

## Igangværende projekter · Bølgekraft



### Videreudvikling af bølgekraftanlægget Wave Dragon med henblik på fuld-skala demonstration i Nordsøen, fase B

Ansvarlig:	<b>Wave Dragon Test Aps</b>	
Kontakt:	H.C. Sørensen · hcs@wavedragon.net · tlf: 35 36 02 20	
Afsluttes:	2. kvartal 2009 · PSO-tilskud: 4.293.020 kr.	ForskEL · 6459

## Afsluttede projekter · Bølgekraft



### Etablering af molebaseret testcenter på Roshage mole ved Hanstholm, samt designstudie og test af costkritiske skala 1:2 bølgeenergi hovedkomponenter

Ansvarlig:	<b>Wave Star Energy</b> · Per Resen Steenstrup · tlf: 39 40 46 96	
Tilskud:	4.000.000 kr.	Afsluttet 4. kvartal 2008
Resultat:	Det mole-baserede Wave Star Energy testsystem er nu klar til installation ved Roshage mole i Hanstholm. Af sikkerhedsmæssige grunde er anlægget flyttet ud i det frie vand vest for molen. Ovenpå molen bygges en høj gangbro, så det er muligt at komme ud til testanlægget, selv i kraftig kuling. Testanlægget, der er koblet på elnettet, er en forkortet version af den første standard 500 kW maskine med to Ø5 m flydere og med en samlet elektrisk ydelse på 110 kW. Test anlægget vil fungere som en vigtig fleksibel eksperimentel plads for at forbedre og billigere teknologien. Bl.a kan nye og langt billigere materialer afprøves.	

ForskEL · 7322



### Optimisation of energy production on a Wave Star converter

Ansvarlig:	<b>Wave Star Energy</b> · Per Resen Steenstrup · tlf: 39 40 46 96	
Tilskud:	2.692.000 kr.	Afsluttet 4. kvartal 2008
Resultat:	Projektet har demonstreret et meget stort potentiale for effektoptimering. Foreløbige målinger indikerer en effektforbedring på ca. 300 %, selv ved brug af simple styrealgoritmer. Til Ø1 m flyderstyring i Nissum Bredning er der opbygget en avanceret målestation, der tillader, at en næsten vilkårlig hydraulisk styrealgoritme kan afprøves i rigtige bølger, medens alle kraft- og momentpåvirkninger på arm og flyder måles i sand tid. De mest optimale styreformere kan derefter sikkert implementeres på Ø5m flyderne på testanlægget i Hanstholm. Effektoptimering spiller en helt central rolle for at kunne sænke kWh-prisen.	

ForskEL · 10023



### Advanced Wave Energy Converter

Ansvarlig:	<b>LEANCON Wave Energy</b> · Kurt Due Rasmussen · tlf: 75 50 57 60	
Tilskud:	661.000 kr.	Afsluttet 3. kvartal 2008
Resultat:	Energiproduktionen på en 6 meter bred skala 1:40 model af dette flydende OWC bølgeenergianlæg blev målt under forskellige forhold og fundet tilfredsstillende. Forankringskraften blev målt under ekstreme søtilstande. Der blev målt belastninger på en 0,5 meter bred sektion af anlægget samt belastninger på en et-rørs model. På baggrund af de beregnede og målte laster blev der lavet en FEM analyse på en skala 1:10 model i glasfiber. Der blev fremstillet en sektion af skala 1:10 hovedstrukturen samt rør for at teste produktionsteknologien emnerne. Fuldskalaøkonomien ser lovende ud, når nogle specifikke optimeringer er implementeret.	

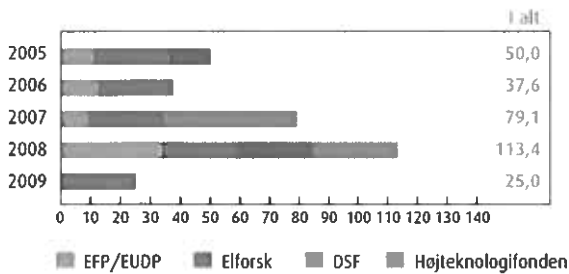
ForskEL · 10035



### Bølgevingen

Ansvarlig:	<b>Waveenergyfyn</b> · Henning Pilgaard · tlf: 65 36 17 60	
Tilskud:	471.625 kr.	Afsluttet 3. kvartal 2008
Resultat:	Bølgevingen er blevet testet på Aalborg Universitet gennem 325 forsøg. Baseret på forsøgsresultaterne, mulige optimeringer og videreudvikling er effektiviteten beregnet til mellem 40 og 50 %. Årlig produktion fra en fuldskala bølgevinge i Nordsøen vil være omkring 1 GWh. Bølgevingen afviger fra andre flydende bølgekraftanlæg ved at udnytte det overliggende atmosfæriske tryk og er dermed uafhængig af sin egen vægt. En lav vægt reducerer produktionsomkostninger.	

ForskEL · 10112



## Energieffektiv bygningsrenovering skal blive en god forretning for alle parter

I de kommende år forventes en øget aktivitet for at gøre den eksisterende bygningsmasse mere energieffektiv. Som opfølgning på den brede energipolitiske aftale fra februar 2008 er der etableret et videncenter for energibesparelser i bygninger på Teknologisk Institut, og der gennemføres frem til 2011 en række kampagner til fremme af energibesparelser i bygninger. Disse politiske ambitioner skal understøttes af ny teknologi, idet både Elforsk og EUDP ønsker at fremme effektiv energianvendelse i bygninger.

Det største besparelspotentiale findes i den eksisterende bygningsmasse. Mellem 30 og 40 % af det samlede danske energiforbrug bruges til opvarmning, ventilation og belysning i bygninger, og både det samfundsøkonomiske og privatøkonomiske besparelspotentiale er meget stort. Alligevel er potentialet blot udnyttet i begrænset omfang.

### Partnerskab i byggesektoren

Som omtalt på side 8-10 har Det Strategiske Forskningsråds programkomite for bæredygtig energi og miljø givet 25 mio. kr. i støtte til et strategisk forskningscenter for CO<sub>2</sub>-neutralt byggeri, der med et budget på mere end 50 mio. kr. skal forsøge at udvikle mere helhedsorienterede og langsigtede løsninger på denne udfordring. Centret ledes fra Institut for Byggeri og Anlæg-AAU og består herudover af DTU Byg og Teknologisk Institut samt repræsentanter for forsyningselskaber og byggematerialeindustrien. Centret vil bl.a. udvikle systemløsninger for energieffektiv bygningsrenovering og fremme udvikling af nye energieffektive komponenter til byggeriet. Saint Gobain Isover skal bidrage med isoleringsmaterialer, mens Velux udvikler vinduer, solfangere og facadeløsninger.

EUDP har i sine 2008-bevillinger lagt stor vægt på energieffektiv bygningsrenovering. Et samarbejde mellem byggesektorens brancheorganisationer vil kortlægge besparelspotentialet i bygningsmassen som led i opbygningen af Partnerskabet Ener-

giBYG. Kortlægningen skal indgå i en samlet strategi, der omfatter både energirenovering af eksisterende byggeri og en fortsat udvikling af stadig mere energieffektivt nybyggeri.

DI Byggematerialer, Dansk Byggeri, DI Energibranchen, TEKNIQ, DANSKE ARK og F.R.I. har som brancheorganisationer taget initiativ til at etablere partnerskabet. På en workshop i foråret 2009 med knap 150 deltagere var der stor interesse for at engagere sig i dette strategiarbejde både ved at identificere de vigtigste indsatsområder og ved at deltage direkte i opbygningen af projektkonsortier, der kan udvikle projekter. EUDP støtter aktiviteterne i EnergiBYG i den aktuelle opbyggende fase.

### Omkostningseffektiv energirenovering

Målet for EUDP er, at byggesektorens aktører vil udvikle koncepter og metoder for samt byggematerialer til en omkostningseffektiv energirenovering af etagehuse, rækkehuse, enfamiliehuse og offentlige bygninger. Den store udfordring inden for bygningsområdet er, at selv om energirenovering er et samfundsøkonomisk meget attraktivt indsatsområde for CO<sub>2</sub>-reduktion, har det været svært for byggesektoren at gøre konkrete projekter attraktive for slutbrugerne. Derfor har EUDP's bestyrelse opfordret til at udvikle projekter, der kan gøre den type aktiviteter til en god forretning, både for de leverandører der skal gennemføre energirenoveringerne og for de slutbrugere, der skal betale anlægskostningerne i kraft af de opnåede driftsbesparelser.

Foruden støtte til strategiarbejdet har EUDP også igangsat flere projekter, der sigter efter at gøre energirenovering mere attraktivt for slutbrugerne. I Albertslund står Teknologisk Institut i spidsen for en projektgruppe, der skal udvikle, teste og demonstrere et omkostningseffektivt koncept for energirenovering af industrialiseret boligbyggeri, så det opnår mindst lavenergiklasse 1-status. Projektgruppen, der også omfatter byggematerialeleverandører, rådgivere og boligselskaber foruden kommunen, sætser

bl.a. på øget præfabrikation og hurtig installation, der skal demonstreres i 9 repræsentative huse.

I Slagelse skal COWI i samarbejde med bl.a. DTU Byg forsøge at energirenovere et etagebyggeri fra 1960'erne med bæredygtige og holdbare løsninger, så byggeriet så vidt muligt opnår passivhus standard.

*I et af de EFP-projekter, der blev afsluttet i 2008, har SBI-AAU i samarbejde med bl.a. tegnestuen Lundgaard & Tranberg undersøgt effekten af at projekttere en beboelsejendom med højisolerede glaspartier på både energiforbrug og indeklime.*



Foto: Lundgaard & Tranberg

Denne indsats kommer i forlængelse af tidligere EFP-projekter, hvor der er satset på energirenovering af offentlige bygninger, bl.a. i et EU-samarbejdsprojekt, og i renovering af større bygninger.

#### **Besparelser med faseskiftende materialer**

Inden for nybyggeriet bliver Bolig + konceptet, der oprindeligt blev skabt i 2005 under Energy Camp, også støttet. EUDP har gjort det muligt at gennemføre en konkurrence om et energineutralt byggeri med et fleksibelt design og godt indeklime, og hvis intelligente installationer er lette at betjene. Konkurrencen afsluttes i juni 2009, og vinderprojektet skal opføres i Aalborg.

Elforsk har gennem flere år støttet udvikling og demonstration af termoaktive konstruktioner. Princippet er udviklet til Middelfart Sparekasse, hvis nye hovedsæde er under opførelse, men er bl.a. også benyttet i Det Kgl. Teaters Skuespilhus.

I efteråret 2007 modtog Elforsk en ansøgning om at teste et tysk udviklet koncept for faseskiftende materialer under danske be-

tingelser. SBI-AAU gik som leder af en projektgruppe i gang med de indledende faser i samarbejde med en bred kreds af aktører i byggesektoren og det danske datterselskab af den tyske leverandør af materialerne BASF.

I 2009 har Højteknologifonden fulgt op med et større projekt, hvor et konsortium med Teknologisk Institut, BASF, Spæncom og Institut for Byggeri og Anlæg-AAU vil afprøve effekten af at indstøbe mikrokapsler med faseskiftende materialer i betonkonstruktioner. Projektgruppen skønner, at anvendelse af faseskiftende materialer kan spare op til 25-30 % af energiforbruget til køling og opvarmning. Forudsætningen for en vellykket anvendelse er bl.a. yderligere resultater inden for forskning i polymerkemi.

Elforsk støtter også et nyt solafskærmningssystem baseret på dagslyddirigerende glaslameller, der på én gang skærmer for sollyset og leder dagslys længere ind i bygningens dybe rum, så behovet for kunstig belysning reduceres.

I takt med at klimaskærmen bliver stadig tættere, får bygningens ventilationssystem større betydning for både energiforbrug og indeklima. Udvikling af koncepter med naturlig eller hybrid ventilation bidrager til et lavere energiforbrug, og både Elforsk og EUDP støtter udvikling og demonstration af sådanne koncepter.

### Ny køleteknologi

Køling er et andet centralt indsatsområde i bestræbelserne på at reducere det samlede energiforbrug i bygninger. På Risø DTU's afdeling for Brændselsceller og Faststofkemi har Nini Pryds i de seneste år forsket i et helt nyt kølekoncept, baseret på permanente magneter. Det sker i samarbejde med Danfoss, og dette F&U-miljø har bragt sig internationalt helt i front inden for denne meget lovende teknologi.

Der har gennem flere år været arbejdet for at erstatte miljøproblematisk syntetiske kølemidler med naturlige kølemidler som ammoniak og CO<sub>2</sub>. Den store udfordring har været, at en sådan omlægning ville føre til et højere elforbrug, med mindre kølesystemerne blev designet anderledes. Både på Teknologisk Institut, på IPU Produktudvikling og hos Advansor, der er oprettet af tidligere TI-medarbejdere for at kommercialisere de mere energieffektive løsninger, har der med støtte fra Elforsk været arbejdet på at skabe mere energieffektive kølesystemer. I sin seneste bevillingsrunde har Elforsk desuden støttet Teknologisk Instituts udvikling af et nyt koncept for fremtidens køletårne, der udover energibesparelser også rummer et potentiale for vandbesparelser og for mere effektiv bekæmpelse af legionellabakterier.

### Stor fleksibilitet med LED

Et af de indsatsområder, som Elforsk har prioriteret højest i de senere år, er belysning, hvor udviklingen af nye applikationer af LED-lyskilder er blevet et stadigt højere prioriteret emne. Satsningen på nye LED-anvendelser udgik fra Risø's daværende Afdeling for Optik og Plasma, der efter fusionen med DTU er blevet en del af DTU Fotonik. Dette forskningsmiljø udviklede fra 2004 i samarbejde med mindre armaturproducenter, designere og NESA, der i dag er en del af DONG Energy, en optik, der kunne samle diodelyskilder af forskellig farve i en lyskvalitet, der matcher mere traditionelle lyskilder, og som derfor kan integreres i armaturer til almen- og arbejdsbelysning m.v. Dette udviklingssamarbejde blev i 2006 belønnet med den første Elforsk Pris.

Anvendelsen af LED-lyskilder åbner for større designmæssig fleksibilitet, fordi LED-lyskilder har en meget lang levetid. Det betyder, at lyskilderne kan indbygges som en integreret del af armaturet. Der er i forlængelse af det første projekt designet lysende siddebømler, loftspendler m.v., og iværksættervirksom-

heden outsider er gået i gang med at udvikle forskellige produkter til uderum med indbyggede LED-lyskilder, solceller og elektronik. I Albertslund har en projektgruppe med kommunen, arkitektfirmaet ark-unica, Odgaard Design, Philips Lighting og DONG Energy udviklet en moderne udgave af Albertslundlampen til park-, sti- og torvebelysning. Projektet fik Elforsk Prisen 2009 for at have udviklet A-lampen, der halverer elforbruget til udebelysning, og sat den i kommerciel produktion på meget kort tid.

