

ENERGI 21



Grønnere Billigere Hurtigere

Innovationsfonden

EUDP ©

ELFORSK

FORSKNING – UDVIKLING – DEMONSTRATION

Grønnere. Billigere. Hurtigere

Danmark har brug for massive investeringer i VE-baserede klimaløsninger, der kan gøre fossile teknologier irrelevante. Med støtte til forskning, udvikling og demonstration bidrager Innovationsfonden, EUDP og ELFORSK til at nå danske klimamål og internationale klimaforpligtelser. Løsningerne understøtter også udviklingen af små og mellemstore virksomheder (SMV'er).

2021 har budt på triste klimanyheder bl.a. med skovbrande og oversvømmelser – og en rapport fra FN's Klimapanel (IPCC), der opfordrer til forstærket handling, hvis vi skal holde de globale temperaturstigninger på 1½-2 grader.

2021 har også budt på internationalt sammenhold under OL i Tokyo, og det kan sammen med et intensiveret fokus på Verdensmålene inspirere til fælles handling. Alle har brug for massive investeringer i VE-baserede klimaløsninger, der kan gøre fossile teknologier irrelevante – eller med en lettere omskrivning af mottoet fra OL:

Teknologierne og vores adfærd skal være grønnere, billigere og hurtigere at implementere for, at vi kan leve op til Verdensmål nr. 7 om bæredygtig energi til alle og mål nr. 13 om at begrænse klimaforandringer.

På baggrund af IPCC-rapporten står det rødt-blinkende klart, at vi har travlt med at implementere løsninger, der i pagt med Paris-aftalen fra 2015 kan tøjle udledningen af klimagasser på kort og længere sigt.

Danmark er en pioner i omstillingen fra fossile brændsler til vedvarende energi. Mange CO₂-reduktioner kan høstes med den teknologi og den viden, vi har i dag, men der er fortsat meget at hente ved at videreudvikle og ved at indtænke digitale løsninger både i forhold til produktion og til forbrug af energi. Her er verdensmålet om bæredygtige byer og lokalsamfund i spil.

Danmark har også en betydelig opgave foran os i forhold til at elektrificere

på tværs af sektorer og systemer – direkte eller indirekte via Power-2-X – så sektorer som fly, skibsfart, tung industri og landbrug kan begrænse deres udledninger ved at skifte til el og grønne brændsler.

”

Forskning, udvikling, demonstration og innovation af energiteknologier og systemløsninger kan og skal bidrage til at nå klimamålene

Vores tre offentlige programmer – Innovationsfonden, EUDP og ELFORSK – trækker i den grønnere retning med årlige investeringer på over 800 mio. kr. Læg dertil en større egenfinansiering fra de dedikerede deltagere i vores over 500 løbende projekter.

De tre programmer skaber sammenhænge mellem universiteter/videninstitutioner og det private erhvervsliv, hvad enten det er etablerede koncerner, SMV'er eller iværksættere. Sammen skaber vi nye klimaløsninger, vækst, jobs, velstand og VE-eksport i multimilliardklassen.

Det internationale perspektiv i Verdensmålene og den danske F&U-indsats er afgørende. Hvis vi forestiller os, at vi med et fingerknips fjerner alle udledninger i EU, så er der stadig over 85 procent tilbage. Asien med Kina i spidsen øger fortsat sine udledninger,

så uden samarbejde og handel på tværs af verdensdele er vi klimamæssigt ilde stedt.

Forskning, udvikling, demonstration og innovation af energiteknologier og systemløsninger kan og skal bidrage til at nå klimamålene, hvad enten de er danske (70 procent færre udledninger i 2030 og klimaneutralitet i 2050), europæiske (minimum 55 procent i 2030) eller globale (1½-2 grader).

Vores optimistiske budskab er, at vi kan bidrage substantielt til klimamålene samtidig med, at vores tre programmer udvikler Danmarks erhvervspotentialer til gavn for vækst og beskæftigelse i hele landet – herunder blandt SMV'er, som det fremgår af kortet på næste side.

Med forskning, udvikling og demonstration af energiteknologi bidrager vi også til mange af de andre 17 verdensmål.

Grønnere, billigere og hurtigere energi lægger også et fundament bl.a. for at udrydde fattigdom og sult via anstændige jobs og bæredygtig vækst.



