

## Indsatsområder for ELFORSK PSO 2016

### Programpræsentation

- ELFORSK støtter med 25 millioner kroner projekter med det formål at sikre mere effektiv energianvendelse med elektricitet som omdrejningspunkt. Projekterne ligger i et bredt udsnit af værdikæden fra anvendt forskning over udvikling frem til markedsintroduktion.
- ELFORSK har fokus på projekter, der kan nedbringe brugen af fossile brændsler med energirigtige el-baserede teknologier og ved at understøtte brugen af VE-teknologier i produktionen gennem flytning af forbruget ved energilagring og brug af smartgrid/smart-Ready-løsninger.
- ELFORSK lægger vægt på, at resultaterne udmøntes i konkrete energibesparelser, et effektivt produktionsapparat, arbejdspladser og eksport samt en større bevidsthed i samfundet om effektiv anvendelse af energi.

### ELFORSK bedømmer ansøgningerne ud fra følgende kriterier:

- Projektets formål og teknologiens stade, (originalt, innovativt perspektivrigt og realistisk)
- Relevans, (Energipolitiske pejlemærker, energispare potentiale, forventede marked)
- Tidsplan og projektstruktur, (realistisk og milepæle/leverancer veldefineret)
- Formidling og forankring, (plan for formidling og introduktion på markedet samt merværdi for målgrupper)
- Organisering, (sammensætning af projektgruppe, projektledelse)
- Budget og finansiering
- Tilskyndelsesvirkning og gennemførlighed

Projektresultaterne skal bidrage til at elforbruget hos slutbrugerne er effektivt ved at skabe omkostningseffektive produkter og løsninger for interessenter herunder energiselskaberne.

Den viden, der skabes i de enkelte projekter, skal bringes i praktisk anvendelse så hurtigt og effektivt som muligt. Resultaterne får først værdi for samfundet, når de omsættes til konkrete besparelser og mere effektive energitjenester og/eller nye konkurrencedygtige produkter, der kan skabe økonomisk vækst med flere arbejdspladser.

De konkrete resultater skal kunne anvendes direkte, eller efterfølgende videreudvikles og i mindre målestok demonstreres i ELFORSK-regi. Resultaterne kan også i større målestok demonstreres og kommercialiseres gennem opfølgende projekter i andre energiforskningsprogrammer, som fx EUDP og Innovationsfonden.

Det indgår derfor med stor vægt i ELFORSK-programmets prioritering, at projektansøger allerede ved udformningen af ansøgningen har lagt en målbevidst strategi for, hvordan resultaterne kan omsættes i besparelser, effektive energitjenester, miljøgevinster og arbejdspladser. Kan projektresultaterne kvantificeres på forhånd, forventer ELFORSK, at projektansøger har lagt en plan for udnyttelsen af projektets resultater. Planen bør omfatte en overordnet vurdering af et realistisk potentiale på kort, mellemlang og lang sigt, en strategi for realiseringen og forankringen af dette potentiale med beskrivelse af aktører som universiteter, rådgivere, producenter, teknologiformidlere og slutbrugere, der skal bidrage til implementeringen og forankringen, samt hvilke omkostninger der er forbundet med at realisere potentialet.

### Politiske pejlemærker

Med den energipolitiske aftale af 22. marts 2012 er omstillingen af den danske energisektor frem mod en fossiluafhængig fremtid beskrevet i målsætninger for indsatsen frem mod 2020:

- Investeringen i Forskning, Udvikling og Demonstration (FUD) skal øges.
- Energiselskabernes spareforpligtelser øges i forhold til indsatsen i 2010-2012 med 100 % i perioden 2015-2020. Indsatsen skal målrettes eksisterende bygninger og erhverv.
- I 2013 er indført stop for installering af olie- og naturgasfyr i nye bygninger, og fra 2016 vil det ikke længere være muligt at installere oliefyr i eksisterende bygninger i områder med fjernvarme eller naturgas som alternativ.
- Energieffektiviseringen af den eksisterende bygningsmasse skal styrkes.
- Der vil ske en stramning af krav til bygningskomponenter.
- En fortsat effektivisering af energianvendelsen og fremme af VE-teknologier i virksomheders produktionsprocesser, herunder udnyttelse af overskudsvarme, hvor der er et erhvervs- og eksportpotentiale, vil pågå i perioden 2014 til 2020.
- Da der i 2020 skal være 50 % vindkraft i det danske elsystem, skal forbrugsteknologierne udvikles til at kunne håndtere store mængder fluktuerende leverancer af el.
- Der søges indgået aftale med netselskaberne om udrulning af fjernaflæste time-el-målere for derved at understøtte implementeringen af smartgrid-løsninger.