### Besparelser i gartneribranchen

Et særligt lovende område er udnyttelse af LED som vækstlys i gartneribranchen. DTU Fotonik er i et Elforsk-projekt gået sammen med bl.a. AgroTech, Philips Lighting, Gartnerirådgivningen og DONG Energy om at undersøge effekten af at erstatte de traditionelle højtryksnatriumlamper med en blanding af røde og blå LED. Det første projekt har givet meget lovende resultater og er fulgt op i et yderligere projekt med justerbare lamper. Senest er projektgruppen gået med i et innovationskonsortium "Væksthuskoncept 2017", der har som målsætning af halvere energiforbruget i gartneribranchen, bl.a. ved at udnytte potentialet i LED.

Denne gruppe er i et vist omfang i konkurrence med en projektgruppe, der er udgået fra Institut for Sensorer, Signaler og Elektroteknik på Syddansk Universitet (SDU), og som efter tre års indledende forskning har fået støtte fra EUDP til at udvikle og demonstrere et regulerbart armatur til vækstlys i potteplante-gartnerier. Projektgruppen har dannet virksomheden Fionia Lighting med kapital fra Energi Fyn og SDU's selskab for teknologioverførsel. Projektet har som målsætning at udvikle en vækstlys-teknologi, der kan spare op til 5 mio. kr. årligt på et mellemstort gartneri.

I projektet udvikles det optiske design med et patenteret linse-system, som sikrer en uniform overfladebelysning, og der designes komponenter, som kan indgå i demonstrationsanlægget (styringsenhed, printlayout, antal af lysdioder og ikke mindst køling). Projektgruppens kommercielle strategi er at gøre LED-teknologien til en konkurrencemæssig forudsætning for gartnerierne og derigennem bane vej for betydelige energibesparelser.

I et projekt, som støttes af Højteknologifonden, udnytter Martin Professional i samarbejde med Aalborg Universitet de regulerbare LED-lyskilder til at udvikle nye typer intelligente lysfiksturer for at opnå en bedre energiudnyttelse, bedre optiske systemer og farve-mix samt længere levetider.

DTU Fotonik er i et nyt Elforsk-projekt gået i gang med at undersøge potentialet i at benytte mikrostrukturerede fibre i en hybrid

Udsmykning af Prøvehallens gavl ud mod en stærkt befærdet S-togs strækning blev ikke alene en del af Solar City Copenhagens solenergi-projekter, men indgik også i et EFP-projekt om energieffektiv renovering af offentlige bygninger i en række EU-lande.

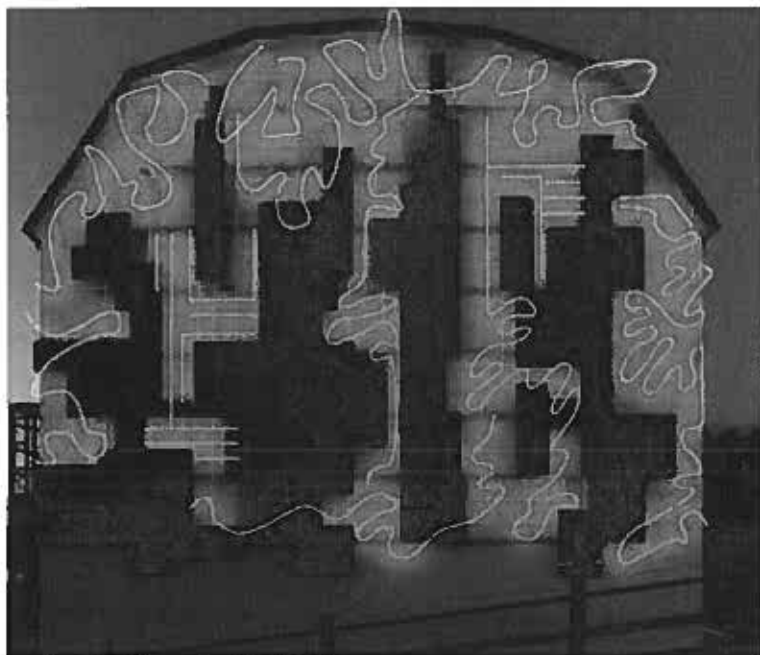


Foto: Copenhagen Solar City

belysningsløsning. Målet er at kunne føre sollys ind i rum, der ikke har direkte adgang til dagslys.

### Industrielle processer

Elforsk Prisen 2008 blev givet til en projektgruppe på DTU Mekanik for et projekt for mere energieffektive støbeprocesser med stort globalt anvendelsespotentiale, og et projekt med pulsmodulering var også nomineret til prisen. Herudover har Elforsk i de senere år støttet brugen af energieffektive maskiner og hjælpeudstyr samt udvikling af motordrift med permanentmagnetiserede motorer. Men ellers har der været meget behersket interesse for at udvikle mere energieffektive industrielle processer. EUDP, der finansierer den danske deltagelse i et IEA-samarbejde på dette område, håber, at inspiration fra udlandet kan medvirke til at forny interessen i danske F&U-miljøer for dette område, da potentialet for effektivisering med nyudviklet teknologi er meget stort.

Højteknologifonden har ydet støtte til projekter for mere energieffektiv cementproduktion. I det ene projekt undersøger

Aalborg Portland i samarbejde med Aarhus og Aalborg Universitet samt GEUS, om nanopartikler delvis kan erstatte klinker som råvare i cementproduktionen og derigennem opnå en energibesparelse på ca. 30 %. De foreløbige resultater er lovende, og virksomhedens ledelse satser på at kunne patentere dette teknologispring, der kan få meget stor global betydning, da ca. 5 % af verdens CO<sub>2</sub>-udledning stammer fra cementproduktion.

I det andet projekt arbejder F.L.Smidth sammen med DTU Kemi-teknik om at kortlægge alle potentielle optimeringsmuligheder i cementprocessen og udnyttelse af affald og biomasse som alternative brændsler til kul for på den måde at opnå reduktion i udledning af CO<sub>2</sub> og andre skadelige emissioner. De identificerede besparelsesmuligheder testes i laboratorier og afprøves hos Dania i Mariager. Projektet skal sikre, at den danske leverandør af cementfabrikker kan fastholde en stærk position på det globale marked i kraft af produktionsteknisk innovation.

Elforsk er i dag det eneste danske forskningsprogram, der systematisk udvikler ny viden og metoder i adfærdsforskningen. Adfærd, energimærkning, barrierer og virkemidler har fra starten i 2002 været et højt prioriteret område, og i de senere år har stadig flere projekter sigtet efter at gøre skoleelever og andre unge engageret i alternativ energiteknologi og energieffektivisering. Elforsk har også støttet udviklingen af omkostningseffektive koncepter for energitjenesteselskaber (ESCOs) til brug i det offentlige, erhvervslivet og private boliger. På side 29 fortæller formanden for Elforsks rådgivende udvalg, Pernille Skjerskede Nielsen, og forskningskoordinator hos Dansk Energi, Jørn Borup Jensen, nærmere om strategien bag denne indsats.

Udbygning af de kendte mærkningsordninger til produkter, der ikke er omfattet af den obligatoriske energimærkning (A-G), har været et andet betydningsfuldt indsatsområde for Elforsk. I en række projekter er bl.a. hætteopvaskemaskiner, professionelle vaskemaskiner og chillere blevet omfattet af en mærkning, der er udviklet i et tæt samarbejde mellem Elforsks tekniske konsulenter og branchens leverandører. Denne form for frivillig mærkning gør det lettere for slutbrugerne at finde frem til de mest energieffektive produkter, og da denne udviklingsopgave er blevet en dansk specialitet, giver det de involverede aktører en gunstig mulighed for at påvirke det fagligt-tekniske niveau for fastsættelse af normer på EU-niveau efter ecodesign-direktivet.



### Strategisk Forskningscenter for CO<sub>2</sub> neutralt byggeri

Ansvarlig:  
Kontakt:  
Deltagere:

**Institut for Byggeri og Anlæg-AAU**  
Per Heiselberg · [ph@civil.aau.dk](mailto:ph@civil.aau.dk)  
tlf: 99 40 85 41  
DTU, Teknologisk Institut, Danfoss A/S, Velux A/S, Saint Gobain Isover A/S, Dansk Byggeri-  
alufacadesektionen, DONG Energy A/S

DSF:  
Budget i alt:  
Afsluttes:

25.000.000. kr.  
52.300.000 kr.  
2014

Centret skal i samarbejde med industrien udvikle CO<sub>2</sub> neutrale bygningskoncepter via udvikling af integrerede, intelligente teknologier og systemer for energieffektivisering. Der lægges vægt på at finde den optimale balance mellem energibesparelser og vedvarende energiproduktion i bygningen.

DSF · 2104-08-0018



BYGNINGER



### Udvikling og demonstration af Danmarks første lavenergiklasse 1 kontorbyggeri med fokus på elforbrug

Ansvarlig:  
Kontakt:

**EnergiMidt A/S**  
Gitte Wad Thybo · [gwt@energimidt.dk](mailto:gwt@energimidt.dk)  
tlf: 76 58 11 36

Deltagere:

SBI-AAU, En'tech, Develco, SRO/CTS-leverandør

PSO:  
Budget i alt:  
Afsluttes:

1.598.520 kr.  
2.639.770 kr.  
4. kvartal 2011

EnergiMidt vil udnytte sit nye hovedsæde med ca. 200 arbejdspladser til at demonstrere, hvordan et moderne, repræsentativt kontorbyggeri kan opføres og anvendes som lavenergiklasse 1-byggeri. Projektet dækker en del af merudgifterne til at udvikle energieffektive løsninger og dokumentere deres effekt gennem målinger.

ELFORSK · 341-032



### Elbesparelse ved bedre udnyttelse af dagslys i boliger

Ansvarlig:  
Kontakt:  
Deltagere:

**SBI-AAU**  
Kjeld Johnsen · [kjj@sbi.dk](mailto:kjj@sbi.dk) · tlf: 99 40 23 97  
Dansk Center for Lys, VELUX A/S,  
Boligforeningen 3B, Elsparefonden

PSO:  
Budget i alt:  
Afsluttes:

1.197.938 kr.  
1.799.053 kr.  
2. kvartal 2011

Udnyttelsen af dagslys og kunstlys analyseres i et repræsentativt udsnit af boliger. Der kortlægges et besparelspotentiale, som søges eftervist gennem analyse af renoveringsprojekter i praksis. Resultaterne formidles gennem brochurer, Internettet og beregningsprogrammet Be06 til arkitekter, designere og boligselskaber.

ELFORSK · 341-040



VENTILATION



### Nye muligheder i ventilationstekniske systemer skaber energieffektiv luftkvalitet indendørs

Ansvarlig:  
Kontakt:  
Deltagere:

**SBI-AAU**  
Alireza Afshari · [ala@sbi.dk](mailto:ala@sbi.dk) · tlf: 99 40 23 93  
Institut for Byggeri og Anlæg-AAU

PSO:  
Budget i alt:  
Afsluttes:

905.110 kr.  
2.213.010 kr.  
4. kvartal 2011

Gennem et ph.d.-studie udvikles et ventilations-system, der gennem nye luftrensningsteknologier, sensorer og personlig ventilation skal sikre et sundt indeklima med et lavt elforbrug. Det bedst egnede koncept undersøges i eget luftkvalitetslaboratorium og afprøves efterfølgende på forsøgspersoner i et kontorrum.

ELFORSK · 341-010



### Modulerende ventilation – low cost VAV – til kontorbygninger

Ansvarlig:  
Kontakt:

**Teknologisk Institut**  
Christian Drivsholm  
[christian.drivsholm@teknologisk.dk](mailto:christian.drivsholm@teknologisk.dk)  
tlf: 72 20 13 80

Deltagere:

AAU, Lindab, Trend Control Systems,  
Dan Ejendomme

PSO:  
Budget i alt:  
Afsluttes:

1.573.150 kr.  
2.357.700 kr.  
4. kvartal 2010

Energiforbrug og indeklima-parametre måles i 2 repræsentative kontorejendomme, og der designes et ventilationssystem med sensorer, forbedrede armaturer og kanalopbygning. Det nye koncept, der ventes at blive flere gange billigere end et fuldt VAV-anlæg, afprøves i en af de 2 ejendomme, og besparelspotentialet opgøres.

ELFORSK · 341-013



### Trin III: Solceller og LED – 100% selvforsynende lygteprojekt

**Ansvarlig:** *out-sider a/s*  
**Kontakt:** *Ib Mogensen · im@out-sider.dk · tlf: 22 61 74 20*  
**Deltagere:** *Faktor 3, Kunstakademiets Arkitektskole, DONG Energy*

**PSO:** 1.046.750 kr.  
**Budget i alt:** 1.680.500 kr.  
**Afsluttes:** 1. kvartal 2010

Ved at kombinere solceller, LED-lyskilder, intelligent elektronik og en nyudviklet inverter designes og fremstilles en funktionsmodel af et nyt lygtekoncept til udendørsbelysning, der i sommerhalvåret producerer et eloverskud, der opvejer lygtens ekstra forbrug i vinterhalvåret. Konceptet bearbejdes op til COP 15 med flere designs.



BELYSNING

ELFORSK · 341-008



### Hybrid fiber belysning - rettet mod et mindre økologisk fodaftryk

**Ansvarlig:** *DTU Fotonik*  
**Kontakt:** *Anders Bjarklev · aobj@fotonik.dtu.dk*  
*tlf: 45 25 38 09*  
**Deltagere:** *Miljø, Samfund og Rumlige Forandring (ENSPAC)-RUC, Designskolen Kolding, Ibsen el-anlæg*

**PSO:** 1.578.468 kr.  
**Budget i alt:** 2.242.078 kr.  
**Afsluttes:** 2. kvartal 2010

I projektet undersøges det energimæssige, belysningskvalitetsmæssige, æstetiske og samfundsmæssige potentiale i at benytte mikrostrukturerede fibre i en hybrid fiber belysningsløsning, der kan føre sollys ind i rum uden adgang til dagslys med fastholdelse af farveegenskaber og med begrænset tab af lysintensitet.

ELFORSK · 341-043



### Fremtidens køletårne

**Ansvarlig:** *Teknologisk Institut*  
**Kontakt:** *Peter Schneider*  
*peter.schneider@teknologisk.dk · tlf: 72 20 12 79*  
**Deltagere:** *Vestas Aircoil A/S, SILHORKO-EUROWATER A/S, Multi Wing, Rambøll, Skive Kommune, Nyrup Plast A/S*

**PSO:** 1.815.223 kr.  
**Budget i alt:** 3.337.775 kr.  
**Afsluttes:** 4. kvartal 2010

I projektet designes et pilotskala køletårn som alternativ til tørkølere. Den nye type køletårn skal bruge regnvand i stedet for postevand og vil med ny teknologi reducere risikoen for legionellaforgiftning. I forhold til tørkølere har køletårne et betydeligt energisparepotentiale, der på landsplan er opgjort til 71 TJ.



KØLING

ELFORSK · 341-026



### Den CO<sub>2</sub> neutrale arbejdsplads – hovedprojekt

**Ansvarlig:** *FAKTOR 3 Aps*  
**Kontakt:** *Barbara Bentzen · barbara@faktor-3.dk*  
*tlf: 88 20 02 20*  
**Deltagere:** *LINAK A/S, DJOB Montana Group, Gaia Solar, DTU Fotonik*

**PSO:** 983.000 kr.  
**Budget i alt:** 1.635.000 kr.  
**Afsluttes:** 2. kvartal 2010

Projektet udvikler et koncept, hvor solceller producerer el til kontorudstyr som hæve/sænke arbejdsborde. Kontormøblernes elbehov reduceres gennem mere effektive elektroniske komponenter, og de bedst egnede indendørs-solceller identificeres. Resultaterne skal inspirere til en bredere indendørs anvendelse af solceller.