ANNEMARIE MUNK RIIS
VICEDIREKTØR,
INNOVATIONSFONDEN



ANNE GRETE HOLMSGAARD
FORMAND,
EUDP'S BESTYRELSE



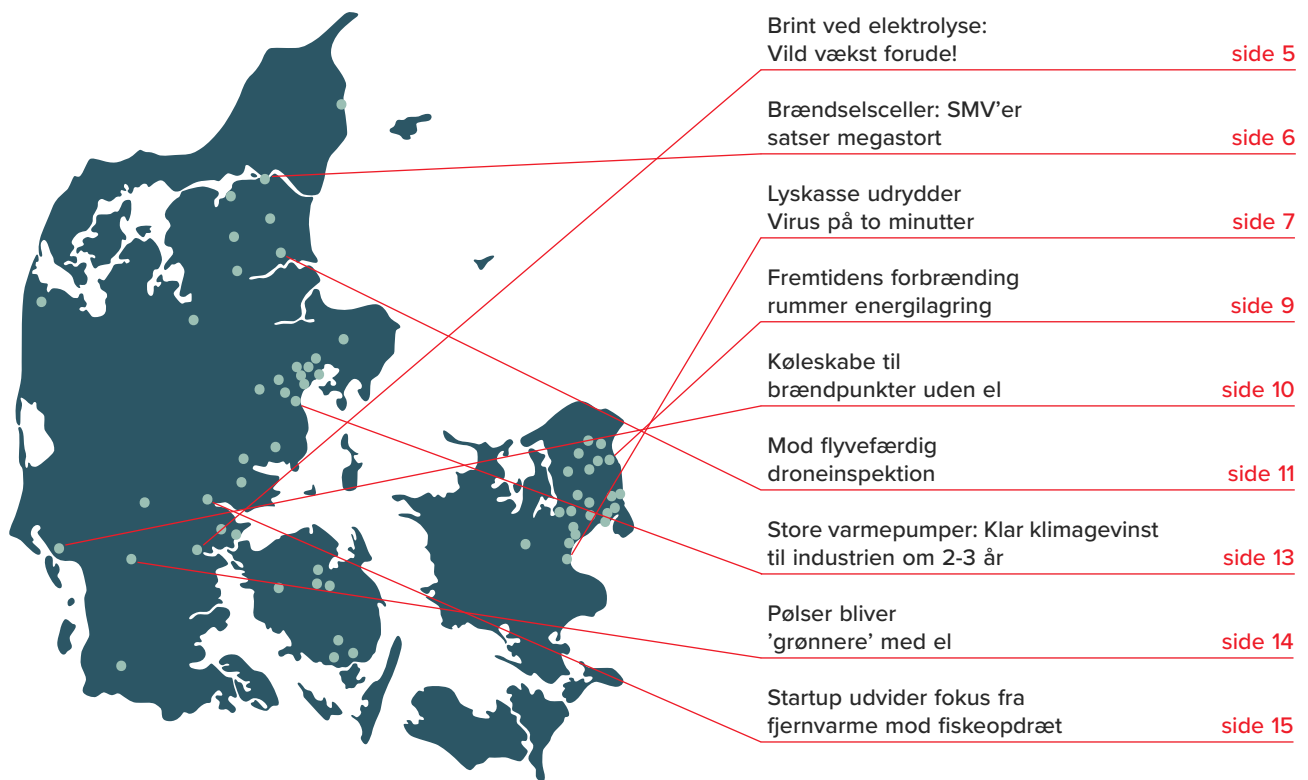
JØRGEN S. CHRISTENSEN
FORSKNINGS- OG
UDVIKLINGS-DIREKTØR,
ELFORSK, DANSK ENERGI

Udvikling og jobskabelse i hele Danmark

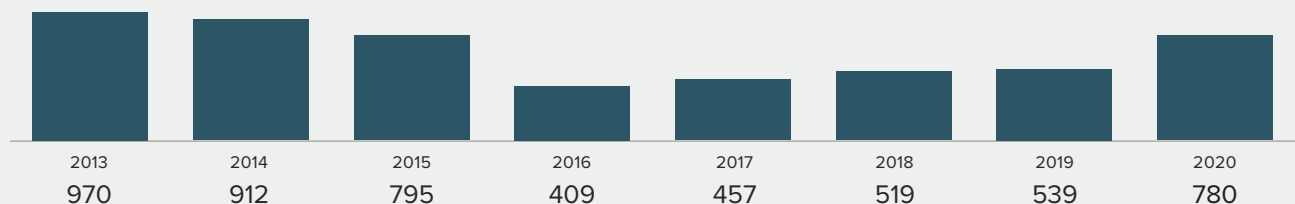
Innovationsfonden, EUDP og ELFORSK bygger bro mellem store og små virksomheder og vidensinstitutioner. Ambitionen er bl.a. at understøtte Danmarks små og mellemstore virksomheder (SMV'er), så de kan skabe vækst og jobs – og bidrage med løsninger til den grønne omstilling nationalt og internationalt.

Kortet viser nogle af de SMV-lokaliteter, der på projekterniveau aktuelt er engageret i forskning, udvikling og demonstration af energiteknologier støttet af de tre programmer. Mange flere SMV'er bidrager på øvrig vis i udviklingen af de klimarigtige løsninger.

Læs mere om de ni udvalgte projekter på de følgende sider.



GRØN OMSTILLING: MIDLER TIL INNOVATIONSFONDEN, EUDP OG ELFORSK (MIO. KR.)



I Danmark tildeles der hvert år offentlige midler til forskning, udvikling og demonstration af nye energiteknologier. En del af midlerne går til Innovationsfonden, EUDP og ELFORSK, der i 2020 fik bevilget i alt 780 mio. kr. fra Folketinget til grøn omstilling. Tallet vil være højere, hvis også F&U-projekter, der fx har øget energieffektivitet som sidegevinst, regnes med. Læs mere på www.energiforskning.dk

Innovationsfonden

Fond accelererer udviklingen af bæredygtige løsninger

Danmark lever af innovation, og Innovationsfonden accelererer forskning og innovation til løsninger, der styrker det danske samfunds konkurrenceevne og bæredygtighed.

Innovationsfonden arbejder målrettet på at realisere potentialet i det samlede danske innovationssystem ved at investere aktivt i idéer, viden og teknologi, som er svaret på samfundets udfordringer. Det kan være løsninger inden for grønne teknologier, nye klima-løsninger, sundere fødevarer, et bedre sundhedsvæsen, et renere miljø eller grønnere transport. Løsninger, som skaber værdi for Danmark – og ofte også for resten af verden.

Vi investerer i missionsdrevne grønne forsknings- og innovationspartner-skaber, der skal bidrage markant til den grønne omstilling af samfundet og udviklingen af bæredygtige teknologier. De fire grønne forsknings- og innovationsmissioner er:

- Opsamling og opbevaring eller anvendelse af CO₂
- Grønne brændstoffer til transport og industri
- Klima- og miljøvenligt landbrug og fødevarerproduktion
- Cirkulær økonomi med fokus på plast og tekstiler.

Vi vil styrke den strategiske forskning på energiområdet, øge innovationskraften i den danske energisektor og medvirke til udvikling af radikalt nye

løsninger til fremtidens klimaneutrale energisystem. Investeringer i energiforskning og -innovation er afgørende for at lykkedes med at udvikle de teknologier og løsninger, der skal gøre det muligt at reducere Danmarks samlede CO₂-udledning med 70% allerede i 2030 – og på længere sigt gøre Danmark til et klimaneutralt samfund.

Vi ønsker at være en samlende og koordinerende aktør i det danske forsknings- og innovationssystem. Et innovationssystem, der skal være kendetegnet ved en mangfoldig talentmasse, hvor samarbejde mellem forskere og virksomheder trives, og hvor det danske forsknings- og innovationssamarbejde måles i verdensklasse. Det skal sikre et sammenhængende system, som gør det enklere at innovere og skaber større effekt - til gavn for forskere, virksomheder og samfund.

Vi fokuserer på effekten af vores investeringer, men giver frihed til at opbygge viden og udvikle langsigtede løsninger. Vi kræver hverken ejerandele eller pengene retur, men vi er engagerede i projekterne og følger dem, så vi sikrer, at de skaber værdi for Danmark og er til gavn for os alle.

Innovationsfondens samlede portefølje på energiområdet er på ca. 150 projekter svarende til ca. 2 mia. kr. I 2020 investerede vi mere end 220 mio. kr. i energiområdet fordelt på fondens forskellige programmer – flere med internationalt sigte og med deltagelse af forskere og virksomheder fra hele verden.

Læs mere på www.innovationsfonden.dk

Vild vækst forude!

Green Hydrogen Systems er efter mange års udviklingsarbejde klar til at tage kampen op med globale aktører på et hastigt voksende marked for produktion af grøn brint ved hjælp af elektrolyse.

2021 har været et driftigt år for Green Hydrogen Systems, der har øget antallet af ansatte fra 50 til 150. Koldingsselskabet er blevet børsnoteret og har fået gang i en fabrik med en produktionskapacitet på 75 MW elektrolyseudstyr. Om 3-4 år forventer virksomheden at have over 300 ansatte og trække på et betydeligt antal beskæftigede blandt underleverandører især i metalindustrien.

”

GreenHyScale er et meget spændende projekt, der giver os mulighed for at arbejde med storskalaproduktion af grøn brint – storskalaproduktion er det, der i sidste ende vil reducere produktions- og distributionsomkostningerne

ANDERS BØJE LARSEN,
CTO, GREENLAB SKIVE

- Ordrebogen ser fornuftig ud. Vi er i gang med at lære en hel masse, mens vi skalerer produktionen op. Øvelsen går ud på at presse prisen på grøn brint ned, så den kan konkurrere med brint fra naturgas og andre fossile brændsler, siger teknologichef Kasper T. Therkildsen fra Green Hydrogen Systems, der i 2007 startede med én mand, nuværende Senior Vice President Jørgen Krosgaard Jensen, og en vision om at producere grøn brint.

For Green Hydrogen Systems gik de første ti år med udvikling i tæt samarbejde med universiteter og private virksomheder støttet af bl.a.

Højteknologifonden/Innovationsfonden og EUDP. I 2017 blev der lanceret en kommerciel platform og antallet af ansatte begyndte for alvor at vokse samtidig med, at Power-to-X for alvor begyndte at blive en del af den politiske samtale i Danmark, EU og globalt.

En forudsætning for Power-to-X er, at der er grøn elektricitet til rådighed, og at den kan bruges til at producere brint via elektrolyse. Den grønne brint kan herefter bl.a. bruges i industrien som alternativ til brint fremstillet ved hjælp af fossile brændsler. Den grønne brint kan også indgå i flydende brændsler (fx e-methanol) og fortrænge olie- og naturgasprodukter bl.a. i fly, skibe og tunge lastbiler.