### Understøttende indsats

ELFORSK medvirker til, at den politisk ønskede omstilling bliver realiserbar såvel teknologisk som økonomisk og fører til konkurrencedygtige løsninger med globale potentialer, der kan være med til at generere vækst og beskæftigelse.

Der er et behov for at udvikle og billiggøre en lang række teknologier, bl.a. inden for energieffektivisering herunder smartgrid/smart-Ready-løsninger og energilagring. Disse teknologier vil blive fremmet med mere gunstige rammevilkår i fremtiden, hvorved der sikres et vist hjemmemarked.

Teknologierne befinder sig på vidt forskellige udviklingsstadier og har forskellige udviklingsbehov, der i øvrigt indbefatter forskellige aktørgrupper bestående af små og store virksomheder samt universiteter og andre viden institutioner. Danmark har allerede forskningsmiljøer og virksomheder af høj international standard, der vil kunne bidrage til og drage fordel af en sådan udvikling.

Den store udfordring for stabiliteten og balancen i det danske el-net, hvor der i perioder vil være underskud eller overskud af el i systemet, betyder i realiteten, at anvendelsen af el som energiform fra 2020 skal udbredes langt mere, end den er i dag. Først og fremmest til opvarmning af bygninger og i industriens processer og på sigt også til transport. Derfor skal elektriciteten anvendes effektivt.

Med en VE-produktion på mere end 50 % efter 2020 får vi, også brug for at lagre dele af den producerede vindkraft til tidspunkter, hvor der er større behov for den. Dette er i realiteten ikke muligt i dag, hvor vi i stedet handler el med udlandet for at håndtere større ubalancer mellem produktion og forbrug af el. Der er derfor behov for lagring vha. batterier eller som termiske lagre.

## Kommende indsatsområder under PSO 2016

På baggrund af ovenstående vil ELFORSK-udbuddet PSO 2016 følge to hovedspor:

- I. Energieffektivisering af den eksisterende bygningsmasse
- II. Energieffektivisering af industriens processer

Dette er endvidere begrundet i at de offentlige energiforskningsprogrammer under KEBMIN, som ELFORSK-programmet er en del af, har udpeget **smartgrid, energilagring og energieffektivisering i bygninger**, som tre særligt væsentlige områder for programmerne.

### Hovedspor I: Energieffektivisering af den eksisterende bygningsmasse

Der er et stort spare potentiale i forbindelse med energirenovering af eksisterende bygninger. Det kræver en målrettet F&U-indsats, hvor også byggeindustrien og brugeren af bygningen skal involveres. Danske styrkepositioner skal fremmes, og der skal skabes en bedre forudsætning for en langsigtet energirenoveringsindsats, der inddrager hensynet til energi, fleksibilitet, indeklima, arkitektur og omkostningseffektivitet.

For at nå det ambitiøse mål om en energiforsyning dækket af vedvarende energi er det nødvendigt at minimere energispildet i bygninger og flytte forbruget til tidspunkter, hvor der produceres en stor mængde energi fra vedvarende energikilder, eksempelvis fra vindkraft.

Det vil være nødvendigt at se på bygningen som en aktiv konstruktion, hvor man anvender bygningsmassen som en akkumuleringsmulighed for flytning af el- og varmemeforbrug og bygningsfacaderne dynamisk i forhold til orientering, årstid og tidspunkt på dagen.

I forbindelse med kommende bygningsreglementer tilstræbes at der udover krav til det absolutte energibehov også indgår bygningskonstruktionernes evne til dynamisk at spille sammen med dette. Bygningernes evne til varmeakkumulering værdisættes, både ved akkumulering i termisk tunge bygningsdele og ved mere dynamisk lagring i tanke. Herunder kan nye materialer ved energiakkumulering vurderes.

