helt afgørende for omstillingens succes.

Teknologisk Institut arbejder tæt sammen med nationale og internationale aktører på området – bl.a. i danske projekter og i EU-Horizon-projekter. Her er der bl.a. samarbejde inden for udvikling og demonstration af højtemperaturvarmepumper med TNO i Holland, DLR i Tyskland og RISE i Sverige (i alt 14 lande inkl. Danmark). Desuden spiller Instituttet en helt central rolle på området i IEA, hvor vi bl.a. har rollen som ‘operating agent’ i et IEA-samarbejde om højtemperaturvarmepumper. Der igangsættes ligeledes aktiviteter omkring energilagring, både termisk og elektrisk, som sikrer sammenhængen mellem produktion og forbrug på enhedsoperationerne på industriområdet. Her er tale om helt unikke aktiviteter, som skal initiere både nye FoU-aktiviteter, unikke laboratorieydelser og vidensspredning til målgruppen. Tidligere har aktiviteter på dette område været fokuseret omkring energilagring i forbindelse med kollektiv varmeforsyning (fjernvarme) samt i mindre systemer – fx varmepumper, som indgår i fleksibilitetsydelser. Indtil nu har aktiviteter relateret til industriel anvendelse primært været forankret i forskningsmiljøer på internationale universiteter, hvor Instituttet spiller en central rolle i IEA-regi – bl.a. inden for Carnot-batterier, som grundlæggende handler om at omsætte ‘el til varme til el’. Arbejdet forankres på nationalt plan bl.a. gennem DaCES (Dansk Center for Energilagring), hvor Teknologisk Institut er aktivt medlem.



4. Vidensspredning og inddragelse i indsatsområdet

Der skal i aktiviteten gennemføres målrettede vidensspredningsaktiviteter, som temadage, konferencer, nyhedsbreve, webinarer og lignende. Inden for højtemperaturvarmepumper til industrien videreføres bl.a. traditionen med at afvikling et såkaldt symposium hvert andet år, som siden 2017 har dannet rammen om national og international vidensspredning. Der vil ligeledes blive delt viden om arbejdet med kortlægning af energi- og vandoptimeringer i industrien – bl.a. på internationale konferencer og industriworkshops ved bl.a. DANVA og Water Valley Denmark.

Der er planlagt målrettede aktiviteter, der skal sikre videnformidling inden for energieffektivisering i produktionsindustrien og delelementer heraf som fx industriventilation, kontaktløs opvarmningsteknologi som IR og induktion og industrielle højtemperaturvarmepumper. Der er tale om aktiviteter som fx udsendelse af nyhedsbreve, profilering af hjemmeside, SoMe-kanaler og lignende, som skal danne rammen om spredning af viden til målgrupperne.

Indsatsområdets følgegruppe sammensættes, så den bredt favner de sektorer, hvor dekarboniseringen er et afgørende element, og kommer dermed til at bestå af en bred vifte af slutbrugere (procesindustrien), branche- og interesseorganisationer, komponentproducenter og -leverandører, systembyggere m.fl. – og gerne med medlemmer fra tidligere følgegrupper, der har en særlig interesse for området. Vi vil her også have fokus på at sondere markedet og se på, hvilke nye medlemmer der kan komplementere gruppen. Bl.a. med udgangspunkt i de aktører, der har valgt at kommentere forslaget på BedreInnovation. Følgegruppen orienteres løbende om gennemførelsen af indsatsen, og aktiviteterne diskuteres med henblik på at inddrage erfaringer fra målgruppen i beslutningerne om det videre forløb i aktiviteterne og sikre mod konkurrenceforvridding.

Teknologisk Institut spiller en stor rolle i klyngeorganisationernes arbejde på området – herunder via aktiv deltagelse i Energy Cluster Denmark, hvor der samarbejdes målrettet omkring temadage og konferencer. Gennem de seneste år er samarbejdet med DaCES styrket, og gennem aktiviteterne, særligt hvad angår vidensspredning, vil dette samarbejdet blive intensiveret yderligere.