En hurtig udvikling af økonomisk attraktiv elektrolyse er altså fuldstændig afgørende for den grønne omstilling.

- Vindenergien har haft 30 år til at nå det niveau, den er på nu. Vi har ni år til at nå det samme og lidt til. De næste ni år bliver endnu vildere for brintbranchen, end den udvikling vindbranchen har været igennem, siger Kasper T. Therkildsen.

EU's brintstrategi taler om mindst 6 GW elektrolyse i 2024 mod ca. 0,2 GW (= 200 MW) i skrivende stund. Allerede i 2030 skal kapaciteten være hævet til 80 GW fordelt på mindst 40 GW i EU's 27 medlemslande og 40 GW i nabolandene. Investeringen i elektrolyseanlæg skønnes ifølge EU-Kommissionen at løbe op i 200-300 mia. kr. frem til 2030.

- Til sammenligning er målet for havvind, der er en etableret forretning, på 60 GW i 2030. Elektrolyseteknologien skal altså på niveau med havvind på blot ni år. Det bliver en kæmpe udfordring for industrien, siger Kasper T. Therkildsen.



Green Hydrogen Systems har valgt at fokusere på at bygge udvikling og produktion op i Danmark for at understøtte vækst og beskæftigelse inden for landets grænser. Foto: Green Hydrogen Systems.

Green Hydrogen Systems har indviet en fabrik i Kolding med en produktionskapacitet på 75 MW, og takket være ordrer i Danmark/Europa, Australien og Chile bliver der gearret op. I slutningen af 2022 vil produktionskapaciteten ifølge Kasper T. Therkildsen være på 'mindst 400 MW'.

Grundlaget for Green Hydrogen Systems aktuelle salg er en A-serie med elektrolyseanlægsmoduler på 150-450 kW. Disse moduler skal bl.a. indgå i GreenLab Skives 12 MW-anlæg, der er under opførelse støttet af en dansk Power-to-X-pulje. GreenLab Skive har fået EU-støtte til at opføre ekstra 100 MW elektrolysekapacitet frem til 2024, og her i regi af GreenHyScale-projektet byder Green Hydrogen Systems ind med sin nye 6 MW prototype, X-serien, der er designet til større anlæg.

- Udvikling af ny energiteknologi er det lange seje træk. Det har kostet blod, sved og tårer at nå så langt, som Green Hydrogen Systems er nu. Offentligt støttede projekter har været helt afgørende for at holde liv i virksomheden de første mange år, siger Kasper T. Therkildsen.

SMV'er satser megastort

Blue World Technologies har med købet af Danish Power Systems sikret sig viden om højtemperaturbrændselsceller udviklet over 25 år. Fabrikken i Aalborg starter masseproduktion af PEM-brændselsceller i sommeren 2022.

I en nedlagt rejefabrik i det østlige Aalborg er Blue World Technologies ved at gøre klar til at producere i første omgang 50 MW højtemperatur PEM-brændselsceller om året. Ambitionen er at optrappe produktionen til 500 MW/år i løbet af de kommende år. Dermed flytter årtiers forskning og udvikling – støttet bl.a. af Innovationsfonden og EUDP – for alvor ud på markedet for grønne produkter. En industrivirksomhed er ved at vokse sig stor.

- Senere kan vi eventuelt bygge flere fabrikker, så vi kan skabe en reel forandring med miljø- og klimarigtige produkter. Vi vækster for at gøre en forskel for verden, lyder visionen fra Chief Commercial Officer og partner Mads Friis Jensen fra den tre år gamle startup Blue World Technologies, der løbende leder efter kapital til væksten ud fra en sikkerhed om, at den grundlæggende teknologi er på plads.

I slutningen af 2020 købte Aalborg-SMV'en nemlig udviklingsfirmaet Danish Power Systems, der fra en base i Kvistgaard i Nordsjælland har noget,

”

Grønne e-fuels koster mere at producere end fossile brændsler, men ved at bruge fx methanol i en brændselscelle med høj virkningsgrad, er vi ved at være inden for skiven i form af en ligestilling for slutbrugerne

MADS FRIIS JENSEN, CFO,
BLUE WORLD TECHNOLOGIES



Blue World Technologies satser på at producere brændselscellestakke á 5-25 kW stykket. De kan bygges op i større moduler alt efter kundens behov. Kunden kan købe nøglefærdige anlæg eller kombinere stakkene med egne reformere og andre systemkomponenter. Foto: Blue World Technologies.

der ligner 25 års erfaring med udvikling af MEA'er (membrane electrode assembly) til højtemperatur PEM-brændselsceller. Kombinationen af teknologi og kommercielle ambitioner skal nu stå sin prøve.

I samarbejde med universiteter og andre har Danish Power Systems bl.a. forfinet brugen af materialer i PEM-cellerne, så de med en driftstemperatur på 160 grader kan omdanne flydende grøn methanol – produceret på basis af elektricitet fra vindmøller, solceller og andre grønne teknologier – til strøm. Altså Power-to-X, hvor X'et er methanol.

- Vores salgsargument er, at vi kan konvertere energi meget effektivt. Vores brændselsceller muliggør Power-to-X, hvor vi erstatter fossile brændsler med et grønnere alternativ og en forbrændingsmotor med en højeffektiv brændselscelle, siger Mads Friis Jensen fra Blue World Technologies, der med opkøb og forretningsambitioner har rundet 60 ansatte.

Methanol kan blive et nøglebrændstof til fremdrift af skibe og diverse køretøjer, men i første omgang har Blue World Technologies kig på markedet for små dieselgeneratorer, der producerer elektricitet på lokaliteter uden adgang til elnet. Det kan for eksempel være teleselskabernes teknikhuse langt fra alfarvej, strømforsyning på store skibe og i lidt større skala forsyning af øer med energi.

Under en rundvisning i den genbrugte rejefabrik viser Mads Friis Jensen nogle af de maskiner, der skal sprøjte elektrisk ledende grafitplader, elektroder og membraner til stakke bestående af PEM-brændselsceller ud fra fabrikken i Aalborg med start i sommeren 2022.

- Støtten fra Innovationsfonden og EUDP har været afgørende for udviklingen, for risikovilligheden blandt investorer er lav, så længe der er langt til markedet. Nu står vi på et rigtig stærkt fundament, siger Mads Friis Jensen med tanke på den teknologiplatform, der er kernen i fremtidens produkter.

Lyskasse udrydder virus på to minutter

UVC Box, der er støttet af Innovationsfonden, gør legetøj, mobiltelefoner, nøgler, bestik, kopper og mange andre elementer fra dagligdagen fri for covid-19-virus på to minutter. Den energieffektive løsning bruger for ca. 0,5 øre strøm pr. rensning.

Prosit! Et enkelt nys kan indeholde op til 200 millioner viruspartikler, men mange af dem – herunder covid-19 – kan uskadeliggøres ved hjælp af ultraviolet lys.

Jorden bliver bombarderet med forskellige former for ultraviolet lys, og en af dem, UVC-lys med en bølgelængde på 254 nanometer, kan bruges til at bekæmpe coronavirus på plejehjem, daginstitutioner, virksomheder og andre arbejdspladser.

Lysdesigner, adm. direktør Esko Schmidt-Sørensen fra VOSS Industry i Herfølge har med 400.000 kr. i støtte fra Innovationsfonden lynhurtigt udviklet en UVC Box, der renser computere, tastaturer, legetøj, mobiltelefoner, nøgler, kaffekopper, kuglepenne og andre genstande fra en travl hverdag på blot to minutter. Elregningen for én behandling løber op i ca. 0,5 øre, så der er tale om en energieffektiv løsning.