For større bygninger bør der ske en sammentækning af bygningsinstallationerne inden for områderne: Ventilation, opvarmning, køling, vandforsyning, afløb og belysning. Bygningens installationer skal således indgå i et hensigtsmæssigt samspil med bygningskonstruktionen, så at bygningens overskydende og akkumulerede energi udnyttes til en driftsstrategi, der sigter på den lavest mulige energiregning ved at udnytte varierende elspotpriser og dynamiske nettariffer. Eksempelvis kan det ske ved brug af dynamiske facader og ved inddragelse af varmeakkumulering i eller uden for bygningen.

Forsyningsanlæg - som leverer varme og køling med varme-/kølemaskiner, som drives af varme, el og gas, og som henter/afleverer varme fra/til luft, jord og vand - skal optimeres i forhold til enkelte eller flere brugere. Det kan være fjernkøleanlæg, der benytter luft, havvand eller grundvand som medie til at bortskaffe varmen, eller varmepumper tilknyttet fjernvarmeanlæg eller som separate enheder. Der kan med fordel indgå lagre.

Hovedparten af forbrugerne er ikke mentalt parate til at møde de nye apparater og aggregater, der i fremtiden udvikles til smartgrid. Det vil sige komponenter, der kan kommunikere med leverandøren af strøm. Udfordringen er at skubbe til forbrugerens vilje/adfærd til at involvere sig i smartgrid-konceptet. Fx ved at inddrage sidegevinster (Non Energy Benefits).

## Hovedspor II: Industriens processer

Energianvendelsen i de 15 mest energiforbrugende brancher i Danmarks industri sker ved et betydeligt forbrug af fossile brændsler. Af det samlede energiforbrug på 83,2 PJ er de 10,0 PJ olie, 19,6 PJ gas (herunder 14,8 PJ raffinaderigas i de to raffinaderier) og 11,0 PJ kul (heraf de 8,7 PJ på Aalborg Portland). Altså anvender industrien små 50 % af deres energi fra fossile brændsler. Opgaven frem mod 2050 er at konvertere den fossile anvendelse til elektricitet fra vedvarende energikilder.

Den umiddelbare udfordring er derfor:

- at gøre den samlede energianvendelse i industrien mere effektiv
- at konvertere mest muligt af industriens fossile energiforbrug til el og VE
- at gøre el-anvendelsen i industrien mere fleksibel i forhold til elsystemets behov ved stigende mængder fluktuerende elproduktion fra vedvarende energi

Det totale elforbrug til motorer i de 7 største af industriens brancher er opgjort til 6.340 GWh, svarende til 70 % af industriens samlede elforbrug. Der er store elbesparelser at hente ved at energieffektivisere enkeltkomponenter i maskinsystemet, men også ved at tilpasse disse i forhold til hinanden. Besparelspotentialet er således opgjort til 1.200 GWh.

Udfordringen er også at få komponenterne designet rigtigt i forhold til belastningsprofilen, altså det varierende behov. I forhold til forbruget bør der fokuseres på de mest forbrugende brancher og de teknologier, der er knyttet hertil. Eksempelvis udgør energiforbruget i jern- & metalindustrien 21 % af industriens samlede forbrug, og branchen tegner sig for 26 % af forbruget til ventilation. Besparelspotentialet varierer en del i forhold til teknologi. For ventilation er det således kun 48 % af forbruget, der nyttiggøres, medens 61 % nyttiggøres for køling.

Der skal findes erstatninger for de fossile brændsler i industriens processer. En af de mest lovende muligheder er at kombinere energieffektiviseringen med varmegenvinding med højtemperatur-varmepumper (defineres oftest som varmepumper, der kan levere varme ved temperaturer over 80 °C).

I forbindelse med industriens processer vil der ved anvendelse af såvel køleanlæg som varmepumper – her navnlig højtemperaturvarmepumper til udnyttelse af spildvarme – være brug for et energilager, da der sjældent er overensstemmelse mellem tidspunktet for den til rådighed stående energi og behovet for brug af denne. Både med og uden lager skal der være mulighed for at udvikle styringer, der sikrer optimal samtidighed mellem kulde- og varmebehov. Udfordringen bliver således at vurdere disse muligheder i de enkelte branchers processer for at indrette driften i forhold til prisudsving i el-markedet.