EFFEKT- OG STRYRINGS-ELEKTRONIK

ELFORSK · 341-009



### Energibesparelser i erhvervslivet gennem reduktion af de overharmoniske strømme

**Ansvarlig:** *Dansk Energi Analyse A/S*  
**Kontakt:** *Mogens Johansson · MJ@dea.dk*  
*tlf: 38 79 70 70*  
**Deltagere:** *ABB A/S, Balslev A/S Rådgivende Ingeniører*

**PSO:** 150.000 kr.  
**Budget i alt:** 238.630 kr.  
**Afsluttes:** 2. kvartal 2010

Dette forprojekt vil belyse omfanget af overharmoniske strømme i danske virksomheder og indsamle erfaringer om deres betydning for elmotorers effektivitet. Udenlandske erfaringer peger på, at der kan være besparelser på op til 5-10% ved at fjerne de overharmoniske strømme med aktive filtre.

ELFORSK · 341-030



INDUSTRIELLE PROCESSER



Værktøj til brug ved systemoptimering

Ansvarlig: **Teknologisk Institut**  
 Kontakt: **Claus Martin Hvenegaard**  
*claus.m.hvenegaard@teknologisk.dk*  
 tlf: 72 20 25 25

Deltagere: **Lokalenergi Handel, Danfoss, Lemvigh-Müller, Energirådgiveren, Brabrand Mejeri-Arla Foods**

PSO: 1.306.050 kr.  
 Budget i alt: 1.855.550 kr.  
 Afsluttes: 2. kvartal 2010

Projektet følger op på systemoptimeringsprojektet 338-009 ved at udvikle praktiske og webbaserede værktøjer i form af energiberegner, elmotorberegner og totaløkonomiberegner, som både maskinbyggere, virksomheder og energirådgivere kan anvende til at optimere design og drift af elforbrugende systemer.

ELFORSK · 341-014



ADFÆRD, BARRIERER, VIRKEMIDLER



Udvikling af ESCO som værktøj til realisering af energieffektivisering i små og mellemstore erhvervsvirksomheder

Ansvarlig: **DS Håndværk & Industri**  
 Kontakt: **Ove Folmer Jensen · ofj@ds-net.dk**  
 tlf: 63 17 33 60

Deltagere: **Sabetoflex Aps, OVE, Deloitte, NRGi Rådgivning A/S**

PSO: 1.225.775 kr.  
 Budget i alt: 1.720.875 kr.  
 Afsluttes: 4. kvartal 2010

Projektet vil øge andelen af realiserede energi-besparelser fra elselskabernes rådgivning fra 10-15 % til 50 % ved anvendelse af nyudviklede "værktøjer" tilpasset SMV'erne. Anviser projekter som både bliver finansieret og gennemført af et energitjenesteselskab (ESCO). Teknisk har projektet fokus på processer og varmegenvinding.

ELFORSK · 341-006



Masterclass i energiteknologi for folkeskolens ældste klassetrin

Ansvarlig: **Experimentarium**  
 Kontakt: **Sheena Laursen · sheenal@experimentarium.dk**  
 tlf: 39 27 33 33

Deltagere: **Gentofte Ungdomsskole, Fredensborg Kommune, Gentofte Kommune, Danmarks Pædagogiske Universitetsskole-AU**

PSO: 1.063.278 kr.  
 Budget i alt: 1.976.578 kr.  
 Afsluttes: 4. kvartal 2010

Gennem 4 masterclass forløb om energiteknologi skal de dygtigste folkeskoleelever ved selv at beskæftige sig med Danmarks energiteknologiske udfordringer engageres som energiambassadører over for deres jævnaldrende. De 4 forløb omfatter termodynamik, vedvarende energi, energisystemer og energieffektivitet.

ELFORSK · 341-007



Tre Case-eksempler på Udvikling af Danske Energy Service Companies (fase III)

Ansvarlig: **DI Energibranchen**  
 Kontakt: **Anders Stouge · ast@di.dk · tlf: 33 77 30 71**

Deltagere: **DI International Business Development, Amplex A/S, Siemens Aktieselskab, Solarcap A/S, Eksport Kredit Fonden A/S, Nykredit**

PSO: 747.800 kr.  
 Budget i alt: 1.912.800 kr.  
 Afsluttes: 1. kvartal 2010

Tre virksomheder vil med faglig bistand fra DI afprøve hver sin ESCO-variant: simpel performance garanti, kompleks performance garanti samt delte besparelser og projektfinsiering som led i bestræbelserne på at gøre ESCO til en murbrækker for dansk eksport af energieffektivisering.

ELFORSK · 341-011



Den klimavenlige familie

Ansvarlig: **Teknologisk Institut**  
 Kontakt: **Ditte Vesterager Christensen**  
*ditte.christensen@teknologisk.dk*  
 tlf: 72 20 25 35

Deltagere: **Lokalenergi Handel, SBI-AAU, Christine Feldthaus, Danmarks Radio**

PSO: 1.884.248 kr.  
 Budget i alt: 2.698.220 kr.  
 Afsluttes: 1. kvartal 2010

Projektet vil kommunikere til "familien Danmark" via DR, hvordan helt almindelige danske familier kan leve klimavenligt. Der udvikles et webbaseret katalog med energi- og klimavenlige tiltag, som testes i 100 familier og efterfølgende anvendes i en konkurrence mellem danske familier. Resultaterne verificeres gennem målinger.

ELFORSK · 341-016





### Varmepumper og elforbrug – betydningen af ændrede komfort-temperaturer

Ansvarlig: **SBI-AAU**  
 Kontakt: *Kirsten Gram-Hanssen · kgh@sbi.dk*  
 tlf: 99 40 22 91  
 Deltagere: *SEAS-NVE, Lokalenergi Handel, IT Energy*

PSO: 957.430 kr.  
 Budget i alt: 1.437.330 kr.  
 Afsluttes: 2. kvartal 2011

Der gennemføres en analyse af brugen af luft-luft varmepumper for at kortlægge tekniske og adfærdsmæssige årsager til, at køb af varmepumpe ikke altid fører til et lavere energiforbrug. Der sættes især fokus på varmepumpers anvendelse til køling og mere generelt på det fremtidige behov for køling i danske boliger.

ELFORSK · 341-020



### Innovativ energiundervisning med henblik på adfærdændringer

Ansvarlig: **Danmarks Pædagogiske Universitetsskole-AU**  
 Kontakt: *Lisa Gjedde · lg@dpu.dk · tlf: 88 88 98 87*  
 Deltagere: *Center for Anvendt Naturfagsdidaktik, Helsingør Kommune, Rudersdal Kommune*

PSO: 1.182.870 kr.  
 Budget i alt: 1.760.870 kr.  
 Afsluttes: 4. kvartal 2010

Der udvikles 4 læringsplatforme for oplevelses-baseret læring, der hver testes på 4 klasser i Helsingør og Rudersdal kommuner. Desuden gennemføres holdnings- og adfærdstests hos alle skoleelever i kommunerne inden undervisningsforløbet og efter et år samt en landsdækkende undersøgelse af energiundervisningen.

ELFORSK · 341-022



### Energispil(d) for teenagere

Ansvarlig: **Congin**  
 Kontakt: *Mikkel Thomassen · mikkel@congin.com*  
 tlf: 50 70 57 36  
 Deltagere: *Teknologisk Institut, Lokalenergi Handel, Egebjergskolen*

PSO: 1.186.250 kr.  
 Budget i alt: 1.658.350 kr.  
 Afsluttes: 2. kvartal 2010

Gennem klimarelevant undervisning og målinger af eget elforbrug får skoleelever grundlag for at deltage i et læringsmotiverende onlinespil. Spillet skal engagere de unge i elbesparelser både gennem konkret viden og holdningspåvirkende elementer.

ELFORSK · 341-028



### Organisationspsykologi i energirådgivningen

Ansvarlig: **Preben Buhl Miljø- og Energiledelse**  
 Kontakt: *Preben Buh · preben@prebenbuhl.dk*  
 tlf: 21 45 35 12  
 Deltagere: *Hasselager Organisationspsykologi, NRGi Rådgivning, DONG Energy, ELRO Erhverv, Lokalenergi Handel, EnergiMidt, Enervision, SEAS/NVE*

PSO: 1.132.000 kr.  
 Budget i alt: 1.912.500 kr.  
 Afsluttes: 4. kvartal 2010

På en halv snes virksomheder, der ikke har realiseret anviste energibesparelser, gennemføres proceskonsultationer med energimæssige nøglepersoner. Efterfølgende analyser heraf skal identificere barrierer for realisering af energibesparelser, så resultaterne kan udmøntes til organisationspsykologiske virkemidler.

ELFORSK · 341-036



### Dansk deltagelse i nyt IEA task om nul-energi bygninger

Ansvarlig: **SBI-AAU**  
 Kontakt: *Kim B. Wittchen · sbi@sbi.dk · tlf: 45 86 55 33*  
 Deltagere: *Teknologisk Institut, Institut for Byggeri og Anlæg-AAU, Institut for Samfundsudvikling og Planlægning-AAU*

EUDP: 3.311.000 kr.  
 Budget i alt: 4.416.000 kr.  
 Afsluttes: 2. kvartal 2011

Deltagelse i IEA-samarbejdet gør det muligt for Bolig+ aktørerne at udvikle deres projekt for et energineutralt hus med inspiration fra de udenlandske erfaringer. Projektet ventes også at gavne Bolig+ dogmerne: energineutralitet, intelligent og brugervenligt design, tilpasset lokal kontekst samt høj arkitektonisk værdi.

ENS-63011-0035





### Albertslund-konceptet – et kommercielt dansk koncept for integreret energirenovering af boliger

ENS-63011-0047

Ansvarlig:	<b>Teknologisk Institut.</b>
Kontakt:	<b>Energieffektivisering og ventilation</b> Mikael Grimmig · info@teknologisk.dk tlf: 72 20 20 00
Deltagere:	Kuben Management, Danfoss A/S, Rockwool A/S, VELUX Danmark A/S, Niras A/S, Cenergia Energy Consultants, BO-VEST, Albertslund Kommune
EUDP:	5.500.000 kr.
Budget i alt:	17.939.000 kr.
Afsluttes:	2. kvartal 2011

Projektgruppen udvikler, tester og demonstrerer et omkostningseffektivt koncept for energirenovering af industrialiseret boligbyggeri til mindst lavenergiklasse 1. Præfabrikation og hurtig installation skal bidrage til omkostningsreduktion. Konceptet demonstreres ved at renovere 9 repræsentative prøvehuse i Albertslund.



### Danmarks første passivhus renovering af boligblokke

ENS-63011-0078

Ansvarlig:	<b>COWI A/S</b>
Kontakt:	Svend Erik Mikkelsen · sem@cowi.dk
Deltagere:	tlf: 45 97 22 11 Slagelse Boligselskab, Bernd Kjelland arkitekt, DTU Byg
EUDP:	3.650.000 kr.
Budget i alt:	20.706.000 kr.
Afsluttes:	4. kvartal 2010

Projektet skal levetidsforlænge et etagebyggeri hos Slagelse Boligselskab fra 1967, så boligerne forbedres til lavenergiklasse eller passivhus standard. Det skal gennemføres med bæredygtige og holdbare løsninger, hvis omkostninger er begrænsede i forhold til en løsning efter gældende minimumskrav.



### EnergiBYG: Klima- og energieffektivt byggeri

ENS-63011-0109

Ansvarlig:	<b>DI Byggematerialer</b>
Kontakt:	Kristine van het Erve Grunnet · bm@di.dk
Deltagere:	tlf: 33 77 33 69 Dansk Byggeri, DI Energibranchen, TEKNIQ, Det Økologiske Råd, DANSKE ARK, F.R.I., SBI-AAU
EUDP:	465.000 kr.
Budget i alt:	681.000 kr.
Afsluttes:	2. kvartal 2009

Projektet omfatter kortlægning af besparelespotentialer i bygningsmassen, undersøgelse af integration med forsyningssystemet samt afdækning af markedssegmenter. Resultaterne drøftes på en workshop som forberedelse til en samlet strategi for besparelser i nybyggeri og ved renovering for Partnerskabet EnergiBYG.



### Overvågning af energiomkostning som konsekvens af nedsat varmevekslereffektivitet og analyse af optimeringsmuligheder

ENS-63011-0113

Ansvarlig:	<b>Center for Køle- og Varmepumpeteknik v/Teknologisk Institut</b>
Kontakt:	Ebbe Nørgaard ebbe.noergaard@teknologisk.dk · tlf: 72 20 12 73
Deltagere:	Grundfos Management, Grundfos Sensor, Johnson Controls, IPU Refrigeration and Energy Engineering, Alfa Laval Lund (SE), Arla Foods, Novo Nordisk, Færch Plast, Skare Meat Packers, Enervision, Enervice
EUDP:	1.431.000 kr.
Budget i alt:	3.621.000 kr.
Afsluttes:	3. kvartal 2010

Gennem udvikling og test af et nyt koncept for on-line overvågning af effektiviteten i varmevekslere vil driftspersonalet få et praktisk anvendeligt værktøj, der kan reducere den negative effekt af fouling i industrielle kølesystemer. Værktøjet skal gøre vedligeholdelsen mere effektiv både økonomisk og energimæssigt.