- Vores UVC Box inaktiverer simpelt hen covid-19, så det uskadeliggøres, fastslår Esko Schmidt-Sørensen.

I over 100 år har UVC-lys været kendt for at inaktivere og uskadeliggøre bakterier og virus i en række industrier. Esko Schmidt Sørensen forklarer, at UVC-lys indeholder så meget energi, at 'bestrålede' mikroorganismer får ødelagt deres arvemasse. Dermed mister de evnen til at formere sig. UVC-lys har i mange år været brugt til bl.a. til vandbehandling og luftrensning.

Udviklingsarbejdet med UVC Box blev sat i gang kort tid efter, at regeringen

lukkede dele af Danmark ned i marts 2020. Privat havde Eske Schmidt-Sørensen nogle af de første covid-19-sygdomsudbrud helt tæt på, så den erfarne lysdesigner kastede sig over opgaven med at udvikle en berøringsfri boks.

- Jeg har gennem mange år arbejdet med LED-lys bl.a. til planteproduktion og har længe været opmærksom også på hygiejnemulighederne i lys. Da pandemien brød ud, blev det tydeligt for enhver, at vi har brug for effektivt og nemt at kunne desinficere de arbejdsredskaber og emner, som mange mennesker er i berøring med hver dag, fortæller Eske Schmidt-Sørensen.

UVC Box kom på markedet efter blot fire måneders udvikling, hvilket er unikt for et projekt i regi af Innovationsfonden.

- Vi har arbejdet med LED-lamper og andre lyskilder i mange år, så 80 procent vidste vi på forhånd. Udviklingen viste, at standard UVC-rør er den mest effektive lyskilde til bekæmpelse af covid-19, og så handlede det om at finde det rette design, hvor brugerne undgår kontakt med det kraftige lys, siger Esko Schmidt-Sørensen.

Tilbage i sommeren 2020 var ingen laboratorier godkendt til test af den nyudviklede UVC-Box, men via et samarbejde bl.a. med Teknologisk Institut, Odense Universitetshospital og uvildige laboratorier lykkedes det at få gennemført en række test på skadelige



Jorden bliver bombarderet med forskellige former for ultraviolet lys. En af dem, UVC-lys, kan bruges til at bekæmpe coronavirus på plejehjem, daginstitutioner, virksomheder og andre arbejdspladser. Foto: UVC Box.

bakterier og virus, også på covid-19. 30 sekunder belysning i boksen burde være nok til at eliminere covid-19, men der er lagt en sikkerhedsmargin ind. En ekstra fordel ved den højere dosis er, at boksens stråler også kan ødelægge mere hårdhuede bakterier og vira end covid-19 – herunder multiresistente bakterier.

- Vi overholder en række sikkerhedsmæssige krav. UVC Box'en er så sikker at bruge, at der i nogle børnehaver er børn, der hjælper til med at lægge deres legetøj ind i boksen, siger Esko Schmidt-Sørensen.

Vidste du at:

...det er den dansk-færoske videnskabsmand og Nobelprisvinder Niels Finzen (1860-1904), der via forskning i lysets virkning på huden har fundet ud af, at ultraviolette stråler har en særlig effekt på bakterier.

EUDP

Støtte til grøn energiteknologi

Det Energiteknologiske Udviklings- og Demonstrationsprogram (EUDP) støtter hvert år virksomheder og universiteters arbejde med demonstration af nye, grønne energiteknologier.

Det sker i en række perspektivrige projekter, der alle understøtter Danmarks målsætning om 70 procent CO₂-reduktion i 2030 og klimaneutralitet i 2050.

Siden etableringen i 2007 har EUDP støttet mere end 1000 innovative projekter med mere end 5 mia. kr. Formålet er at bidrage med at fastholde en høj forsyningsikkerhed og reduktion i CO₂-udledningen – en indsats der går hånd i hånd med øget vækst og beskæftigelse i Danmark.

EUDP er et teknologineutralt program i sin prioritering og bedømmer ansøgninger efter ni kriterier, der blandt andet omfatter innovationshøjde, klimapolitiske målsætninger og kommercialiseringspotentiale.

I 2020 fik EUDP en ny strategi mod 2030, der sætter særligt fokus på otte områder, der afspejler de udfordringer,

vi står overfor som samfund i den kommende periode. Disse områder svarer langt hen ad vejen til de udfordringer EU og andre regioner står over for i indsatsen mod global opvarmning.

EUDP er finansieret af midler fra finansloven og forskningsreserven. Fra Energiaftalen 2018 er det besluttet, at der hvert år frem mod 2024 skal afsættes mindst 500 mio. kr. om året til EUDP's arbejde med udvikling og demonstration af nye energiteknologier.

EUDP udmønter i 2021 i alt 515 mio. kr. inkl. flere særpuljer med fokus på Power-to-X, grøn procesenergi, maritime projekter og CO₂-lagring i Nordøen.

EUDP-sekretariatet står altid til rådighed for virksomheder, forskere og myndigheder, der ønsker at høre om deres muligheder for at søge tilskud til nye, grønne energiteknologier.

Læs mere på www.eudp.dk

Fremtidens forbrænding rummer energilagring

Et billigt, effektivt og fleksibelt energilager på Norfors' affaldsfyrede kraftvarmewærk i Hørsholm. Det er målet i projektet RockStore, hvor Heliac, Alfa Laval og flere andre partnere fra energisektoren samarbejder om lagring af energi i sten.

Grøn varme og elektricitet til dage uden sol eller blæst: I RockStore – et nyt EUDP-projekt – vil flere partnere lagre varme i sten ved høje temperaturer. Teknologien skal integreres i Norfors' kraft-varmeanlæg i Hørsholm og skal udnytte fluktuerende overskudsvarme.

”

Højeffektiv varmetransport, standardkomponenter og naturlige materialer som sten og organisk olie muliggør en lav stor-skalapris og en skalerbar lagerteknologi, som uden behov for subsidier vil kunne understøtte indfasning af vedvarende energi globalt i hidtil uset omfang

MICHAEL RASK, PROJECT DEVELOPMENT DIRECTOR, HELIAC

- Vores nye teknologi kan lagre varme i sten ved høje temperaturer gennem fordampning og kondensering af varm olie under vakuum. Højeffektiv varmetransport, standardkomponenter og naturlige materialer som sten og organisk olie muliggør en lav stor-skalapris og en skalerbar lagerteknologi, som uden behov for subsidier vil kunne understøtte indfasning af vedvarende energi globalt i hidtil uset omfang, siger Michael Rask, Project Development Director i Heliac, der med RockStore



Norfors' kraft-varmeanlæg i Hørsholm skal lægge grund til forsøg med energilagring. Foto: Norfors.

vil udvikle energilageret til næste størrelse og som grundlag for senere anlæg i fuldskala.

Lageret vil kunne erstatte fossil energi med vedvarende, sæsonafhængige energikilder som koncentreret solvarme eller elektricitet fra vind. Opfindelsen er dansk og patenteret – og Norfors glæder sig til at komme i gang:

- Teknologien udnytter kortvarig overproduktion af varme på anlægget som følge af variationer i produktion og forbrug af energi, fortæller underdirektør Jan Olsen fra Norfors.

- Lageret kan i andre sammenhænge erstatte fossil energi med fluktuerende og sæsonafhængige energikilder som koncentreret solvarme, elektricitet fra vind eller som i dette

projekt med overskudsvarme fra affaldsforbrænding – og energilageret kan både producere el og varme. På den måde kan Heliac og Norfors være med til at udvikle nye teknologier, der sikrer grøn strøm, fjernvarme og procesvarme til forbrugere og industri på vinterdage uden sol eller blæst, siger Jan Olsen.