## Smartgrid og energilagring

Inden for de to hovedspor er energibesparelser centralt i forhold til effektiv energianvendelse. For at opnå balance mellem produktion og forbrug er det også centralt at anvende energien effektivt. Dette kan ske ved smartgrid og energilagring. Forbrugeren træffer beslutning om det øjeblikkelige og kommende energiforbrug dels ved deres adfærd, og dels ved deres beslutninger om anskaffelse af intelligente apparater. Det gælder både som privat forbruger og i erhvervsmæssig sammenhæng. Det er afgørende, at der udvikles koncepter/løsninger, der får forbrugerne til at træffe de valg, der understøtter den overordnede politik om at afbalancere produktion og forbrug på alle tidspunkter på døgnet.

Et væsentligt virkemiddel til at sikre fleksibelt forbrug og samtidig opretholde en acceptabel brugerkomfort er lagring af energi. I forbrugsleddet vil disse lagre hovedsageligt være termisk lagring i tanke og i bygningskonstruktioner, eller batterilagre i forbindelse med brug af solceller, varmepumper, køleanlæg og opladning af biler. Det termiske lager kan synes simpelt, men kræver meget plads, og varmepumper er udfordret af, at effektiviteten daler, når de skal levere varme ved høje temperaturer.

Udfordringer ved forbrugerens valg af komponenter for at sikre grundlaget for smartgrid og energilagring kan være:

Termiske energilagre:	Termiske energilagre kan være vand, is, sol, jord, bygningskonstruktioner og faseskiftende materialer
Bygninger:	Krav i kommende bygningsreglementer, termoaktive konstruktioner, faseskiftende materialers egenskaber samt interaktion mellem varme, køling og ventilation
Home Automation:	Opretholdelse af godt indeklima ved anvendelse af styremuligheder for smartgrid
Solceller som energikilde:	Størrelse, placering og styring i forhold til variabelt behov
Styring og regulering:	Samspil mellem diverse komponenter, variable elpriser og tidspunkter på døgnet for brug af nødvendig datamængde og interaktion med brugerne
Varmepumper:	Reguleringsform, temperaturområde, lagerkapacitet for tidsforskydning af forbrug, udnyttelse af spildvarme fra brugsvand og industriens processer (højtemperatur varmepumper)
Batterier:	Solcellelager, netstabilitet, belastningsudjævning og spændingsregulering

Vedrørende termiske energilagre: Lagre, der er egnede i boliger designes med henblik på at varmepumpeanlæg, solfangere og solcelleanlæg, gerne i samspil kan udnyttes bedre. Varmelagre tager plads i boligen og er dermed ganske dyre. Derfor er fokus fleksibel formgivning, effektiv isolering og eventuelt anvendelse af andre medier end vand. Egenskaber for faseskiftende materialer analyseres. Store fællesanlæg, hvor der indgår tanke, jord eller grundvand bør analyseres for omkostninger og effektivitet.

Vedrørende varmepumper går udviklingen mod fleksible løsninger til brug i boliger og i industri. Varmepumpeløsninger til høje temperaturer i industri og til fjernvarmeførmål vurderes. Disse varmepumper bør mærkes/certificeres, og udvikles med en smartgrid-Ready specifikation. Der bør ses på løsninger, der kan anvendes ved tættere byggeri, eksempelvis hvor energien indvindes ved hjælp af lodrette borer i jordlaget.

Vedrørende batterier sker den forventede udvikling inden for ydelse og pris. Lagring ved hjælp af batterier forventes derfor at blive attraktivt og der bør udvikles analyser om muligheder for anvendelse af batterier i kombination med eksempelvis solcelleanlæg, varmepumper og batteriladere. Batterierne analyseres, både med hensyn til lagerstørrelse, brugerøkonomi og netstabilisering. Det ser ud til, at batterier allerede fra 2020 vil være økonomisk interessante i forhold til mange anvendelser.

Se en mere detaljeret beskrivelse af ELFORSK indsatsområder PSO 2016 i notat: Uddybning af ELFORSKs udbud PSO 2016, som indeholder forslag til forskning- og udviklingsprojekter inden for bygningsområdet og industriens processer. Notatet findes på

<http://www.elforsk.dk/ELFORSK/Ansog.aspx>