**Energirenovering af typiske bygninger – eksempelsamling**

Ansvarlig: Kontakt:	<b>DTU Byg</b> Svend Svendsen · <i>ss@byg.dtu.dk</i> tlf: 45 25 17 00	Der udvikles en projekteringsmetode til brug for energirenovering af eksisterende bygninger til lavenergiklasse 1-niveau. Metoden bygger på detaljerede analyser af løsninger på komponentniveau og omfatter typiske bygningstyper. Resultaterne vil udgøre en repræsentativ eksempelsamling på gode energirenoveringsløsninger.
Deltagere:	Institut for Byggeri og Anlæg-AAU, SBI-AAU, Teknologisk Institut, COWI	
EUDP:	1.051.000 kr.	
Budget i alt:	1.400.000 kr.	
Afsluttes:	4. kvartal 2009	

ENS-63011-0115


**Varmegenvinding på CO<sub>2</sub> køleanlæg til supermarkeder**

Ansvarlig: Kontakt:	<b>Center for Køle- og Varmepumpeteknik v/Teknologisk Institut</b> Lars Reinholdt · <i>lars.reinholdt@teknologisk.dk</i> tlf: 72 20 20 00	I projektet identificeres den mest fordelagtige teknologi for varmegenvinding på CO <sub>2</sub> -køleanlæg til supermarkeder. Der installeres og måles på et demonstrationsanlæg i et udvalgt supermarked, og resultaterne formidles for at fremme efterspørgslen efter energieffektive kølesystemer baseret på naturlige kølemidler.
Deltagere:	Advansor A/S, Superkøl A/S, COOP Danmark A/S	
EUDP:	1.024.000 kr.	
Budget i alt:	2.310.000 kr.	
Afsluttes:	3. kvartal 2010	

ENS-63011-0116


**EnergyFlexHouse**

Ansvarlig: Kontakt:	<b>Energitjenesten Midt- og Østjylland</b> Jakob Worm · <i>jw@energitjenesten.dk</i> tlf: 36 98 61 22	På grundlag af teoretiske analyser i et EFP-projekt om lavtemperatur fjernvarme udvikles og testes et fjernvarmesystem hos Teknologisk Institut med efterfølgende demonstration i en lavenergibebyggelse med 40 klasse 1 huse hos Boligforeningen Ringgården. Der følges op med potentialeanalyser i Århus og Høje Taastrup kommuner.
Deltagere:	Teknologisk Institut, COWI, DTU Byg, Danfoss, Logstor, Kamstrup, Lystrup Fjernvarme, Høje Taastrup Fjernvarme, Århus Kommune, Boligforeningen Ringgården	
EUDP:	1.200.000 kr.	
Budget i alt:	3.280.600 kr.	
Afsluttes:	4. kvartal 2010	

ENS-63011-0152


**MicroShade – opskalering og demonstration af energibesparende solafskærmningsteknologi**

Ansvarlig: Kontakt: Deltagere:	<b>3XN</b> Lars Lundbye · <i>llu@3xn.dk</i> · tlf: 40 42 41 12 PhotoSolar, 1st Mile, BÜFA Glas (DE)	Den solafskærmende termorude MicroShade opskaleres til moduler, der tilsammen kan dække en hel glasfacade i en ny erhvervsjendom. Under opskaleringen, der bygger på den bedst egnede af 4-5 forskellige prototyper, integreres brugerønsker og designhensyn, og den opskalede rude demonstreres i et af 3XN's prestigebyggerier.
EUDP:	4.000.000 kr.	
Budget i alt:	8.491.100 kr.	
Afsluttes:	4. kvartal 2010	

ENS-63011-0169


**NVHC – naturlig ventilation med varmegenvinding og køling. Udvikling og demonstration i et idrætscenter**

Ansvarlig: Kontakt:	<b>Esbensen Consulting Engineers</b> Morten Stender Christensen <i>m.christensen@esbensen.dk</i> · tlf: 88 27 33 15	Det ventilationskoncept, der blev udviklet i EFP-projekt ENS-33032-0095, demonstreres i det planlagte CO <sub>2</sub> -neutrale Kultur- og Idrætscentret i Sønderborg kommune. Anlægget testes, og driftsdata indsamles og analyseres til brug for en afsluttende optimering forud for en kommerciel markedsføring af systemet.
Deltagere:	IKM, Teknologisk Institut, Kultur- og Idrætscentret i Fynshav	
EUDP:	3.300.000 kr.	
Budget i alt:	6.861.000 kr.	
Afsluttes:	4. kvartal 2011	

ENS-63011-0172



### IEA – Annex: Electric Motor Systems

ENS-63011-0251

Ansvarlig: Kontakt:	<b>Teknologisk Institut</b> Sandie Nielsen · Sandie.Nielsen@teknologisk.dk tlf: 72 20 00 00	I dette annex udbygges samarbejdet mellem 5-7 IEA-medlemslande inden for elektriske motor-systemer til anvendelse i industri, infrastruktur og større bygninger for at fremme energieffektivisering med brug af markedsmekanismer. Der sættes fokus på pumper, ventilatorer, kompressorer og direkte eldrev for traktion.
Deltagere:	Dansk Standard	
EUDP: Budget i alt: Afsluttes:	615.000 kr. 759.000 kr. 4. kvartal 2011	



### Dansk deltagelse i IEA Industrial Energy Related Technologies and Systems (IETS) 2009-2010

ENS-64009-0003

Ansvarlig: Kontakt:	<b>Weel &amp; Sandvig Energi og Procesinnovation</b> Jan Sandvig Nielsen · jsn@weel-sandvig.dk tlf: 26 71 00 45	Gennem deltagelse i eksekutivkomiteen og en række annexer i IETS, der omfatter 13 lande, bidrager Danmark til at udvikle teknologier inden for energieffektivisering i industrien, især procesintegration, separationsprocesser, biomasseforgasning, grønne kemikalier, industriel integration af CO <sub>2</sub> separation og livscyklusanalyser.
Deltagere:	CAPEC v/DTU Kemiteknik	
EUDP: Budget i alt: Afsluttes:	671.000 kr. 826.000 kr. 4. kvartal 2010	



### LED belysning til væksthuse

ENS-64009-0004

Ansvarlig: Kontakt:	<b>Fionia Lighting A/S</b> John Erland Østergaard · jeo@sense.sdu.dk tlf: 65 50 74 25	På grundlag af forskningsresultater fra SDU, bl.a. et patenteret linsesystem, udvikles et LED baseret prototype armatur, der kan stimulere fotosyntesen i væksthuse så effektivt, at der kan opnås elbesparelser på 50-80 %. Armaturet demonstreres i omkring 100 eksemplarer for at eftervise effekten.
Deltagere:	Institut for Signaler, Sensorer og Elektroteknik-SDU	
EUDP: Budget i alt: Afsluttes:	2.155.000 kr. 3.854.000 kr. 2. kvartal 2010	



### Optimal styring af klimaet

Ansvarlig: Kontakt:	<b>Danfoss IXA Sensor Technologies</b> Jens Møller Jensen · jensen@danfoss.com tlf: 74 88 85 30	Ved at kombinere kendt sensorteknologi med nye patenterede måleprincipper og ny nanobaseret overfladeteknologi udvikles sensorer til aggressive og stærkt forurenende industrielle miljøer. De første sensorer skal bruges til optimal styring af staldklima til gavn for miljø, dyrevelfærd, sikkerhed, energiforbrug og driftsøkonomi.
Deltagere:	SKOV A/S, DTU	
HTF: Budget i alt: Afsluttes:	11.000.000 kr. 22.000.000 kr. 2011	



### Strømforsyning i miniatureformat

Ansvarlig: Kontakt:	<b>Noliac A/S</b> Jean Bruland · jb@noliac.com · tlf: 49 12 50 30 Danfoss Polypower A/S, DTU Elektro	I projektet udvikles en kompakt, effektiv og prisbillig DC-DC konverter, der er baseret på piezoelektriske transformere, som integreres i en elektroaktiv polymer aktuator. Der er utallige industrielle anvendelser for denne højteknologiske strømforsyning, der kan fastholde en førende dansk position inden for transformerteknologien.
Deltagere:		
HTF: Budget i alt: Afsluttes:	10.000.000 kr. 19.000.000 kr. 2012	



### Den intelligente faresti

Ansvarlig: **SKOV A/S**  
 Kontakt: *Heidi Mai-Lis Andersen · hma@skov.dk*  
*tlf.: 72 17 55 48*  
 Deltagere: *Dansk Svineproduktion,*  
*Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet-AU*  
 HTF: 8.000.000 kr.  
 Budget i alt: 18.000.000 kr.  
 Afsluttes: Afsluttes i 2012

I projektet udvikles en klimateknologi og en forbedret varmestrategi for so og pøttegrise for at kunne reducere den tidlige pøttegrisedødelighed markant. Ved hjælp af en overvågningsalgoritme kan faringens start forudsiges, og klimaet i stalden hurtigt tilpasses det aktuelle behov, så varmeforbruget kan reduceres.

## Igangværende projekter · Effektiv energianvendelse



### Energy efficient and environmentally friendly cooling using magnetic refrigeration

Ansvarlig: **Afdelingen for brændselsceller og faststofkemi v/Risø DTU**  
 Kontakt: *Nini Hamawi Pryds · nipr@risoe.dk · tlf: 46 77 57 52*  
 Afsluttes: 4. kvartal 2010 · PSO-tilskud: 13.937.772 kr. DSF · 2104-06-0032



### Integreret regulering af solafskærmning, dagslys og kunstlys

Ansvarlig: **SBI-AAU**  
 Kontakt: *Kjeld Johnsen · kjj@sbi.dk · tlf: 99 40 23 87*  
 Afsluttes: 2. kvartal 2009 · PSO-tilskud: 1.316.400 kr. ELFORSK · 334-009



BYGNINGER



### Energiforbrug og indemiljø i kontorer med stor rumdybde

Ansvarlig: **SBI-AAU**  
 Kontakt: *Jens Christoffersen · jsc@sbi.dk · tlf: 99 40 23 89*  
 Afsluttes: 3. kvartal 2009 · PSO-tilskud: 1.995.770 kr. ELFORSK · 336-017



### Avanceret Styring af Intelligente Facader - Syddansk Universitet/Forskerpark Syd

Ansvarlig: **Esbensen, Rådgivende Ingeniører**  
 Kontakt: *Torben Esbensen · torben@esbensen.dk · tlf: 73 42 31 00*  
 Afsluttes: 4. kvartal 2009 · PSO-tilskud: 1.550.000 kr. ELFORSK · 337-053



### Fuldskala demonstration af termoaktive konstruktioner, fase 3: Demonstration, evaluering og formidling

Ansvarlig: **COWI**  
 Kontakt: *Reto M. Hummelshøj · rmh@cowi.dk · tlf: 45 97 27 66*  
 Afsluttes: 4. kvartal 2009 · PSO-tilskud: 1.250.000 kr. ELFORSK · 338-041



**Udvikling af nye typer solafskærmningssystemer baseret på dagslydirigerende solafskærmende glaslameller**

Ansvarlig:	<b>DTU Byg</b>	ELFORSK · 338-053
Kontakt:	<i>Svend Svendsen · ss@byg.dtu.dk · tlf: 45 25 18 54</i>	
Afsluttes:	2. kvartal 2009 · PSO-tilskud: 659.000 kr.	



**Web-tjek af kommunale bygningers elforbrug**

Ansvarlig:	<b>SBI-AAU</b>	ELFORSK · 339-005
Kontakt:	<i>Ole Michael Jensen · omj@sbi.dk · tlf: 99 40 23 26</i>	
Afsluttes:	2. kvartal 2009 · PSO-tilskud: 304.000 kr.	



**Karakterisering og optimeret styring ved hjælp af multiparameter-controllere**

Ansvarlig:	<b>Dan-Ejendomme</b>	ELFORSK · 339-032
Kontakt:	<i>Carsten Nielsen · cni@dan-ejendomme.dk · tlf: 39 46 61 71</i>	
Afsluttes:	2. kvartal 2009 · PSO-tilskud: 1.499.890 kr.	



**Masterclasses i energieffektiv arkitektur**

Ansvarlig:	<b>Lading arkitekter + konsulenter</b>	ELFORSK · 339-050
Kontakt:	<i>Tove Lading · tl@ladingarkitekter.dk · tlf: 32 83 19 68</i>	
Afsluttes:	4. kvartal 2010 · PSO-tilskud: 306.316 kr.	



**Energirigtig bygningsautomation – Fase 1**

Ansvarlig:	<b>COWI A/S</b>	ELFORSK · 340-004
Kontakt:	<i>Reto M. Hummelshøj · rmh@cowi.dk · tlf: 45 97 27 66</i>	
Afsluttes:	2. kvartal 2009 · PSO-tilskud: 350.190 kr.	



**El + Nyt paradigme for innovative elbesparelser i fremtidens lavenergibygninger**

Ansvarlig:	<b>SBI-AAU</b>	ELFORSK · 340-022
Kontakt:	<i>Rob Marsh · rom@sbi.dk · tlf: 21 65 08 87</i>	
Afsluttes:	4. kvartal 2009 · PSO-tilskud: 703.419 kr.	



**Be06 og dimensioneringsplatform for tekniske installationer**

Ansvarlig:	<b>Teknologisk Institut</b>	ELFORSK · 340-027
Kontakt:	<i>Pia Rasmussen · pia.rasmussen@teknologisk.dk · tlf: 72 20 24 87</i>	
Afsluttes:	4. kvartal 2009 · PSO-tilskud: 499.175 kr.	



**ProVent: Projekteringsviden for ventilationsvinduer i lavenergibygninger uden elforbrugende mekanisk varmegenvinding**

Ansvarlig:	<b>NIRAS A/S</b>	ELFORSK · 340-035
Kontakt:	<i>Peter Noyé · pno@niras.dk · tlf: 48 10 42 00</i>	
Afsluttes:	4. kvartal 2009 · PSO-tilskud: 1.066.690 kr.	



**Demonstration af nyt solafskærmningssystem baseret på dagslydirigerende solafskærmende glaslameller**

Ansvarlig:	<b>DTU Byg</b>	ELFORSK · 340-039
Kontakt:	<i>Svend Svendsen · ss@byg.dtu.dk · tlf: 45 25 17 00</i>	
Afsluttes:	4. kvartal 2009 · PSO-tilskud: 1.039.958 kr.	



### Anvendelse af faseskiftende materialer i fremtidens bygninger

Ansvarlig:	<b>SBI-AAU</b>	
Kontakt:	Søren Aggerholm · <a href="mailto:soa@sbi.dk">soa@sbi.dk</a> · tlf: 99 40 23 97	
Afsluttes:	1. kvartal 2010 · PSO-tilskud: 1.399.650 kr.	ELFORSK · 340-045



### Komponentudvikling til el-effektiv behovsstyret hybrid ventilation i boliger

Ansvarlig:	<b>Esbensen, Rødgivende Ingeniører</b>	
Kontakt:	Signe Antvorskov · <a href="mailto:s.antvorskov@esbensen.dk">s.antvorskov@esbensen.dk</a> · tlf: 33 26 73 00	
Afsluttes:	4. kvartal 2009 · PSO-tilskud: 1.462.000 kr.	ELFORSK · 336-035



VENTILATION



### Energimærkningsgrundlag for ventilationsaggregat

Ansvarlig:	<b>Teknologisk Institut</b>	
Kontakt:	Christian Drivsholm · <a href="mailto:christian.drivsholm@teknologisk.dk">christian.drivsholm@teknologisk.dk</a> · tlf: 72 20 13 80	
Afsluttes:	4. kvartal 2009 · PSO-tilskud: 674.000 kr.	ELFORSK · 338-010



### Naturlig ventilation med bygningsintegreret varmegenvinding og nattekøling

Ansvarlig:	<b>DTU Byg</b>	
Kontakt:	Svend Svendsen · <a href="mailto:ss@byg.dtu.dk">ss@byg.dtu.dk</a> · tlf: 45 25 17 00	
Afsluttes:	4. kvartal 2009 · PSO-tilskud: 547.425 kr.	ELFORSK · 339-024



### Udvikling af behovsstyret ventilation til enfamiliehuse

Ansvarlig:	<b>DTU Byg</b>	
Kontakt:	Take Rammer Nielsen · <a href="mailto:trn@byg.dtu.dk">trn@byg.dtu.dk</a> · tlf: 45 25 18 60	
Afsluttes:	4. kvartal 2009 · PSO-tilskud: 799.999 kr.	ELFORSK · 339-030



### Eleffektiv, passiv klimatisering af fremtidens kontorbygning – forprojekt

Ansvarlig:	<b>SBI-AAU</b>	
Kontakt:	Alireza Afshari · <a href="mailto:ali@sbi.dk">ali@sbi.dk</a> · tlf: 99 40 23 93	
Afsluttes:	3. kvartal 2009 · PSO-tilskud: 638.325 kr.	ELFORSK · 339-038