5. Nyhedsværdi og ambitionsniveau

Den igangværende omstilling af energisystemet til vedvarende energikilder er helt afgørende for danske industrivirksomheders fremtidige konkurrenceevne, og for mange handler det om deres overlevelse. For at vi lykkes med den grønne omstilling skal industriens store potentiale for energieffektivisering aktiveres, så virksomhedernes konkurrencemæssige fordele udnyttes og understøtter de mange eksterne krav til udledninger og klimabelastning. I takt med at resten af energisystemet omstilles, bliver kravene til virksomhederne netop skærpet, og nye nationale og internationale reguleringer sætter en helt ny dagsorden. Mange teknologier er allerede udviklet,

men disse har indtil nu kun plukket de lavest hængende frugter. I de kommende år skal helt nye teknologiske løsninger også sikre, at målsætningerne om et fossilfrit samfund nås.

Flere af Instituttets hidtidige indsatsområder er et vigtigt afsæt for aktiviteterne. Bl.a. “Energilagring og konvertering”, hvor nye højtemperaturvarmepumper er udviklet, og hvor testfaciliteter er etableret til udvikling og dokumentation, ”Grønne Installationer”, hvor igennem en del af industriens udfordringer ift. dekarbonisering er identificeret og ”Grøn omstilling af den danske vandsektor”, hvor kortlægninger af energi- og vandoptimeringer i industrien er påbegyndt. Det afgørende i det videre arbejde er dels at udnytte og videreudvikle teknologierne dels at sikre sammenhængskraft mellem energiproduktion, de termiske processer (enhedsoperationer), vandforbrug samt detaljeret produktkendskab for at sikre det fulde potentiale i dekarboniseringen. Her er Teknologisk Institut i en international førerposition, fordi der gennem mange år og på tværs af fagtekniske centre er opbygget unikke kompetencer, der sikrer en fuld udfoldelse af potentialet. Desuden har Instituttet en stærk FoU-portefølje på området, som tæller flere nationale projekter samt projekter i regi af EU-Horizon-programmet. Flere af disse projekter vil danne basis for nye udviklingsaktiviteter, som understøtter indsatsområdets målsætninger.

I industrien skal der hurtigt udvikles nye løsninger, som sikrer, at de mange termiske processer, som indgår i industriens produktion, kan omstilles til vedvarende energi og udfordringerne er store. Dels fordi disse termiske processer foregår ved meget forskellige temperaturniveauer, og dels fordi de også er meget forskelligartede i kapacitetsbehov m.m. Derudover er fokus på forsyningssikkerhed og stabilitet i elforsyningen væsentlig i omstillingen fra gas til el – et fokus, der vil blive arbejdet med i denne resultatkontrakt.

De væsentligste barrierer for implementeringen formodes at være et ændret politisk fokus – fx i urolige geopolitiske tider, samt i de perioder, hvor gaspriserne falder, og virksomhederne derfor ikke ser afhængigheden af naturgas som en central udfordring. Begge disse barrierer vurderes dog ikke særlig kritiske, da omstillingen til VE-baseret energiforsyning er bredt forankret nationalt og internationalt, både politisk og økonomisk.

De i indsatsområdet udviklede teknologiske serviceydelser forventes løbende at blive rullet ud og tilbudt målgrupperne, og helt konkret forventes de første målrettede ydelser at være klar allerede første år. Dette gælder bl.a. en række af de nye ydelser, som udvikles i laboratorierne, ligesom vidensspredningsaktiviteter vil være en fast del af det årlige program aktivitetsperioden igennem.

6. Kobling til forsknings-, innovations- og erhvervsfremmesystemerne

For at sikre at aktiviteterne har det optimale afsæt ift. nye FoU-aktiviteter og for at sikre den bedste støtte til målgrupperne, således at de kan stå stærkest i både en national og en international kontekst, skal aktiviteterne tiltrække en stærk kreds af samarbejdspartnere omfattende de vigtigste og mest relevante universiteter, forskningsinstitutioner, nationale og internationale klynger samt interesseorganisationer, som i forløbet kan bidrage med ekspertise og relevant forskning. Desuden

vil samarbejdet med brancheforeninger, erhvervsorganisationer og internationale partnere være afgørende for at sikre, at de teknologiske serviceydelser er relevante og effektive.

Instituttet vil gennem indsatsen styrke det allerede igangværende samarbejde med en række aktører inden for innovationssystemet, som ud over universiteter som DTU, SDU, AU, AAU også tæller klyngesamarbejdet Energy Cluster Denmark og CLEAN, erhvervsorganisationerne DI og Green Power Denmark og Dansk Miljøteknologi. Der vil også blive iværksat en række aktiviteter, som er relevante at koordinere med udenlandske miljøer, bl.a. med IEA gennem diverse projektsamarbejder og med europæiske grupper – bl.a. organiseret i EHPA (European Heat Pump Association).