RockStore er støttet af EUDP med 17,3 mio. kr.

Partnerkredsen består af Heliac, Norfors, Alfa Laval, Aalborg CSP, Weel & Sandvig Energi og Procesinnovation samt ROCKWOOL.

Mod flyvefærdig droneinspektion

Innovationsprojektet Quali Drone kan effektivisere og forbedre inspektion af store strukturer og samtidig reducere risiko ved arbejde i højden. Mange industrier kan bruge resultaterne.

Inspektion i højden eller svært tilgængelige områder har altid været en udfordring og et risikoelement for de inspektører, som har skullet udføre dem. Den risiko vil innovationsprojektet Quali Drone gøre noget ved.

I stedet for teknikere i bæreseler kravlende rundt på stilladser, i kurvelifte eller fra kraner vil man i Quali Drone udvikle en automatiseret droneinspektion, som via kunstig intelligens (AI) og digital tvilling løser opgaven.

- Vi arbejder med meget store konstruktioner og bruger uanede mængder af tid på at inspicere dem, siger Peter Rindøbæk, COO i Bladt Industries, som har præsenteret udfordringen som et EUDP-projekt i regi af Energy Cluster Denmark:

- Kan vi tilføje det effektivitet og kvalitet og samtidig fjerne et risikoelement, så er vi langt bedre stillet, siger han.

I Quali Drone kombineres droneteknologi med en AI-algoritme til at sikre en enkel, effektiv og risikofri løsning.

- Hvis du vil måle på beton eller maling eller andet, så kan du ved hjælp af drone, data og de eksperter, der er tilknyttet, enkelt løse opgaven, siger Jesper Smit, som står i spidsen for Hadsund-virksomheden Quali Drone, der er en direkte udløber af projektets potentiale:

- Første skridt er inspektion af malerskader, som er svært nok. Innovationshøjden stiger for alvor, når vi skal i gang med at lave opmåling med industriel præcision på baggrund af dronebilleder og AI. Lykkes vi med det, vil vi kunne styrke kvaliteten og



Jesper Smit fra QualiDrone styrer en drone under et EUDP-støttet projekt, der skal udvikle en fuldskala droneinspektionsløsning. Foto: QualiDrone

hastighed af inspektioner og realisere en stor cost out, siger Jesper Smit.

Projektet har potentiale til at forbedre sikkerheden ved at undgå arbejde i højden, og det er en stor gevinst:

- I takt med, at vi skal måle og inspicere mere, så kommer der også flere mennesker ind i processen. Kan man begrænse antallet af gange, hvor personer involveres i inspektionen, så vindes tid, og risikoelementet begrænses, siger Jøppe Hebsgaard Laursen, CEO i Zebicon, som arbejder med industriel måleteknik i projektet. Udover at reducere risikoelementet vil projektet også spare industrien for tid og penge til inspektion.

- Perspektiverne i digitalisering i energisektoren er enorme, siger Kim Branner,

Head of Section Structural Design & Testing, ved DTU Wind Energy:

- Vi er godt i gang med en revolution, hvor digitalisering spiller ind i flere og flere aspekter af industrien, og hvor det fysiske og det digitale smelter sammen, siger Kim Branner.

'Quali Drone – intelligent autonom droneinspektion af store strukturer inden for energiindustrien' er støttet af EUDP med 6,21 mio. kr.

Med i projektet er Energy Cluster Denmark, Quali Drone, BLADT Industries, Zebicon, Desupervised og DTU.



Sammen skaber vi grøn omstilling og et rigere Danmark

Effektivisering, elektrificering og brug af grøn strøm er effektive måder at reducere det danske og globale klimaftryk. Dertil kommer nye muligheder gennem innovation og forskning både indenfor industri, fremstillingsprocesser og i byggeriet.

ELFORSK er netvirksomhedernes forsknings- og udviklingsprogram. Vi støtter forskning og udvikling inden for effektiv energianvendelse – løsninger, som bidrager til udvikling af nye teknologier og grøn omstilling.

Er du en virksomhed, institution eller en organisation, der har en god idé, som kan være med til at energieffektivisere forbruget af energi hos virksomheder eller borgere, så har du mulighed for at søge ELFORSK-puljen om midler til et projekt.

Du kan sammen med andre projektpartnere søge om midler op til 50 procent af omkostningerne til at udvikle en idé.

ELFORSK støtter projekter, som udvikler nye energieffektive teknologier og løsninger inden for bygninger og industri. ELFORSK vægter også

projekter, der skaber omkostningseffektive løsninger fx i form af billigørelse eller ved brug af data/digitalisering.

I 2020 har der været 41 ansøgere, og ELFORSK har støttet 18 projekter med 22,4 mio. kr. til en samlet projektsum på i alt 39,6 mio. kr.

ELFORSK giver din virksomhed mulighed for at udvikle nye energieffektive løsninger sammen med universiteter og GTS-institutter. Samarbejdet skaber netværk, omsætning og eksport til gavn for virksomheder og et grønnere Danmark. Ved at støtte erhvervslivet bidrager ELFORSK til endnu bedre vilkår for grøn omstilling, vækst og arbejdspladser.

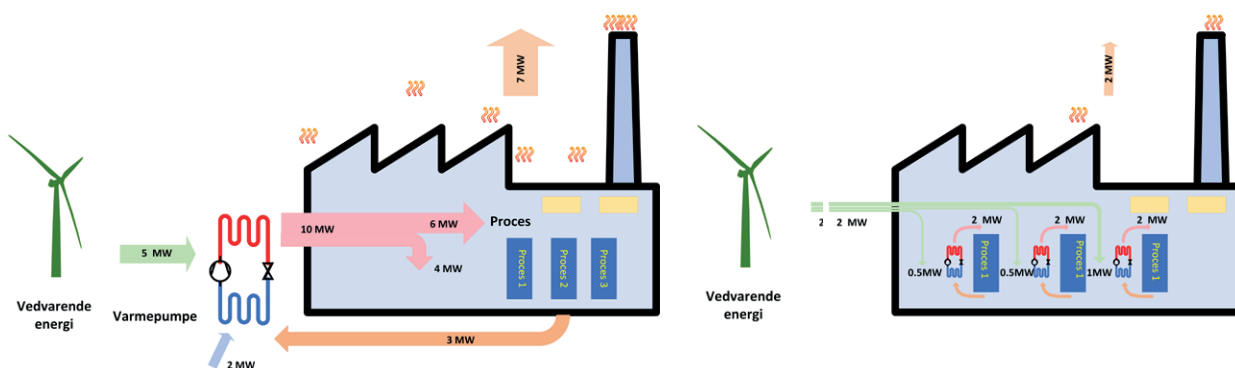
Kort om ELFORSK

- En ansøgningsrunde om året
- 25 mio. kr./årligt
- Støtter indenfor bygninger og industri
- Op til 50 procent i støtte
- Søg via vores hjemmeside

Læs mere på www.elforsk.dk

Klar klimagevinst til industrien... om 2-3 år

Optimering af varmepumpedrevne dampsystemer viser, at fødevarerindustrien må vente lidt på at erstatte gas med varmepumper til dampproduktion.



Central fremtid: En mulighed er direkte at erstatte gaskedler med 5-10 MW store varmepumper og denne forholdsvis simple løsning vil i gennemsnit give en energieffektivisering på 50 procent. Energiudgiften vil være uændret. Illustrationer: 'Optimering af varmepumpedrevne dampsystemer'.