### Energieffektiv styringsvenlig stald-ventilation

Ansvarlig:	<b>SKOV A/S</b>	
Kontakt:	Svend Morsing · <a href="mailto:smo@skov.dk">smo@skov.dk</a> · tlf: 72 17 55 55	
Afsluttes:	4. kvartal 2009 · PSO-tilskud: 1.388.875 kr.	ELFORSK · 340-030



### Kvalitetslys med lavt elforbrug i vuggestuer og børnehaver

Ansvarlig:	<b>SBI-AAU</b>	
Kontakt:	Inge Mette Kirkeby · <a href="mailto:imk@sbi.dk">imk@sbi.dk</a> · tlf: 99 40 23 90	
Afsluttes:	3. kvartal 2009 · PSO-tilskud: 1.082.000 kr.	ELFORSK · 338-030



BELYSNING



### Implementering af energibesparelser ved benyttelse af højkvalitets LED belysning

Ansvarlig:	<b>DTU Fotonik</b>	
Kontakt:	Carsten Dam-Hansen · <a href="mailto:carsten.dam-hansen@fotonik.dtu.dk">carsten.dam-hansen@fotonik.dtu.dk</a> · tlf: 46 77 45 13	
Afsluttes:	2. kvartal 2009 · PSO-tilskud: 1.500.000 kr.	ELFORSK · 339-025



### Kvalitetsvurdering af armaturer med LED-lyskilder

Ansvarlig: **Dansk Center for Lys**  
Kontakt: *Kenneth Munck · km@centerforlys.dk · tlf: 47 17 18 00*  
Afsluttes: 3. kvartal 2009 · PSO-tilskud: 957.360 kr. ELFORSK · 339-040



### Valg af optimalt system for energieffektiv lysstyring

Ansvarlig: **SBI-AAU**  
Kontakt: *Steen Traberger-Borup · stb@sbi.dk · tlf: 99 40 23 80*  
Afsluttes: 3. kvartal 2009 · PSO-tilskud: 1.042.583 kr. ELFORSK · 339-041



### Markedstest – solcelledrevet LED-lys i byrumsinventar

Ansvarlig: **out-sider a/s**  
Kontakt: *Ib Mogensen · im@out-sider.dk · tlf: 22 61 74 20*  
Afsluttes: 2. kvartal 2009 · PSO-tilskud: 469.500 kr. ELFORSK · 340-003



### Dansk højkvalitets design med intelligent LED lys

Ansvarlig: **MORFOSO**  
Kontakt: *Jakob Munkgaard Andersen · jakob@morfoso.com · tlf: 51 31 96 66*  
Afsluttes: 2. kvartal 2009 · PSO-tilskud: 1.468.400 kr. ELFORSK · 340-026



### Energibesparelser med individuelt dynamisk belysningsregulering

Ansvarlig: **SBI-AAU**  
Kontakt: *Jens Christoffersen · jsc@sbi.dk · tlf: 99 40 23 89*  
Afsluttes: 3. kvartal 2010 · PSO-tilskud: 720.240 kr. ELFORSK · 340-036



### Elbesparelser i væksthushproduktion med justerbare LED lamper

Ansvarlig: **AgroTech A/S**  
Kontakt: *Janni Bjerregaard Lund · jbl@agrotech.dk · tlf: 87 43 84 76*  
Afsluttes: 2. kvartal 2010 · PSO-tilskud: 1.599.756 kr. ELFORSK · 340-040



### Demonstration og undervisning i brug af armaturer med LED-lyskilder

Ansvarlig: **Dansk Center for Lys**  
Kontakt: *Kenneth Munck · km@centerforlys.dk · tlf: 47 17 18 00*  
Afsluttes: 1. kvartal 2010 · PSO-tilskud: 807.215 kr. ELFORSK · 340-044



KØLING



### Dynamisk sugetryksregulering i industrielle køleanlæg

Ansvarlig: **Enervision**  
Kontakt: *Jesper W. Petersen · jwp@enervision.dk · tlf: 73 90 32 16*  
Afsluttes: 4. kvartal 2009 · PSO-tilskud: 1.541.000 kr. ELFORSK · 337-064



### Reduktion af den interne el-belastning i kølemøbler til supermarkeder

Ansvarlig: **Teknologisk Institut**  
Kontakt: *Klaus Frederiksen · klaus.frederiksen@teknologisk.dk · tlf: 72 20 12 87*  
Afsluttes: 3. kvartal 2009 · PSO-tilskud: 638.000 kr. ELFORSK · 338-012





### Demonstration af hybridkøling i industri og serverrum

Ansvarlig:	<b>Teknologisk Institut</b>	
Kontakt:	<i>Pia Rasmussen · pia.rasmussen@teknologisk.dk · tlf: 72 20 24 87</i>	
Afsluttes:	1. kvartal 2010 · PSO-tilskud: 1.043.900 kr.	ELFORSK · 339-021



### Udvikling og brug af simuleringsværktøjer til analyse og energioptimering af kølesystemer med CO<sub>2</sub> som kølemiddel

Ansvarlig:	<b>IPU Produktudvikling, Område for Køle- og Energiteknik</b>	
Kontakt:	<i>Morten Juel Skovrup · mjs@ipu.dk · tlf: 45 25 41 20</i>	
Afsluttes:	4. kvartal 2009 · PSO-tilskud: 1.551.000 kr.	ELFORSK · 339-046



### Naturlig køling – reduktion af energiforbrug til processer i bygninger

Ansvarlig:	<b>Advansor A/S</b>	
Kontakt:	<i>Torben Hansen · torben.hansen@advansor.dk · tlf: 87 44 11 41</i>	
Afsluttes:	4. kvartal 2009 · PSO-tilskud: 1.317.500 kr.	ELFORSK · 340-006



### Højeffektive systemer til energibesparelse i industrielle køleanlæg med ammoniak

Ansvarlig:	<b>Teknologisk Institut</b>	
Kontakt:	<i>Peter Schneider · peter.schneider@teknologisk.dk · tlf: 72 20 12 79</i>	
Afsluttes:	4. kvartal 2009 · PSO-tilskud: 1.185.323 kr.	ELFORSK · 340-010



### Energieffektive impulskølere

Ansvarlig:	<b>Teknologisk Institut</b>	
Kontakt:	<i>Per Henrik Pedersen · per.henrik.pedersen@teknologisk.dk · tlf: 72 20 25 13</i>	
Afsluttes:	4. kvartal 2009 · PSO-tilskud: 1.042.175 kr.	ELFORSK · 340-037



### Modulær opbygning af effektelektroniske konvertere i effektområdet 1-10 kW

Ansvarlig:	<b>Institut for Energiteknik-AAU</b>	
Kontakt:	<i>Stig Munk-Nielsen · smn@iet.aau.dk · tlf: 96 35 92 42</i>	
Afsluttes:	4. kvartal 2009 · PSO-tilskud: 2.844.000 kr.	ELFORSK · 338-032



### Vandbehandling i svømmebade – reduktion af elforbrug

Ansvarlig:	<b>RAMBØLL</b>	
Kontakt:	<i>Niels Radisch · nhr@ramboll.dk · tlf: 56 64 57 54</i>	
Afsluttes:	2. kvartal 2009 · PSO-tilskud: 794.000 kr.	ELFORSK · 335-035



### Energieffektive hydrocycloner

Ansvarlig:	<b>Korsbæk &amp; Partnere</b>	
Kontakt:	<i>Gunnar Bentsen · gb@enviscan.com · tlf: 75 94 37 01</i>	
Afsluttes:	4. kvartal 2009 · PSO-tilskud: 492.750 kr.	ELFORSK · 339-033



### Reduktion af elforbrug til motordrift ved anvendelse af PM motorer

Ansvarlig:	<b>Teknologisk Institut</b>	
Kontakt:	<i>Claus Martin Hvenegaard · claus.m.hvenegaard@teknologisk.dk · tlf: 72 20 25 25</i>	
Afsluttes:	4. kvartal 2009 · PSO-tilskud: 1.141.000 kr.	ELFORSK · 340-028



ADFÆRD, BARRIERER,  
VIRKEMIDLER



## Adfærdsmæssige og tekniske potentialer for energirigtig udvikling af husholdningers ICT løsninger

Ansvarlig: **DTU Management**  
Kontakt: Inge Røpke · [ir@ipl.dtu.dk](mailto:ir@ipl.dtu.dk) · tlf: 45 25 60 09  
Afsluttes: 3. kvartal 2009 · PSO-tilskud: 1.610.000 kr. ELFORSK · 338-007



## FEEDBACK-motiveret elbesparelse i boligen baseret på visualisering og ny måleteknik

Ansvarlig: **Nordvestjysk Elforsyning**  
Kontakt: Flemming Poulsen · [flp@noe.dk](mailto:flp@noe.dk) · tlf: 96 11 10 18  
Afsluttes: 1. kvartal 2010 · PSO-tilskud: 4.194.700 kr. ELFORSK · 338-020



## Energitjenester i den offentlige sektor

Ansvarlig: **NRGi Rådgivning A/S**  
Kontakt: Martin Dam Wied · [mdw@nrgi.dk](mailto:mdw@nrgi.dk) · tlf: 38 14 64 27  
Afsluttes: 3. kvartal 2009 · PSO-tilskud: 998.000 kr. ELFORSK · 338-028



## Synliggørelse af elforbrug via online trådløs kommunikation med en bygnings elmåler

Ansvarlig: **NRGi Rådgivning A/S**  
Kontakt: Martin Dam Wied · [mdw@nrgi.dk](mailto:mdw@nrgi.dk) · tlf: 38 14 64 27  
Afsluttes: 3. kvartal 2009 · PSO-tilskud: 862.000 kr. ELFORSK · 338-039



## Ressourcebevidst erhvervs- og boligbyggeri i Ørestaden

Ansvarlig: **Lading arkitekter + konsulenter A/S**  
Kontakt: Tove Lading · [tl@ladingarkitekter.dk](mailto:tl@ladingarkitekter.dk) · tlf: 32 83 19 68  
Afsluttes: 4. kvartal 2009 · PSO-tilskud: 912.013 kr. ELFORSK · 339-002



## Udvikling af opgørelsesmetoder for besparesestiltag

Ansvarlig: **IT Energy Aps**  
Kontakt: Troels Fjordbak Larsen · [tfl@it-energy.dk](mailto:tfl@it-energy.dk) · tlf: 44 84 42 55  
Afsluttes: 2. kvartal 2009 · PSO-tilskud: 1.399.725 kr. ELFORSK · 339-010



## LEAN & DSM

Ansvarlig: **Teknologisk Institut**  
Kontakt: Ditte Christensen · [Ditte.Christensen@teknologisk.dk](mailto:Ditte.Christensen@teknologisk.dk) · tlf: 72 20 25 35  
Afsluttes: 2. kvartal 2009 · PSO-tilskud: 750.000 kr. ELFORSK · 339-017



## Udvikling af metode til outsourcing af energioptimering

Ansvarlig: **NRGi Rådgivning A/S**  
Kontakt: Martin Dam Wied · [mdw@nrgi.dk](mailto:mdw@nrgi.dk) · tlf: 38 14 64 27  
Afsluttes: 3. kvartal 2009 · PSO-tilskud: 998.000 kr. ELFORSK · 339-036



## Sommerhuse – en kilde til elbesparelser

Ansvarlig: **SBI-AAU**  
Kontakt: Ole Michael Jensen · [omj@sni.dk](mailto:omj@sni.dk) · tlf: 99 40 23 73  
Afsluttes: 3. kvartal 2009 · PSO-tilskud: 633.525 kr. ELFORSK · 340-019

**Energioptimerende vedligehold**

Ansvarlig:	<b>NRGI Rådgivning A/S</b>	
Kontakt:	Martin Dam Wied · <a href="mailto:mdw@nrgi.dk">mdw@nrgi.dk</a> · tlf: 38 14 64 27	
Afsluttes:	4. kvartal 2009 · PSO-tilskud: 1.004.950 kr.	ELFORSK · 340-021

**Udvikling af værktøj til miljø- og samfundsøkonomisk vurdering af fjernkølingsløsninger**

Ansvarlig:	<b>COWI</b>	
Kontakt:	Svend Erik Mikkelsen · <a href="mailto:sem@cowi.dk">sem@cowi.dk</a> · tlf: 45 97 28 21	
Afsluttes:	4. kvartal 2009 · PSO-tilskud: 835.970 kr.	ELFORSK · 340-025

**Reduktion af tryktab på HVAC-Anlæg, renovering og nyanlæg**

Ansvarlig:	<b>Teknologisk Institut</b>	
Kontakt:	Peter Poulsen · <a href="mailto:peter_poulsen@teknologisk.dk">peter_poulsen@teknologisk.dk</a> · tlf: 72 20 32 34	
Afsluttes:	4. kvartal 2009 · PSO-tilskud: 1.240.625 kr.	ELFORSK · 340-033

**ESCO for alvor – Innovative og attraktive energitjenester til realisering af elbesparelser i privatboliger – Fase 1**

Ansvarlig:	<b>EA Energianalyse</b>	
Kontakt:	Kirsten Dyhr-Mikkelsen · <a href="mailto:kdm@eaea.dk">kdm@eaea.dk</a> · tlf: 60 39 17 09	
Afsluttes:	1. kvartal 2010 · PSO-tilskud: 895.613 kr.	ELFORSK · 340-038

**Det elektriske CO<sub>2</sub> Projekt – et kreativt demonstrationsprojekt**

Ansvarlig:	<b>University College, Sjælland/Ankerhus Seminarium</b>	
Kontakt:	Anne-Grete Rasmussen · <a href="mailto:agr@cvusj.dk">agr@cvusj.dk</a> · tlf: 57 83 01 38	
Afsluttes:	2. kvartal 2010 · PSO-tilskud: 761.424 kr.	ELFORSK · 340-053

**BISON**

Ansvarlig:	<b>Dansk Gasteknisk Center a/s</b>	
Kontakt:	Jean Schweitzer · <a href="mailto:jsc@dgc.dk">jsc@dgc.dk</a> · tlf: 20 16 96 00	
Afsluttes:	2. kvartal 2010 · PSO-tilskud: 474.000 kr.	ForskNG · 10119

**Implementering af modeller til bygningsintegreret opvarmning og køling i BSim**

Ansvarlig:	<b>DTU Byg</b>	
Kontakt:	Bjarne W. Olsen · <a href="mailto:bwo@byg.dtu.dk">bwo@byg.dtu.dk</a> · tlf: 45 25 41 17	
Afsluttes:	2. kvartal 2009 · EFP-tilskud: 1.373.000 kr.	ENS-33031 0184

**Energibesparelser i børneinstitutioner ved valg af den optimale ventilationstekniske løsning tilpasset konkrete situationer**

Ansvarlig:	<b>SBI-AAU</b>	
Kontakt:	Alireza Afshari · <a href="mailto:ala@sbi.dk">ala@sbi.dk</a> · tlf: 99 40 23 93	
Afsluttes:	3. kvartal 2009 · EFP-tilskud: 1.878.000 kr.	ENS-33032-0016