Der vil blive arbejdet målrettet på at positionere Teknologisk Institut overfor internationale samarbejdspartnere i Horizon Europe-programmet, hvor aktiviteten vil understøtte en række allerede stærke alliancer til andre RTO'er som RISE i Sverige, TNO i Holland, DLR i Tyskland og SINTEF i Norge.

I de nationale FoU-programmer, som fx EUFP og Industriens Fond, vil Instituttet stå som koordinator af en række projekter, hvor danske virksomheder, vidensinstitutioner og universiteter m.fl. vil være partnere. Her er det bl.a. Instituttets stærke laboratorieplatform og brede faglige viden om udstyr, processer og slutprodukter, der vil være centralt.

Der er opmærksomhed på, at dette indsatsområde kan have et beslægtet fokus med forslaget om at oprette et "*Dansk Center for Resiliens*". Det sikres, at der ikke er overlap mellem de to indsatsområder.

Indsatsen er drøftet med Force Technologies forslag "*Et sammenhængende energisystem som forudsætning for grøn omstilling*", hvor der ikke umiddelbart er konstateret sammenfald.

Derudover vil indsatsens aktiviteter blive tæt koordineret med aktiviteterne i et af Instituttets øvrige forslag: "*Fremtidens Energiprodukter og Energisystem*".

7. Sammenhæng med instituttets strategi og afsæt i instituttets ressourcer

Instituttets overordnede strategiområder omfatter energi, fødevarer og materialer, og på alle tre områder spiller dekarbonisering en afgørende rolle. Der er gennem de seneste år investeret store beløb i nye laboratorier og igangsat en håndfuld større nationale- og internationale FoU-projekter på området – alle aktiviteter, som understøtter de her beskrevne aktiviteter. De involverede fagtekniske centre på Teknologisk Institut dækker en bred vifte af fagkompetencer, som sammen kan løfte dekarboniseringen til et nyt og hidtil uset niveau. Med afsæt i tidligere gennemførte indsatsområder står Instituttet optimalt rustet til at løse den nødvendige opgave, som dekarbonisering i industrien vurderes at være støttet af en stærk intern koordinering mellem de relevante fagtekniske centre.

Teknologisk Instituts placering på området er allerede unik, da der gennem en længere årrække er initieret en række strategiske samarbejder både indenfor og udenfor landets grænser. Det betyder, at Institutet i dag anses for at være et kompetencevidencentre i international klasse inden for industriel dekarbonisering. Dette samarbejde tæller både toneangivende aktører inden for udstyrs- og komponentleverandørsiden og ikke mindst videncentre i andre lande.

8. Konkrete aktiviteter i år 1

Etablering af laboratoriefaciliteter:

Inden for de berørte teknologiområder (industrielle enhedsoperationer med fokus på opvarmning, tørring, vandgenbrug, inddampning, industriventilation og køling) udvikles nye og opgraderede laboratoriefaciliteter, som skal styrke både teknologiudviklingen og FoU-aktiviteter i samspil med danske virksomheder, og som samtidig skal anvendes til at verificere og dokumentere produkterne, inden de frigives på markedet. Med etablering af disse nye og opgraderede laboratoriefaciliteter er det Institutets mål at placere sig i top tre internationalt inden for dekarbonisering i industrien.

Konkret planlægges følgende igangsat i 2025:

- Forberedelse af nyt højtemperatursystem på damp til test af højtemperaturvarmepumper (>180 °C) i laboratoriet.
- Udarbejdelse af plan for opgradering af faciliteter til også at inkludere procesudstyr, således at samspil mellem energiforsyning og produktionsudstyr kan optimeres.
- Udarbejdelse af et digitalt værktøj til simplificeret evaluering af integrationskoncepter af nye teknologier i industrielle processer.
- Opgradering af testinfrastruktur til elektrisk opvarmning af industrielle højtemperaturprocesser.
- Udvikling, test og dokumentation af vandteknologi til rensning og genbrug af vand til fx tekniske applikationer.
- Videreudvikling af Smart HVAC-Lab til optimeret anvendelse i forbindelse med test af industriventilationskoncepter og -udstyr – herunder med særligt fokus på Pharma-branchens efterspørgsel.
- Videreudvikling af den digitale platform i EnergyFlexLab og integration af virksomhedsdata direkte i systemet.