Decentral fremtid: En anden mulighed er at installere decentrale varmepumper på de enkelte processer. Også her vil der spares 50 procent, men der ligger en ekstra gevinst på 25-30 procent via en bedre samlet COP (virkningsgrad). Driftsomkostningerne bliver dermed reduceret.

Grøn omstilling kommer ikke altid med et fingerknips. Et ELFORSK-støttet projekt viser, at det endnu vil tage nogle år, før fødevarerindustrien kan erstatte gasfyrede dampsystemer ved 130-190 grader C med eldrevne alternativer.

- Vi har gennemført et udbud, men de to varmepumpeproducenter, der har deltaget i projektet, Innoterm og Solid Energy, har sagt 'nej tak'. Der findes desværre ikke mange varmepumpeløsninger på over 90 grader, siger senior-specialist Hans Madsbøll fra Teknologisk Institut, der har været projektleder for det netop afsluttede 'Optimering af varmepumpedrevne dampsystemer'. De gasfyrede dampsystemer bliver ofte anvendt i fødevarerindustrien, hvor de bedste anlæg har et energitab på ca. 30 procent. Gennemsnittet ligger på ca. 50 procent, og de mindst effektive taber hele 70 procent af energiindholdet i gassen.

Nysgerrige deltagere i ELFORSK-projektet har på industrisiden været Stryhns (leverpostej), C&D Foods

(katte- og hundemad), Ardo (frosne grøntsager) samt Berendsen Textil Service (vask af tekstiler), men de må altså vente endnu en stund på de næste større skridt i en grønnere retning for deres produktion.

ELFORSK-projektet har analyseret processerne med gaskedler, rørføring med mere, og det står klart, at de eksisterende systemer er svære at optimere yderligere. Samtidig står det også klart, at eldrevne varmepumper kan give en betydelig energieffektiviseringsgevinst samtidig med, at forbruget af fossile brændsler på åstedet bliver faset ud.

- Mange anlæg har flere årtier på bagen, men det er dyrt at lave om på. Heldigvis er der meget under udvikling, så jeg vil tro, at der om 2-3 år er gode alternativer i form af varmepumper. Vi er selv ved at udvikle en løsning med temperaturer på over 200 grader, siger Hans Madsbøll med henvisning til et ELFORSK-projekt om varmepumpedrevne tunnelovne/spraytørrere samt EUDP-projektet SuPrHeat.

Hans Madsbøll vurderer, at der vil gå et par år med demonstration og et års tid med dokumentation og udarbejdelse af produktgarantier – altså sammen i kapløb med andre konstellationer, der arbejder på løsninger med højtemperaturvarmepumper med brug af naturlige kølemidler.

- I vores projekt har AURA Rådgivning regnet på økonomien i varmepumpedrevne systemer, og det ser lovende ud. Der er virkelig meget økonomi at arbejde med, siger Hans Madsbøll.

'Optimering af varmepumpedrevne dampsystemer' har taget udgangspunkt i et ældre EUDP-projekt og spiller sammen med det nye SuPrHeat, der har deltagelse af bl.a. Arla Foods, Royal Unibrew og Danish Crown. EUDP har bevilget 61,3 mio. kr. til SuPrHeat, der tæller 15 partnere fra Danmark, Tyskland, UK og Sverige.

Pølser bliver 'grønnere' med el

Projektet 'Kontinuerlig ohmsk opvarmning af faste fødevarer' skal bringe mere strøm ind i fødevarerindustrien. Elektrisk behandling af pølser og andre kødprodukter – som alternativ til kogning – kan mindske forbruget af naturgas.



Koteletter, flæskestege, pølser og leverpostej på vej – spørgsmålet er hvilke fødevarer, der kan behandles med el i stedet for traditionel kogning. Foto: Red Star Photography/Danish Crown

Brug af grøn elektricitet i stedet for klimabelastende naturgas kan hjælpe fødevarerindustrien i en mere klimavenlig retning – fx når det handler om at fremstille pølser og visse typer pålæg.

- Trenden i fødevarerindustrien er at bruge mere elektricitet, men vi skal gøre det rigtigt bl.a. uden at ødelægge proteinerne. Fødevarerindustrien er et interessant marked for os, men det er svært at finde de rette produkter indenfor kødindustrien, siger product & field service manager Morten Overbeck Kaasen fra Alflow Scandinavia i Vejen.

Alflow og andre virksomheder har gode erfaringer med at levere udstyr til 'ohmsk opvarmning' til varmebehandling af flødeost, frugt (fx abrikoser og

pærer) og tomater. I et ELFORSK-støttet projekt skal Alflow som projektleder sammen med Teknologisk Institut (viden) og Danish Crown (producent) forsøge at få kødbaserede fødevarer på den grønnere tallerken.

”

Trenden i fødevarerindustrien er at bruge mere elektricitet, men vi skal gøre det rigtigt bl.a. uden at ødelægge proteinerne

MORTEN OVERBECK KAASEN,
PRODUCT & FIELD SERVICE MANAGER
ALFLOW SCANDINAVIA

De tre partnere skal teste, om pølser, pålæg og andre kødprodukter kan forarbejdes ved elektricitet – og stadig have samme konsistens, smag og næringsindhold, som de plejer.

- Vi går i første omgang efter noget, der kan pumpes og skal have varme, fortæller Morten Overbeck Kaasen og nævner pølsfars som et eksempel: Inden pølser når frem til kunderne, bliver de typisk kogt i flere timer i kogeskabe med et betydeligt tab af energi.

Ved ohmsk opvarmning sættes strøm direkte til fødevarerne, som hurtigt kommer op i temperatur ved den modstand, der skabes, når strømmen løber gennem produktet. Behandlingstiden er få minutter, og der tabes ifølge projektansøgningen til ELFORSK kun ca. fem procent af energien.

Til sammenligning koges produkter som pølser og skinker i flere timer med et tab på ca. 60 procent af energien, der rundt om i verden ofte stammer fra naturgas og andre fossile brændstoffer. Et skifte til VE-baseret elektricitet vil altså være et betydeligt klimafremskridt.

Ambitionen med ELFORSK-projektet er i starten af 2022 at teste prototypeudstyr i pilotskala på Teknologisk Institut. Processen skal designes, så den er hurtig, energieffektiv og sikrer en ensartet varmefordeling i kødet, uanset om det er pølser, pålæg eller andet. Høj fødevarsikkerhed og god produktkvalitet er naturligvis også vigtige parametre.

- Senere skal vi kigge på færdigretter, for de kan også være relevante for ohmsk opvarmning, siger Morten Overbeck Kaasen og nævner kødboller og hele stykker kød med høje kerntemperaturer som relevante emner for en mere klimavenlig produktion ved hjælp af elektricitet.

Startup udvider fokus fra fjernvarme mod fiskeopdræt

FoulingCure har udviklet et aggregat, der fjerner skidt og snavs fra pladevarmevekslere. Opfindelsen er testet på varmeværker, men måske ligger det primære marked på det boomende marked for opdræt af bl.a. laks og kingfish.

Opdræt bl.a. af laks og kingfish boomer i bassiner på land mange steder i verden, hvor der er kraftig efterspørgsel på friske råvarer bl.a. til sushi-restauranter. Fiskeopdræt kan foregå overalt, hvor der er bare lidt vand. Vandet recirkuleres og skal holdes rent og fastholdes på et ønsket temperaturniveau for at sikre, at fiskene forbliver sunde og raske.