**Fjernvarmedrevne adsorptionsvarmepumper med jordlager til etageboliger, kontor- og institutionsbyggeri – fase 1**

Ansvarlig:	<b>COWI A/S</b>	
Kontakt:	Svend Erik Mikkelsen · <a href="mailto:sem@cowi.dk">sem@cowi.dk</a> · tlf: 45 97 28 21	
Afsluttes:	2. kvartal 2009 · EFP-tilskud: 1.229.000 kr.	ENS-33032-0061



### Klimaskærmens tæthed i nyere kontor- og undervisningsbygninger

Ansvarlig:	<b>SBI-AAU</b>
Kontakt:	Niels C. Bergsøe · ncb@sbi.dk · tlf: 99 40 23 15
Afsluttes:	1. kvartal 2010 · EFP-tilskud: 1.514.000 kr. <span style="float: right;">ENS-33032-0088</span>



### Naturlig ventilation med varmegenindvinding og køling

Ansvarlig:	<b>Esbensen Rådgivende Ingeniører</b>
Kontakt:	Morten Stender Christensen · m.christensen@esbensen.dk · tlf: 33 26 73 00
Afsluttes:	3. kvartal 2009 · EFP-tilskud: 2.328.000 kr. <span style="float: right;">ENS-33032-0095</span>



### Samspillet mellem regulering, bilvalg og bilernes energiforbrug

Ansvarlig:	<b>DTU Transport</b>
Kontakt:	Mogens Fosgerau · transport@transport.dtu.dk · tlf: 45 25 65 00
Afsluttes:	4. kvartal 2009 · EFP-tilskud: 1.988.000 kr. <span style="float: right;">ENS-33032-0207</span>



### Energirigtig renovering af større bygninger. Udvikling og demonstration med hovedvægt på energiforsyning og installationer

Ansvarlig:	<b>COWI A/S</b>
Kontakt:	Svend Erik Mikkelsen · sem@cowi.dk · tlf: 45 97 28 21
Afsluttes:	4. kvartal 2010 · EFP-tilskud: 2.424.000 kr. <span style="float: right;">ENS-33032-0209</span>



### Måling af bruttoenergiforbrug i lavenergi klasse 1 typehus

Ansvarlig:	<b>DTU Byg</b>
Kontakt:	Svend Svendsen · ss@byg.dtu.dk · tlf: 45 25 17 00
Afsluttes:	4. kvartal 2009 · EFP-tilskud: 583.000 kr. <span style="float: right;">ENS-33033 0048</span>



### Bygningsintegreret energiforsyning

Ansvarlig:	<b>SBI-AAU</b>
Kontakt:	Ole Michael Jensen · omj@sbi.dk · tlf: 99 40 23 73
Afsluttes:	3. kvartal 2009 · EFP-tilskud: 1.950.000 kr. <span style="float: right;">ENS-33033-0056</span>



### Dansk indsats i EU Concerto projektet Class 1 i Stenløse

Ansvarlig:	<b>Egedal kommune</b>
Kontakt:	Bruno Andersen · Bruno.Andersen@egekom.dk · tlf: 72 59 60 00
Afsluttes:	4. kvartal 2009 · EFP-tilskud: 1.549.000 kr. <span style="float: right;">ENS-33033-0058</span>



### Udvikling af nye typer energivinduer af kompositmaterialer

Ansvarlig:	<b>DTU Byg</b>
Kontakt:	Svend Svendsen · ss@byg.dtu.dk · tlf: 45 25 17 00
Afsluttes:	4. kvartal 2009 · EFP-tilskud: 1.120.000 kr. <span style="float: right;">ENS-33033-0067</span>

### Erfaringsopfølgning på lavenergi byggeri klasse 1 og 2 med "Fremtidens Parcelhuse" som eksempel

Ansvarlig:	<b>Det Grønne Hus</b>
Kontakt:	Lars Kristensen · lk@energitjenesten.dk · tlf: 36 98 61 35
Afsluttes:	4. kvartal 2009 · EFP-tilskud: 1.160.000 kr. <span style="float: right;">ENS-33033 0088</span>



**Dansk deltagelse i IEA "Hybrid and electric vehicle implementing agreement"**

Ansvarlig:	<b>DTU Elektro</b>	
Kontakt:	Jørgen Horstmann · power@oersted.dtu.dk · tlf: 45 88 16 33	
Afsluttes:	4. kvartal 2009 · EFP-tilskud: 290.000 kr.	ENS-33033-0117



**Innovativ og energieffektiv renovering af offentligt byggeri  
– dansk parallelprojekt til BRITA in PuBs, et EU-6. rammeprogram  
demonstrationsprojekt – fase 2**

Ansvarlig:	<b>SBi-AAU</b>	
Kontakt:	Kirsten Engelund Thomsen · ket.@sbi.dk · tlf: 99 40 23 74	
Afsluttes:	3. kvartal 2009 · EFP-tilskud: 400.000 kr.	ENS-33033-0170



**Højspændings BMS til Li-Ion nano-batterier til brug i automotive segmenter**

Ansvarlig:	<b>Lithium Balance A/S</b>	
Kontakt:	Ivan Loncarevic · ilo@lithiumbalance.com · tlf: 58 51 51 04	
Afsluttes:	2. kvartal 2009 · EFP-tilskud: 1.002.000 kr.	ENS-33033-0202



**Energineutralt vindue for opgradering af bolig**

Ansvarlig:	<b>VELUX A/S</b>	
Kontakt:	Per Jacobsen · per.jacobsen@VELUX.com · tlf: 76 69 37 00	
Afsluttes:	4. kvartal 2009 · EFP-tilskud: 1.799.000 kr.	ENS-33033-0214



**El til Vejtransport, Fleksible El-systemer og Vindkraft**

Ansvarlig:	<b>Afdelingen for systemanalyse v/Risø DTU</b>	
Kontakt:	Lars Henrik Nielsen · lani@risoe.dtu.dk · tlf: 46 77 51 10	
Afsluttes:	4. kvartal 2010 · EFP-tilskud: 3.051.000 kr.	ENS-33033-0218



**Ny CO<sub>2</sub> neutral bydel med fremtidens integrerede fjernvarmesystem  
i Høje Taastrup – Fase 1: Forberedelse af demonstration**

Ansvarlig:	<b>COWI A/S</b>	
Kontakt:	Reto M. Hummelshøj · rmh@cowi.dk · tlf: 45 97 22 11	
Afsluttes:	4. kvartal 2009 · EFP-tilskud: 893.000 kr.	ENS-33033-0228



**SBi-Anvisning: Solafskærmninger  
– Lavt energiforbrug og høj komfort ved valg af den rette solafskærmning**

Ansvarlig:	<b>SBi-AAU</b>	
Kontakt:	Kjeld Johnsen · kjj@sbi.dk · tlf: 90 40 23 87	
Afsluttes:	3. kvartal 2009 · EFP-tilskud: 368.000 kr.	ENS-33033-0273



**BOLIG+ - realisering af energineutral boligbebyggelse**

Ansvarlig:	<b>BOLIG+ Samarbejdet v/Akademisk Arkitektforening</b>	
Kontakt:	Vibeke Grube Larsen · vgl@vglcph.dk · tlf: 30 85 90 11	
Afsluttes:	4. kvartal 2010 · EFP-tilskud: 2.614.000 kr.	ENS-33033-0274



### Lavenergihuse i DS 418. Beregning af bygningers varmetab

Ansvarlig:	<b>Dansk Standard</b>
Kontakt:	Lars Ravn-Jensen · dansk.standard@ds.dk · tlf: 39 96 61 01
Afsluttes:	4. kvartal 2009 · EFP-tilskud: 1.090.000 kr. <span style="float: right;">ENS-33033-0277</span>



### Udvikling af kølerum drevet af vedvarende energi

Ansvarlig:	<b>Teknologisk Institut</b>
Kontakt:	Per Henrik Pedersen · per.henrik.pedersen@teknologisk.dk · tlf: 72 20 20 00
Afsluttes:	2. kvartal 2010 · EFP-tilskud: 884.000 kr. <span style="float: right;">ENS-33033-0297</span>



### Udvikling og demonstration af minivarmepumper til lavenergihuse

Ansvarlig:	<b>Teknologisk Institut</b>
Kontakt:	Per Henrik Pedersen · per.henrik.pedersen@teknologisk.dk · tlf: 72 20 20 00
Afsluttes:	2. kvartal 2010 · EFP-tilskud: 1.100.000 kr. <span style="float: right;">ENS-33033-0298</span>



### Koncertlys – miljørigtigt lys over scenerne

Ansvarlig:	<b>Martin Professional A/S</b>
Kontakt:	Henrik Wadmann · henrik.wadmann@martin.dk · tlf: 23 42 48 12
Afsluttes:	2011 · HTF-tilskud: 15.000.000 kr.



### Energieffektive cementprocesser

Ansvarlig:	<b>DTU Kemiteknik</b>
Kontakt:	Kim Dam-Johansen · kdj@kt.dtu.dk · tlf: 45 25 28 45
Afsluttes:	2012 · HTF-tilskud: 25.000.000 kr.



### Den intelligente gasmåler

Ansvarlig:	<b>Flonidan DC A/S</b>
Kontakt:	Tonny Frederiksen · mail@flonidan.dk · tlf: 75 61 88 88
Afsluttes:	2010 · HTF-tilskud: 5.000.000 kr.



Elforsk-prisen 2009: ★ Prisivinder ★ Nomineret



Foto: Elforsk

Klima- og energiminister Connie Hedegaard (i midten) omgivet af en glad og stolt projektgruppe, der modtog årets Elforsk Pris for at have udviklet en energieffektiv og flot designet fornyelse af den traditionelle Albertslundlampe. Den nye lampe udnytter LED-lyskildernes fortrin inden for energieffektivitet, levetid og fleksibilitet, og Philips Lighting har som producent hurtigt sat den nye lampe i kommerciel produktion. Yderst til højre ses forskningskoordinator Jørn Borup Jensen fra Dansk Energi, der administrerer Elforsk-programmet.



### Det fleksible, effektive kontorhus

Ansvarlig: **RAMBØL** · Niels Rodisch · tlf: 56 64 57 54  
 Tilskud: 1.670.000 kr.  
 Resultat:

To hovedtyper af kontorbygninger – Punkthuset og Stanghuset – er analyseret med simuleringsprogrammet BSim, hvori en række parametre er beregnet. Beregningerne viser, at effekten af bygningens overordnede udformning og orientering er beskedent sammenlignet med fx brug af dagslysstyring og lavenergiudstyr til belysning og computere m.v. Der kan også opnås store energibesparelser ved at anvende naturlig ventilation i sommerperioden, så der alene bruges mekanisk ventilation med varmegenvinding i dagtimerne om vinteren. Åbne kontorer giver højere indeklimakomfort og lavere energiforbrug end cellekontorer.

Afsluttet 1. kvartal 2009



BYGNINGER

ELFORSK · 335-011



### Arkitektur og energi – kravspecifikation til digitalt værktøj for energioptimering tidligt i designprocessen

**Ansvarlig:** *Vglcph Aps · Vibeke Grupe Larsen · tlf: 26 28 02 89*  
**Tilskud:** 397.317 kr. *Afsluttet 3. kvartal 2008*  
**Resultat:** På baggrund af en scanning af eksisterende projekteringsredskaber til energieffektivt byggeri og efter en række interaktive workshops med arkitekternes faglige netværk for energi og miljø, arkitektstuderende samt Det Digitale Byggeri er der udarbejdet en kravspecifikation for et enkelt og dynamisk procedureredskab. Specifikationen skal munde ud i en webapplikation til modellering og energioptimering, der har et globalt anvendelsespotentiale, selv om den bygger på dansk lovgivning og energirammeberegning. Rådgiverfirmaet Rambøll har vist interesse for at gå med i arbejdet med at udvikle redskabet.

ELFORSK · 339-048



VENTILATION



### Udvikling af elbesparende reguleringsstrategier og optimering af ventilationsanlæg i svømmehaller

**Ansvarlig:** *Alectia A/S · Jan Hansen · tlf: 88 19 12 42*  
**Tilskud:** 2.224.400 kr. *Afsluttet 3. kvartal 2008*  
**Resultat:** Der er i projektet udarbejdet et softwareprogram til simulering af svømmehaller, så det bliver lettere at renovere eksisterende svømmehaller og projektere nye under hensyn til den optimale energianvendelse. Programmets ventilationsmodeller er integreret i BSim-standardversionen og står dermed frit til rådighed for alle. En kortlægning af energiforbrug og varmepumpe drift i forskellige svømmehaller har vist, at energianvendelsen kan forbedres med ganske enkle og billige indgreb. Med det nye BSim-modul kan man bl.a. anskueliggøre konsekvenserne for driften og energiøkonomien af at ændre på givne forhold og tilstande.

ELFORSK · 335-004



BELYSNING



### Off-lite: Kontorbelysning baseret på energieffektive arbejdslamper

**Ansvarlig:** *SBI-AAU · Kjeld Johnsen · tlf: 99 40 23 87*  
**Tilskud:** 1.070.000 kr. *Afsluttet 1. kvartal 2009*  
**Resultat:** For at styrke interessen for den individuelle belysning i kontorer er der i projektet udviklet en prototype for en mere energieffektiv arbejdslampe, der opfylder DS 700-krav til belysningsstyrke. Både målinger og simuleringer har vist, at den udviklede arbejdslampe kan reducere det samlede elforbrug til belysning med ca. 25 %. Der er imidlertid behov for at udvikle arbejdslampen, så den bliver mindre og får et mere elegant design. Det kan formentlig opnås ved at designe lampen med LED-lyskilder, der også giver mulighed for at variere lysintensitet og farvetemperatur efter individuelle ønsker.

ELFORSK · 336-020



### Elbesparelser i væksthuse med LED vækstlys systemer

**Ansvarlig:** *Institut for Jordbrugsvidenskab v/LIFE-KU · Janni Bjerregaard Lund · tlf: 87 43 84 76*  
**Tilskud:** 1.300.000 kr. *Afsluttet 3. kvartal 2008*  
**Resultat:** I projektet er det under kontrollerede klimakammer forhold og i forsøgsvæksthuse undersøgt, om LED-lyskildernes evne til at regulere spektralfordelingen kan optimere produktionen af forskellige typer pottedplanter. Der er udviklet regulerbare LED-testlamper med speciel kontrolelektronik for at kunne tilpasse blåt-rødt LED-lysforskel, og lamperne er brugt i to testserier på krysanterium planter for at kortlægge effekten på produktionen fra hhv. højtryksnatriumlampen, rent rødt LED-lys og LED med 38 % blåt og 62 % rødt lys. Forsøgene har givet ny viden, der bl.a. udnyttes i endnu et Elforsk projekt (340-040).

ELFORSK · 338-022



### Attraktivt og energieffektivt lysdesign til butikker

**Ansvarlig:** *Organisationen for Vedvarende Energi · Marianne Bender · tlf: 98 33 36 34*  
**Tilskud:** 1.625.000 kr. *Afsluttet 4. kvartal 2008*  
**Resultat:** Der er udviklet og installeret nye belysningsanlæg i tre butikker og udarbejdet forslag til nyt belysningsdesign til yderligere to butikker. Det er herigennem påvist, at det med anvendelse af ny energieffektiv belysningsteknologi er muligt at forbedre belysningsanlæg med mere lys på udvalgte varer, særlige lyseffekter og et generelt højere lysniveau uden at øge elforbruget, samtidig med at behovet for køling forebygges. De udviklede design kan ikke betragtes som standardløsninger, der umiddelbart kan anvendes i andre tilsvarende butikstyper, men den opnåede viden er forankret i branchen via indretningsfirmaer.