Igangsættelse af forsknings- og udviklingsaktiviteter:

Særligt indenfor termiske enhedsoperationer, eldrevne varmepumper, proces- og spildevand, industriventilation m.m. initieres der sammen med de primære målgrupper FoU-aktiviteter. Dette vil være både nationale projektaktiviteter og internationale gennem fx EU-Horizon-programmet, hvor Teknologisk Institut allerede er stærkt positioneret.

Konkret planlægges følgende igangsat i 2025: Udvikling af nye FoU-projekter for målgruppen inden for højtemperatur varmepumper, direkte elektrisk opvarmning samt f.eks. energilagring i industrielle

systemer med deltagelse af danske og udenlandske aktører – heriblandt minimum ét med deltagelse af international RTO.

- Udvikling af nye højtemperaturvarmepumper målrettet industrielle anvendelser i området 200-300 °C – initiering og forberedelse af mindst ét projekt inden for området.
- Igangsætning af projekt inden for elektrisk opvarmning af industriprocesser op til 900 °C.
- Forberedelse af nyt FoU-projekt omkring vand- og energioptimeringer i fiskeindustrien.
- Udarbejdelse af oplæg til nyt projekt omkring udstyr og ventilationsprincipper med henblik på energieffektiv industriventilation.

Teknologiske serviceydelser:

Der udarbejdes et strategisk beslutningsgrundlag til virksomheder ift. igangsættelse og implementering af dekarboniseringsprocesser. Her forventes det, at der på basis af en allerede udviklet strategimodel vil blive udarbejdet mere generelle værktøjer, som kan sikre en hurtigere vej mod omstillingen.

Konkret planlægges følgende igangsat i 2025:

- Udvikling af ydelser inden for elektrisk opvarmning af industriprocesser op til 900 °C gennemføres inden for et af områderne: resistiv-, magnetisk- og IR-karakterisering samt metoder til holdbarhedsundersøgelse af temperaturbestandige materialer.
- Der gennemføres en analyse af industrivirksomheders barrierer for at gennemføre energieffektiviserende tiltag og dekarbonisering. Analysen foretages med et antropologisk udgangspunkt i et samarbejde mellem antropologer og tekniske medarbejdere. Analysen vil have fokus på også at afdække forholdene i SMV'er. Analysen vil danne grundlag for de følgende års indsats omkring udvikling af nye teknologiske serviceydelser, som kan hjælpe industrien med energieffektivisering og dekarbonisering.
- Udvikling af ny ydelse, som skal sikre optimal implementering af nye teknologier inden for højtemperaturvarmepumper i industrien – ydelser, som skal styrke industriens strategiske beslutningsgrundlag i processen frem mod dekarbonisering.
- Udvikling af nye digitale løsninger og etablering af nye teknologiske serviceydelser, som sikrer optimal integration af nye teknologier.

Videnspredningsaktiviteter:

Det er afgørende, at den genererede viden deles med og i målgrupperne, samt at branchens input til prioritering af aktiviteterne tages i betragtning. Dette vil ske gennem forberedelse og afvikling af temadage, konferencer m.m.

Konkret planlægges følgende igangsat i 2025:

- Forberedelse af Højtemperaturvarmepumpesymposiet, som afvikles hvert andet år, første gang i 2026 (i 2024 med mere end 400 deltagere – se <https://hthp-symposium.org/>).



- Målrettet videnformidling af resultater fra forskellige relevante FoU-projekter gennem afholdelse af temadage, workshops og konferencer inden for ressourceforbrug i produktionsindustrien – bl.a. i IEA-regi.
- Deltagelse i netværk med fokus på udfordringer med netkapacitet og elforsyningssikkerhed i industrivirksomheder.
- Udarbejdelse af artikler i fagblade og sociale medier om nye muligheder for elektrificering af termiske processer.

Der forventes medfinansiering af følgende projekter:

- EEETHOS (Energy Efficiency and Electrification Technologies for Heat Flow Optimization in Process Industries) netop bevilget EU-Horizon-projekt
-

CHASE (Combined Heat pump And thermal Storage for Energy efficient industry) netop bevilget CEPT-projekt.