Velfungerende temperaturregulerings-systemer er derfor alfa og omega for fiskeopdrætterne, og det marked har den lille Vejle-virksomhed FoulingCure fået øje på. Eller rettere: Dele af industrien har fået øje på FoulingCure.

- Vi har for nylig været til Akvakulturmesse i Norge og oplever en enorm interesse for vores teknologi. Den kan være med til at gøre fiskeopdræt mere rentabel bl.a. ved ikke at bruge unødigt energi, siger civilingeniør Steen Petersen, der stiftede FoulingCure sammen med en anden erfarne erhvervsmand, ingeniør Carsten Christiansen, i januar 2020.

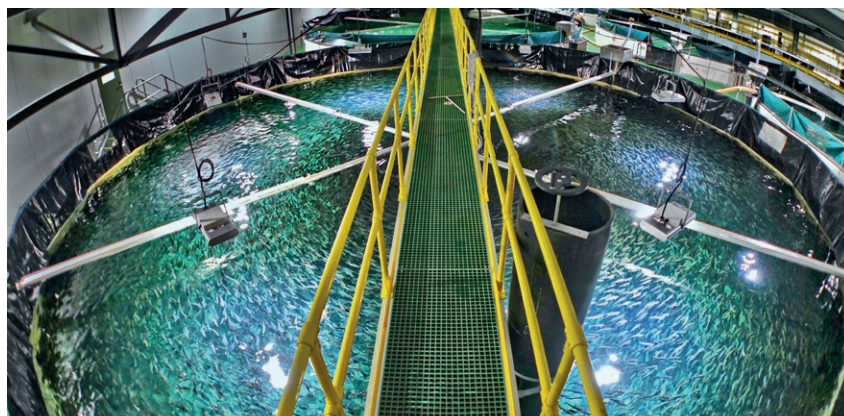
Temperaturregulering består af en række komponenter – herunder pladevarmevekslere, der flytter varme/kulde fra én væske til en anden. Udfordringen er, at pladevarmevekslerne gror til i snask på grund af højt næringsindhold i vandet i kombination med optimale ilt og temperaturforhold.

Pladevarmevekslere skal med jævne mellemrum renses for 'fouling', og det kan være noget bøvl, hvad enten pladevarmeveksleren gør gavn ved fiskeopdræt eller på et biomassefyret kraftvarmeværk, hvor snasket består af biofilm, partikler, askerester og andre irriterende elementer.

FoulingCure har med støtte fra ELFORSK testet et patenteret anti-foulingssystem på Verdos kraftvarmeværk i Randers, ligesom der med støtte fra Dansk Fjernvarme er hentet driftserfaringer på et flisfyret værk hos Aabenraa-Røde Kro Fjernvarme.

- Vi kan bygge vores anlæg på pladevarmevekslere - på tværs af fabrikanter - og tage en delstrøm ud. Denne væske benytter vi til at spule snavs væk uden at skille vekslerne ad. FoulingCure systemet spuler skidt væk samtidig med at vekslerne opretholder fuld ydelse, og det sparer anlægsejerne for store mængder energi, tid og penge, fortæller Steen Petersen.

Anti-foulingssystemet forhindrer urenheder i at gro fast på pladerne i en løbende rensningsproces. Dermed bibeholdes en høj varmeeffektivitet, ligesom behovet for driftsstop og årlig service/reovering mindskes. Kraftvarmeværker



FoulingCure er i tæt dialog om den nye teknologi med globale vekslerproducenter og fiskeanlægsbyggere. 'Meget tyder på, at produktionen af fisk flytter tættere på forbrugerne, så hvis vi får et gennembrud indenfor landbaseret fiskeopdræt, bliver det her rigtig stort', vurderer Steen Petersen. Foto: Huon Aquaculture Operations Tasmania/Billund Aquaculture.

”

Vi har for nylig været til Akvakulturmesse i Norge og oplever en enorm interesse for vores teknologi

STEEN PETERSEN,
CIVILINGENIØR, FOULINGCURE

med røggaskondensering kan dermed spare brændsler og producere mere el og fjernvarme/-køling.

- Vi holder rent, mens vores kunder koncentrerer sig om at producere energi... eller fisk, siger Steen Petersen, der har kig på kunder til det hastigt voksende marked for opdræt af friske fisk bl.a. i Norge, Danmark og varme lokaliteter som Saudi-Arabien og USA.

Større bevillinger til energi- og klimaforskning

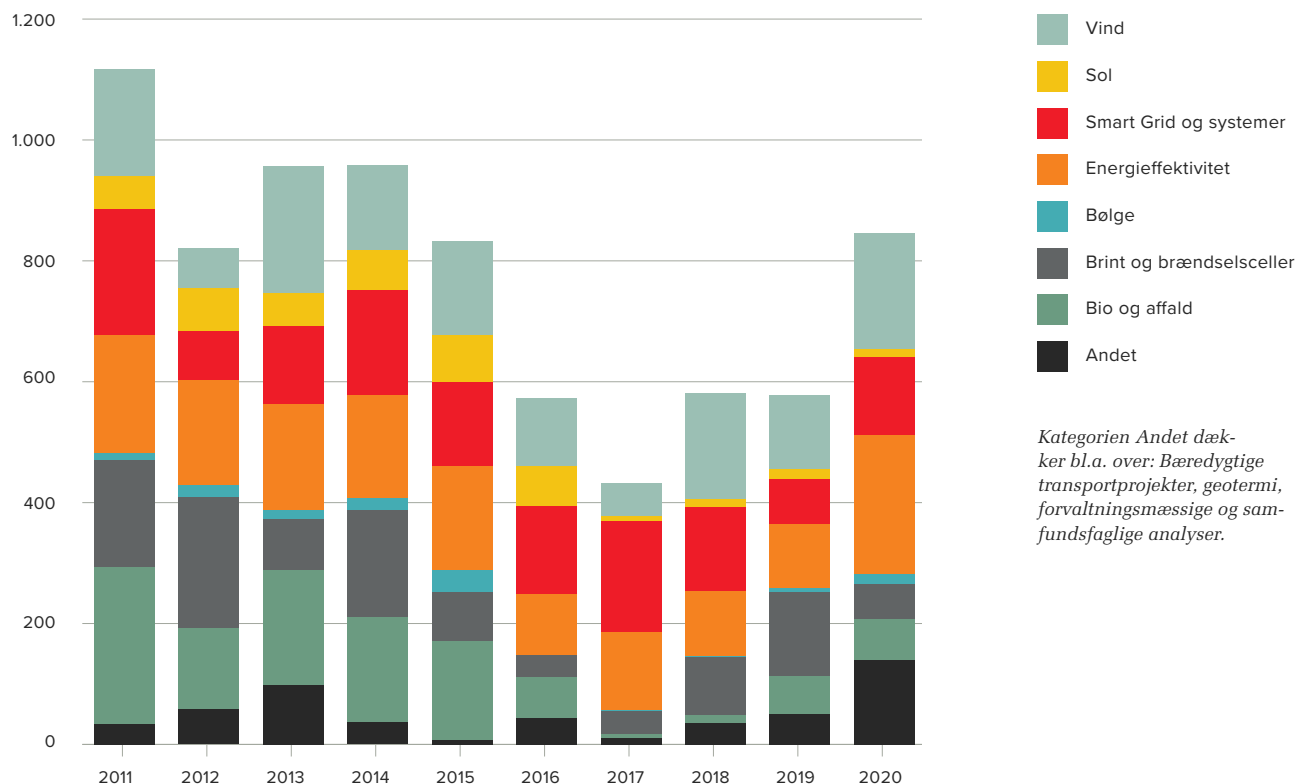


Innovationsfonden, EUDP og ELFORSK har ydet støtte for 846 mio. kr. i 2020 til forskning, udvikling og demonstration af nye grønne løsninger. Bevillingerne vil være med til at fremme den grønne omstilling i Danmark samtidig med, at det skaber grundlag for vækst og arbejdspladser i energisektoren i hele landet og eksport af dansk energiteknologi. Med 2018-energiaftalen blev

alle Folketingets partier enige om at øge de statslige midler til forskning, udvikling og demonstration inden for energiteknologi og klima efter 2020.