ELFORSK · 338-057





### Udvikling af nyt miljø- og energirigtigt armatur til park-, sti- og torvebelysning i Albertslund kommune

Ansvarlig:	<b>Albertslund kommune</b> · Einar Seerup · tlf: 40 16 93 53	Afsluttet 4. kvartal 2008
Tilskud:	651.286 kr.	
Resultat:	Der er designet og udviklet en prototype for en ny parklampe med LED-lyskilder (A-lampe), der kan afløse den klassiske Albertslundlampe. Den nye parklampe er udført i en hærværkssikret udformning med en høj farvegengivelse og minimal blænding. Der er et højere lysudbytte fra den ny parklampe, der benytter den nyeste og mere energieffektive diode-lyskilde, og der kan derfor spares mere end 50 % på elforbruget til udebelysningen. Lampen er designet med samme høje ambitionsniveau som den klassiske Albertslundlampe og udformet, så eksisterende lyskilder kan udskiftes med endnu mere energieffektive lyskilder i fremtiden.	



ELFORSK · 339-052



### Energibesparelse i køleanlæg ved anvendelse af nye varmevekslertyper med flade aluminiumsrør og finner

Ansvarlig:	<b>Alu Heat Exchanger A/S</b> · Peter Schneider · tlf: 72 20 12 79	Afsluttet 4. kvartal 2008
Tilskud:	844.000 kr.	
Resultat:	Efter inspiration fra bilindustrien er det i projektet undersøgt, om der også i stationære køleanlæg kan opnås energibesparelser og andre driftsmæssige fordele ved at anvende MPE-rør (flade rør med korugerede finner) i varmevekslere. En analyse af kapacitetsmålinger og målinger af tryktab i projektets testvarmevekslere viser, at varmevekslere med MPE-rør har lavere tryktab og højere ydelse, ligesom kølemiddelfyldningen er lavere – i sammenligning med varmevekslere med runde rør og forskellige finnetyper. Resultaterne er implementeret i beregningsprogrammer til dimensionering af kondensatorer og fordampere.	



KØLING

ELFORSK · 337-037



### Design og konstruktion af magnetiske gear

Ansvarlig:	<b>Institut for Energiteknik-AAU</b> · Peter Omand Rasmussen · tlf: 96 35 92 40	Afsluttet 3. kvartal 2008
Tilskud:	1.404.000 kr.	
Resultat:	Projektet, der har omfattet et ph.d.-studium, har udviklet innovativ viden og beregningssoftware til nye magnetiske geartopologier. Der er udviklet brugervenlige designprogrammer og opbygget forsøgsmodeller af to forskellige magnetgear – et simpelt magnetgear og et magnetgear baseret på cycloprincippet. Desuden er der udviklet en ny analytisk beregningsmetode til parallelt magnetiserede magnetskaller samt 2D og 3D finite element modeller og analyser af forskellige magnetgear. Projektet har skabt et fagligt grundlag for på sigt at opbygge en dansk produktion af en lovende teknologi med et stort anvendelsespotentiale.	



EFFEKT- OG STYRINGSELEKTRONIK

ELFORSK · 334-031



### Den CO<sub>2</sub> neutrale arbejdsplads

Ansvarlig:	<b>FAKTOR 3 Aps</b> · Barbara Bentzen · tlf: 88 20 02 20	Afsluttet 1. kvartal 2009
Tilskud:	489.245 kr.	
Resultat:	Gennem lysmålinger, målinger af solcelleeffekt i indendørsmiljøer, udvikling af styringselektronik i ak-tuatorer og solceller samt gennem en indledende markedsanalyse har forprojektet forberedt udvikling af en prototype på et CO <sub>2</sub> -neutralt hæve-sænkebord. Prototypen færdiggøres i Elforsk-projektet 341-009 om den CO <sub>2</sub> -neutrale arbejdsplads, hvor der udvikles et generelt koncept for kontorudstyr, hvis elforbrug kan dækkes af produktion fra indendørs solceller. Under forprojektet er tre solcelle-typer udvalgt som de mest lovende til hovedprojektet: SunPower, Kyosemi og Risø DTU's danskudviklede polymer-solcelle.	

ELFORSK · 340-047



### Systemoptimering af elmotordrevne maskinsystemer

Ansvarlig:	<b>Teknologisk Institut</b> · Claus M. Hvenegaard · tlf: 72 20 25 25	Afsluttet 3. kvartal 2008
Tilskud:	750.000 kr.	
Resultat:	I projektet er det gennem interviews og analyser af typiske elforbrugende anlæg undersøgt, hvordan industrien kan optimere sine systemløsninger. Undersøgelserne viser, at der fortsat indkøbes billigt udstyr med relativt dårlige virkningsgrader, selv om det fører til et større elforbrug. Der er også en tendens til at overdimensionere udstyret. En konkret analyse viste, at en virksomhed kunne have sparet 14 % af elforbruget ved at vælge spareventilatorer og permanentmagnet motorer og samtidig have fået et billigere ventilationsanlæg. Resultaterne udmøntes i et operationelt indkøbsværktøj i projektet 341-014.	



INDUSTRIELLE PROCESSER

ELFORSK · 338-009



### Energioptimalt design af dambrug

Ansvarlig:	<b>LokalEnergi</b> · Peter Weldingh · tlf: 51 17 61 71	
Tilskud:	895.000 kr.	Afsluttet 4. kvartal 2008
Resultat:	Dambrugserhvervet har indrettet sig efter skærpede miljøkrav ved at omlægge driften til hel eller delvis recirkulation af dambrugsvandet. For at forebygge et stigende elforbrug til at ilte, rense og afgasse vandet er der i dette projekt gennemført teoretiske analyser og praktiske forsøg med energimæssigt bedre driftskoncepter. Kun 2-5 % af ilten kan optages i dambrugsvandet ved at anvende de gængse beluftningsteknologier, og potentialet for energieffektivisering er derfor stort. Det meget udbredte mammutpumpe-princip bør optimeres, fx ved at anvende en propelpumpe til at flytte vandet og en lavtryksdiffusor til beluftning.	

ELFORSK · 338-064



### Energieffektivisering gennem modelbaseret regulering og online optimering

Ansvarlig:	<b>Weel &amp; Sandvig Energi og Procesinnovation</b> · Jan Sandvig Nielsen · tlf: 26 71 00 45	
Tilskud:	668.550 kr.	Afsluttet 1. kvartal 2009
Resultat:	Der er udviklet standardiserede modelbaserede reguleringer til kølevandssystemer og kraftvarmeanlæg på baggrund af anlæg hos NOVO Nordisk og Haldor Topsøe. Kølereguleringerne kan anvendes til hhv. et system med køletårn og et system med tørkøler eller kølekompresor. Modellen har vist sig i stand til at regulere tæt på det teoretisk minimale samlede elforbrug. I virksomheder, der selv kan fremskaffe de nødvendige driftsdata, kan modellen tilpasses de specifikke forhold med et ressourceforbrug på mellem 10 og 50 timer, og modellen kan derfor betragtes som en standardløsning for små og mellemstore virksomheder.	

ELFORSK · 339-053



ADFÆRD, BARRIERER,  
VIRKEMIDLER



### Udvikling af måledefinition og energimærkekriterier for computers elforbrug i alle tilstande

Ansvarlig:	<b>Viegand &amp; Maagøe Aps</b> · Jan Viegand · tlf: 33 31 88 07	
Tilskud:	700.000 kr.	Afsluttet 4. kvartal 2008
Resultat:	På grundlag af elforbrugsmålinger på forskellige typer computere er der simuleret elforbrug for forskellige driftstilstande til støtte for arbejdet med at fastlægge grænseværdier i Energy Star-ordningen, så der ikke blot tages hensyn til computeres elforbrug i tomgangstilstand, men at computerens reelle elforbrug lægges til grund. Herudover er der under projektet udviklet et simpelt regneark, som fx energirådgivere kan benytte til at beregne effekten af at udskifte computere. Der mangler dog stadig mere forskning i elforbruget ved typiske arbejdsbelastninger, før det ønskede energimærke kan udvikles.	

ELFORSK · 336-040



### Sparring til Ørestads bygherrer

Ansvarlig:	<b>Lading arkitekter + konsulenter A/S</b> · Tove Lading · tlf: 32 83 19 68	
Tilskud:	1.047.000 kr.	Afsluttet 1. kvartal 2009
Resultat:	Under projektet har et team med særlige kompetencer inden for energieffektivt og bæredygtigt byggeri søgt at påvirke bygherrer og rådgivere i Ørestaden til at energiforbedre deres projekter. Pga. en ret reserveret holdning blandt flere bygherrer blev projektets ressourcer brugt til at tilrettelægge en konkurrence om et projekt for Nordkranen på byggegrunden 4D. Vinderprojektet fra Cubo Arkitekter, COWI og passivhus.dk viste, at en bygning med et energiforbrug, der er 30 % lavere end energiklasse 1, kan opføres til samme pris som traditionelt byggeri. Projektets resultater formidles via <a href="http://www.dsbo.dk">www.dsbo.dk</a> .	

ELFORSK · 337-117



### Grundlag for positivliste på større (professionelle) vaskemaskiner til brug i fællesvaskerier og almennyttigt boligbyggeri

Ansvarlig:	<b>Teknologisk Institut</b> · Peter Svendsen · tlf: 72 20 25 56	
Tilskud:	758.000 kr.	Afsluttet 3. kvartal 2008
Resultat:	Der er i projektet udviklet en metodik, der kan formidle ensartede data om professionelle vaskemaskiner til beslutningstagere i bl.a. den almene boligsektor og offentlige institutioner. Metoden er blevet til i tæt dialog med de vigtigste producenter og leverandører på det danske marked, og de registrerede data formidles på hjemmesiden <a href="http://www.faellesvaskeri.dk">www.faellesvaskeri.dk</a> . Desuden har projektgruppen udarbejdet et regelsæt for en frivillig registreringsordning og en finansieringsmodel. Hjemmesiden indeholder ligeledes et orienterende beregningsværktøj, som beslutningstagere kan bruge til at beregne brugerøkonomien i en udskiftning.	

ELFORSK · 339-016



### Målekoncepter for ESCOs – trykluft, ventilation og belysning

Ansvarlig:	<b>Teknologisk Institut</b> · Ditte Christensen · tlf: 72 20 25 35	Afsluttet 1. kvartal 2009
Tilskud:	948.675 kr.	
Resultat:	Belysnings- og ventilationsanlæg på Nyrupskolen i Kalundborg er undersøgt som forberedelse til en ESCO-aftale. For kommunen er der udsigt til både energibesparelser og en forbedret læring ved at gøre de tekniske anlæg mere effektive. Værdien i den bedre læring gør det meget attraktivt for kommuner at indgå i den type projekter. For yderligere at lette brugen af ESCO-aftaler er der udviklet enkle og omkostningseffektive koncepter for monitorering af resultaterne, så ESCO-selskabet kan yde en kvalitetsgaranti, og der er udarbejdet konkret forslag til en ESCO-kontrakt mellem kommunen og ESCO-selskabet.	

ELFORSK · 339-018



### Energieksperimentarium for folkeskoleelever

Ansvarlig:	<b>Bakkegårdsskolen</b> · Ulrik Rosenberg · tlf: 28 15 28 12	Afsluttet 4. kvartal 2008
Tilskud:	941.010 kr.	
Resultat:	I et åbent og frivilligt energi eksperimentarium for skoleelever mellem 10 og 15 år – Energy X – har elever på Bakkegårdsskolen i Gentofte kommune arbejdet med projekter om bl.a. solceller, energibesparelser og brændselsceller, som de selv har været med til at definere. Den handlingskompetence, som deltagerne har opnået, har ændret deres energivaner mere effektivt end traditionelle holdningskampagner. Der er udgivet et idekatalog, så andre skoler kan lade sig inspirere, og både Experimentarium, DONG Energy, Gentofte kommune og Danfoss Universe har udviklet deres formidlings- og undervisningsaktiviteter.	

ELFORSK · 339-054



### Opfølgende evaluering af projekt om nyere informationsteknologi og elbesparelser i husholdningerne, FEEDBACK

Ansvarlig:	<b>Institut for Kommunikation-AAU</b> · Ellen Christiansen · tlf: 96 35 73 53	Afsluttet 4. kvartal 2008
Tilskud:	352.351 kr.	
Resultat:	Interviews med 22 familier, der deltager i selskabet NOE's del af det store FEEDBACK-projekt (338-020), har vist, at en ugentlig meddelelse om det aktuelle elforbrug enten pr. SMS eller e-mail får forbrugerne til at overveje deres vaner. Den ugentlige besked er med til at synliggøre elforbruget og giver forbrugerne en følelse af kontrol. For nogle giver det også en direkte tilskyndelse til mere energibevidste vaner. Den direkte kommunikation fra selskabet må derfor betragtes som et mere effektivt redskab til adfærdændringer end fx rådgivning via hjemmesider, der opleves som mere besværlige kommunikationskanaler.	

ELFORSK · 340-051



### Højsolerede glaspartier i etageboliger, målinger og evaluering, fase 2

Ansvarlig:	<b>SBI-AAU</b> · Kirsten Engelund Thomsen · tlf: 56 85 55 33	Afsluttet 1. kvartal 2009
Tilskud:	684.000 kr.	
Resultat:	Projektet har evalueret energiforbrug og oplevelsen af indeklimaet i et nybygget etagehus i fem etager med 24 boliger, der er forsynet med højsolerede glaspartier. Målinger af temperatur- og fugtforholdene viser, at der især i sommermånederne forekommer perioder med høje lufttemperaturer i lejlighederne. Beboerne udtrykker generelt tilfredshed med indeklimaforholdene, ikke mindst de gode dagslysforhold. Ejendommens energibehov er beregnet til 79,4 kWh/m <sup>2</sup> om året, men hvis facaden udstyres med udvendig solafskærmning, vil det årlige energibehov blive reduceret til 77, 5 kWh/m <sup>2</sup> , netop tilstrækkeligt til at opfylde den nuværende energiramme.	

ENS-33030-0001



### Ultra-lavenergibyggeri og passiv-huse i Stenløse Syd

Ansvarlig:	<b>Egedal Kommune</b> · Bruno Andersen · tlf: 72 59 60 00	Afsluttet 4. kvartal 2008
Tilskud:	1.473.000 kr.	
Resultat:	Projektet har gjort det muligt for den tidl. Stenløse kommune (nu en del af Egedal) at følge op på de mange udfordringer, der har været forbundet med at gennemføre en større udstykning – Stenløse Syd – som lavenergibyggeri. Udstykningen omfatter ca. 250 boliger fordelt på ejerboliger og en almen boligbebyggelse samt børnehaven og seniorboliger. Alt byggeri er opført med et nettoenergiforbrug til rumopvarmning på 25-34 kWh/m <sup>2</sup> om året. Processen har givet værdifuld viden om lavenergibyggeri, som andre kommuner drager nytte af. Arbejdet videreføres i et EU-CONCERTO projekt, hvis danske indsats støttes gennem ENS-33033-0067 med website: <a href="http://www.class1.dk">www.class1.dk</a> .	