Vindteknologien er et vigtigt indsatsområde for forskning, udvikling og demonstration. Foto af 8,3 MW-mølle: Vestas

PROGRAMMERNES UDMØNTNINGER TIL TEKNOLOGIER OVER 10 ÅR (MIO. KR.)



Kategorien Andet dækker bl.a. over: Bæredygtige transportprojekter, geotermi, forvaltningsmæssige og samfundsaglige analyser.

I 2020 blev der ifølge www.energiforskning.dk udmøntet midler fra de tre offentlige puljer til projekter for 846 mio. kr. Tallene i grafikken angiver i et vist omfang bevillinger, som ikke i alle tilfælde udnyttes fuldt ud. De viste tal kan derfor indeholde genanvendelse af ikke-udnyttede bevillinger.

490 aktuelle projekter gør Danmark klogere

Gennem de seneste ti år er der bevilget over 8 mia. kr. til godt 1.500 projekter inden for forskning, udvikling og demonstration af energiteknologier. Aktuelt er der 490 projekter i gang med offentlige bevillinger på godt 3,2 mia. kr. Projektdeltagerne stiller typisk med egenfinansiering på 30-50 procent. De 3,2 mia. kr. er fordelt på:



Bio og affald

295 mio. kr.



Brint og brændselsceller

376 mio. kr.



Bølge

46 mio. kr.



Energieffektivitet

734 mio. kr.



Smart grid og systemer

673 mio. kr.



Sol

124 mio. kr.



Vind

668 mio. kr.



Andet

294 mio. kr.

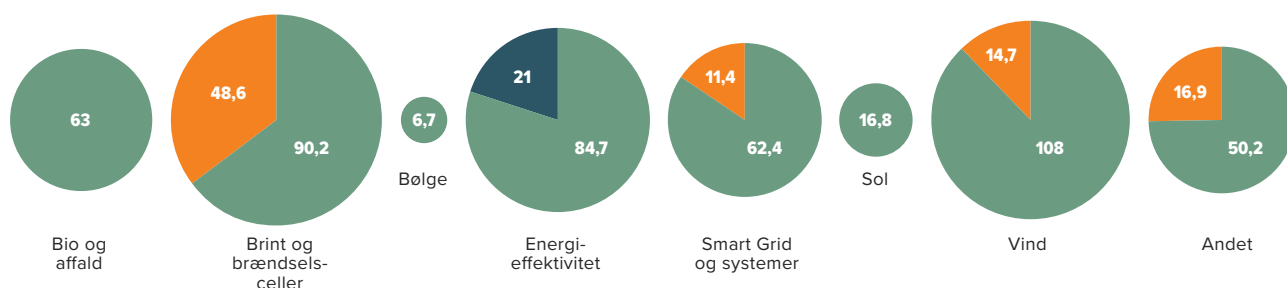
Mere fokus på energisystemer

I 2020 er der udmøntet 846 mio. kr. til projekter, der skal forske, udvikle og demonstrere energiteknologier. Bevillingernes størrelse fordelt på emner svinger fra år til år bl.a. på

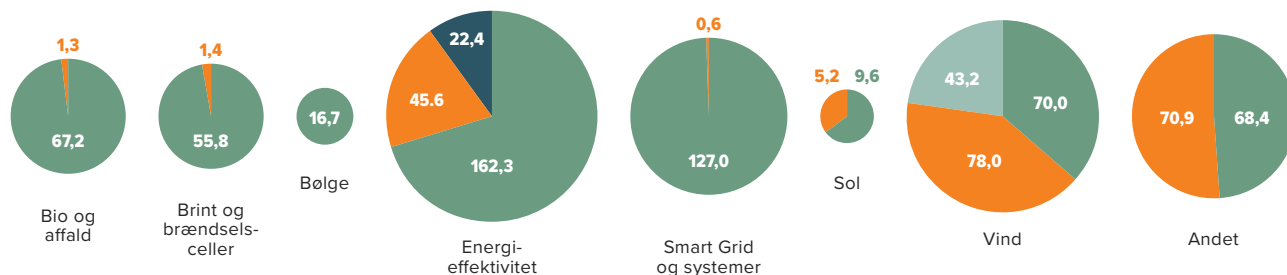
basis af indhold og omfang i de kvalificerede ansøgninger. I 2020 blev der (i forhold til 2019) især sat ekstra midler af til Smart Grid/energisystemer og energieffektivitet.

PROGRAMMERNES UDMØNTNINGER FORDELT PÅ TEKNOLOGIER

2019 (MIO. KR.)



2020 (MIO. KR.)



■ Innovationsfonden
 ■ EUDP
 ■ ELFORSK
 ■ Green Labs

Kategorien Andet dækker bl.a. over: Bæredygtige transportprojekter, geotermi, forvaltningsmæssige og samfundsfaglige analyser. Kilde: Energiforskning.dk

Overblik over 2020



Bio og affald

Støtte i 2020: 68 mio. kr.

ANTAL PROJEKTER

Nye i 2020: **11**

Afsluttet i 2020: **2**

Igangværende: **42**



Brint og brændselsceller

Støtte i 2020: 57 mio. kr.

ANTAL PROJEKTER

Nye i 2020: **8**

Afsluttet i 2020: **3**

Igangværende: **30**



Bølge

Støtte i 2020: 17 mio. kr.

ANTAL PROJEKTER

Nye i 2020: **3**

Afsluttet i 2020: **1**

Igangværende: **12**



Energieffektivitet

Støtte i 2020: 230 mio. kr.

ANTAL PROJEKTER

Nye i 2020: **50**

Afsluttet i 2020: **31**

Igangværende: **153**



Smart grid og systemer

Støtte i 2020: 128 mio. kr.

ANTAL PROJEKTER

Nye i 2020: **15**

Afsluttet i 2020: **7**

Igangværende: **74**



Sol

Støtte i 2020: 15 mio. kr.

ANTAL PROJEKTER

Nye i 2020: **7**

Afsluttet i 2020: **5**

Igangværende: **24**



Vind

Støtte i 2020: 191 mio. kr.

ANTAL PROJEKTER

Nye i 2020: **21**

Afsluttet i 2020: **6**

Igangværende: **74**



Andet

Støtte i 2020: 139 mio. kr.

ANTAL PROJEKTER

Nye i 2020: **34**

Afsluttet i 2020: **2**

Igangværende: **82**

Få flere oplysninger
om alle danske energi-
projekter i databasen på
energiforskning.dk

*Søg støtte til forskning, udvikling
og demonstration af fremtidens
grønne energiprojekter.*

Energi21

Udgives i samarbejde mellem Dansk Energi
(programmet ELFORSK), Energistyrelsen
(programmet EUDP) og Innovationsfonden.

Redaktion

Dorte Lindholm (Dansk Energi/ELFORSK)
Claus Meineche (Energistyrelsen/EUDP)
Martin Søndergaard (Innovationsfonden)

Design og layout

Operate A/S

Ansvarshavende redaktør

Jesper Tornbjerg, Dansk Energi

Download denne publikation på
energiforskning.dk

Udgivet december 2021