ENS-33031-0023



### Innovativ og energieffektiv renovering af offentligt byggeri – dansk parallel projekt til BRITA in PuBs, et EU-6. rammeprogram

Ansvarlig:	<b>SBI-AAU · Kirsten Englund Thomsen · tlf: 99 40 23 74</b>	
Tilskud:	524.000 kr.	Afsluttet 2. kvartal 2008
Resultat:	Indretning af Prøvehallen i Valby til kulturcenter har været det danske eksempel i et EU-projekt om innovativ og effektiv renovering af offentlige bygninger i otte EU-lande. Prøvehallens energiforbrug blev halveret ved at anvende nye lavenergivinduer med rammer uden kuldebroer, hybrid ventilation, PVT-solfangere i kombination med varmepumpe til varmt brugsvand samt CTS-styring. Solceller indgår i en meget synlig kunstnerisk galvudsmykning. Herudover er der udført analyser af barrierer samt finansieringsbehov og -strategier. Arbejdet fortsættes i ENS-33033-0170. BRITA in PuBs har website: <a href="http://www.brita-in-pubs.com">www.brita-in-pubs.com</a> .	

ENS-33031-0045



### Demonstration af gasdrevet diffusions-absorptionsvarmepumpe til enfamiliehuse

Ansvarlig:	<b>Dansk Gasteknisk Center a/s · Mikaël Näslund · tlf: 45 16 96 00</b>	
Tilskud:	320.000 kr.	Afsluttet 4. kvartal 2008
Resultat:	Der er målt virkningsgrader på en gasdrevet absorptionsvarmepumpe med kedel i DGC's laboratorium. En Nefit-prototype viste årvirkningsgrader på 130 % ved små nominelle belastninger, mens anlægget ved stor nominel belastning primært fungerede som kedel med 100 % årvirkningsgrad. Målingerne viste god overensstemmelse med resultater fra en tysk felt demonstration af ca. 100 varmepumper. Den generelle internationale teknologjudvikling går nu i retning af rene varmepumper, dvs. uden kedel, og den testede prototype bliver næppe kommercialiseret. En planlagt større dansk felt demonstration af gasdrevne varmepumper er blevet forsinket.	

ENS-33031-0054



### Energieffektiv produktion og fordeling af varmt brugsvand i boliger set i lyset af EU's bygningsdirektiv og kommende nationale krav til bygningers energiforbrug

Ansvarlig:	<b>SBI-AAU · Niels Bergsøe · tlf: 99 40 23 15</b>	
Tilskud:	1.968.000 kr.	Afsluttet 1. kvartal 2009
Resultat:	Målinger af vand- og energiforbrug i et større antal bygninger har vist, at mellem 28 og 34 % af energiforbruget anvendes til varmt brugsvand. Størstedelen af dette energiforbrug går dog tabt i cirkulationssystemet, der også medfører en ringe afkøling af bygningens varmeforsyning. For at opnå sikker viden om bygningens energisparepotentiale bør de tekniske installationer forsynes med bimålere, der kan adskille og dokumentere energiforbrug til hhv. varmt brugsvand, rumopvarmning og ventilation. Nye typer cirkulationsledninger, fx koncentriske rør-i-rør eller twinrør skønnes at kunne reducere varmetabene med op til 40 %.	

ENS-33031-0055



### Etablering af grundlag for energitjenester i Danmark – herunder deltagelse i IEA ECBCS annex 46

Ansvarlig:	<b>Cenergia Energy Consultants · Ove Mørck · tlf: 44 66 00 99</b>	
Tilskud:	1.173.000 kr.	Afsluttet 4. kvartal 2008
Resultat:	For at styrke energispareindsatsen også hos slutbrugere, der ikke har ekstra ressourcer til denne opgave, er der i projektet udarbejdet vejledning til den indledende energianalyse, der skal afklare, om en bygning eller anlæg egner sig til energitjeneste-konceptet (ESCO). Analysen kan udføres via checklister, via energimærkning eller via edb-beregning med programmet "Sol i energirammen". ESCO-kontrakten anbefales opdelt på hovedkontrakt og de tre typiske faser: Forstudie, gennemførelse og opfølgning. Der er udført to eksempler på ESCO-kontrakter, hhv. uden garanti for besparelsen og med finansiel leasing.	

ENS-33031-0185



### Dansk deltagelse i Industrial Energy related Technologies and Systems (IEA-IETS)

Ansvarlig:	<b>Weel &amp; Sandvig Energi og Procesinnovation · Jan Sandvig Nielsen · tlf: 26 71 00 45</b>	
Tilskud:	661.000 kr.	Afsluttet 1. kvartal 2009
Resultat:	I projektperioden har 4 annex'er været aktive: IX-Energy Efficient Separation Technologies Systems, der blev startet efter en workshop i København, og hvor der forventes en stærk dansk deltagelse. De to andre lande er Canada (annex-leder) og Mexico. X-Energy Efficient Drying and Dewatering Technologies med deltagelse af Sverige, Norge, Canada, Danmark, Belgien og Holland. XI-Industry-based Biorefineries er det nyeste annex, hvis aktiviteter startes i løbet af 2009, og som vil blive koordineret med Bioenergy Implementing Agreement. Den danske deltagelse i IEA-IETS fortsætter i EUDP-projekt ENS-64009-0003. IETS' website: <a href="http://iea-iets.org">iea-iets.org</a> .	

ENS-33033-0068



### Udvikling og demonstration af lavenergifjernvarme til lavenergibyggeri

Ansvarlig:	<b>Teknologisk Institut</b> · Christian Holm Christiansen · tlf: 72 20 24 24	Afsluttet 1. kvartal 2009
Tilskud:	1.845.000 kr.	
Resultat:	Der er udviklet et designkoncept for fjernvarme til lavenergibyggeri, baseret på en ny type fjernvarmeunit med gennemstrømningsveksler. Et ledningsnet, der er opbygget i twinrør isoleret med PUR-skum, er designet for et område med 92 lavenergi-enfamiliehuse. Det nye koncept har et markant lavere ledningstab end tre andre typer fjernvarmenet, og forskellen i anlægsudgifter er minimal. I en samfundsøkonomisk sammenligning med en alternativ forsyning med individuelle varmepumper er det nye designkoncept også konkurrencedygtigt. Efter test af prototype-unit og beregning af prototype-twinrør er konceptet klar til demonstration.	

ENS-33033-0105



### Passivhuse i dansk kontekst - vejledning, hjælpeværktøj og eksempler

Ansvarlig:	<b>Ellehaug og Kildemoes</b> · Klaus Ellehaug · tlf: 86 13 20 16	Afsluttet 4. kvartal 2008
Tilskud:	779.000 kr.	
Resultat:	I projektet er der udarbejdet en vejledning, der gør det lettere for danske rådgivere at anvende det tyske beregnings- og designværktøj for passivhuse PHPP. Vejledningen forklarer forskelle og ligheder mellem PHPP's inddataparametre og de inddataparametre, der benyttes i Be06. Som en del af vejledningen er der udarbejdet et Excel-program, der kan omsætte inddata fra PHPP-programmet til inddata for Be06. Vejledningen indeholder også en række eksempler, som illustrerer ligheder og forskelle mellem resultater fra de to programmer, og som tydeliggør definitioner og kriterier. Vejledning og Excel-regneark kan downloades fra <a href="http://www.elle-kilde.dk">www.elle-kilde.dk</a>	

ENS-33033-0182



### Videnssystem om vinduer

Ansvarlig:	<b>DTU Byg</b> · Jesper Kragh · tlf: 45 25 17 00	Afsluttet 1. kvartal 2009
Tilskud:	382.000 kr.	
Resultat:	Der er i projektet opbygget et webbaseret videnssystem om energirigtige ruder, der kan downloades fra <a href="http://www.vinduer.byg.dtu.dk">www.vinduer.byg.dtu.dk</a> . Systemet indeholder grundlæggende energimæssig viden om vinduer, ruder samt ramme/karme. Specielle beregningsprocedurer for kantkonstruktioner, forsatsvinduer, ovenlys m.v. beskrives, og sammen med relevante artikler findes et resume af BR08's krav til vinduer. Programmet WinDesign, som kan benyttes til at foretage en energimæssig og økonomisk analyse af forskellige vinduers betydning i en given bygning, er færdigudviklet under projektet og kan også downloades fra internet-adressen.	

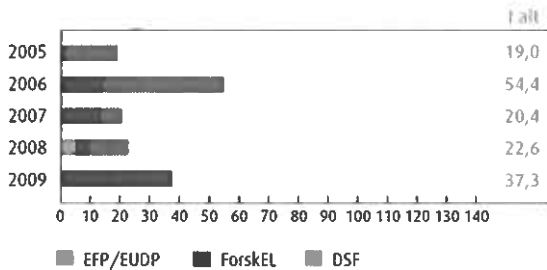
ENS-33033-0259



### Energimæssige effekter af ændringerne i bilafgifterne i 2007

Ansvarlig:	<b>Tetraplan A/S</b> · Rasmus Gravesen · tlf: 33 73 71 00	Afsluttet 1. kvartal 2009
Tilskud:	750.000 kr.	
Resultat:	Gennem kvalitative interviews og med en spørgeskemaundersøgelse blandt købere af nye biler har projektet undersøgt, hvordan omlægningen af registreringsafgiften i 2007 har påvirket valg af nye biler. Effekten har været begrænset, idet afgiftsændringen kun har fået hver femte bilkøber til at ændre valg af bil. Den øgede omsætning af brændselsøkonomiske privatbiler siden afgiftsomlægningen skyldes i højere grad de stigende brændstofpriser frem til sommeren 2008 og i mindre grad afgiftsomlægningen. Undersøgelsen har også dokumenteret, at skatteforholdene bevirker, at der ikke er incitamenter til at vælge brændstoføkonomiske firmabiler.	

ENS-33033-0280



## Brug for alle reguleringsressourcer med øgede mængder vindkraft

Danmark er som led i EU's Klima- og Energipakke blevet pålagt at udbygge vedvarende energi, så disse miljøvenlige energikilder dækker mindst 30 % af det danske energiforbrug i 2020. En meget væsentlig del af denne udbygning vil bestå i vindenergi, både fra nye havvindmøleparker og fra udskiftning af forældede vindmøller på land. Der er derfor udsigt til, at det danske elsystem inden for de næste ca. 10 år skal kunne indpasse omkring 50 % fluktuerende elproduktion fra vindmøller.

Det rejser helt nye udfordringer for Energinet.dk, der har ansvaret for det danske elsystem, og der er derfor brug for at udvikle ny teknologi, værktøjer, reguleringsmetoder og markedsdesign, der kan bidrage til at håndtere disse udfordringer på en omkostningseffektiv måde. Forarbejderne til denne teknologi- og metodeudvikling er udført i en bredt sammensat EcoGrid.dk-projektgruppe, der har omfattet den bedste danske ekspertise fra universiteter, erhvervsliv og konsulenter foruden Energinet.dk's egne eksperter.

Herudover forskes der i anvendelsen af avancerede scenariemodeller, der kan bistå de politiske beslutningstagere med et bedre overblik over mulige fremtidige konsekvenser af aktuelle energipolitiske prioriteringer.

### Nye standarder for elsystemets udvikling

EcoGrid.dk-projektet er et højtprofileret projekt, der er gennemført i perioden 2007-2009. Det udgør første fase i en sammenhængende forsknings- og udviklingsindsats, der frem til 2011 skal identificere og udvikle de løsninger, der skal sætte Energinet.dk i stand til at indrette elsystemet efter de behov, som den øgede VE-udbygning rejser. Første fase blev gennemført som et PSO-finansieret ForskEL-projekt, der har opsamlet og systematiseret viden og ideer fra den bredt sammensatte projektgruppe.

Projektet har bl.a. resulteret i et katalog over forslag til fremtidige aktiviteter, som forventes at blive varetaget af Energinet.dk's interne forskningsprogram ForskIN foruden nye ansøgninger til ForskEL programmet 2010. Desuden har ForskEL igangsat et større konsortieprojekt EDISON, der med Bornholm som case skal udvikle løsninger til at benytte elbiler som et middel til at integrere store mængder vindenergi. Energinet.dk står også i spidsen for et bredere europæisk samarbejde, der vil søge EU's energiprogram om midler til et demonstrationsprojekt for smartgrid – også med Bornholm som case.

Det har været opgaven for EcoGrid.dk at komme med forslag til, hvordan transmissionsnettet kan og bør forstærkes og udbygges, og hvordan udlandsforbindelserne kan optimeres i en situation, hvor også nabolandene skal udbygge med fluktuerende elproduktion fra VE-anlæg. Der skal udvikles en ny systemarkitektur, der kan tage højde for, at produktionen i elsystemet gradvis rykker fra store centrale kraftvarmeværker til decentrale produktionsanlæg, hvis elproduktion fødes ind i elsystemet ved lavere spændingsniveauer.

Herudover er projektgruppen kommet med forslag til, hvordan alle egnede reguleringsressourcer kan mobiliseres, når Energinet.dk skal opretholde balancen i elsystemet. Regulerkraftydelse kan ikke alene komme fra produktionsanlæg, men også fra slutbrugere, der via et mere effektivt markedsdesign skal blive bedre til at reagere aktivt på markedets løbende prissignaler.

EcoGrid.dk-projektgruppen har været ledet af Teknologisk Institut og bestod af CET v/DTU Elektro, Institut for Energiteknik-AAU, DTU Informatik, Afdelingerne for Systemanalyse og Vindenergi v/Risø DTU, Danfoss, EC Power, kk-electronic, Danfoss Solar Inverters (tidl. Power Lynx), Vestas, DONG Energy, Vattenfall samt konsulenterne EA Energianalyse, ECON Pöyry, tyske Energynautics og Paul-Frederik Bach.

*Energinet.dk har stort behov for nye løsninger til den komplicerede opgave med at opretholde en høj elkvalitet i et system med stadig stigende mængder vedvarende energi. En af mulighederne er at supplere den centrale overvågning fra Energinet.dk's kontrolrum i Fredericia med et cellestruktureret elnet, hvor lokale distributionsnet bliver i stand til automatisk at operere uafhængigt af det overordnede elnet, hvis der opstår risiko for ubalancer.*



*Foto: Palle Peter Skov/Energinet.dk*

Projektgruppens medlemmer har gennem de senere år gennemført en lang række ForskEL-projekter inden for både kommunikationssystemer til styring og regulering, systemarkitektur, virtuelle kraftværker, priselastisk forbrug og markedsdesign. En del af resultaterne fra denne forskning er gennemgået på side 4-7.

#### **Elbiler som "regulerkraft"**

Herudover gennemfører Energinet.dk et omfattende celleprojekt, der i perioden 2005-2011 skal føre til et gradvis redesign af distributionsnettene og derigennem sætte Energinet.dk og de lokale netselskaber i stand til at indpasse stadig større mængder decentral elproduktion. Celleprojektet skal også udvikle en kontrolstruktur, der åbner for en intelligent, optimal anvendelse af lokale reguleringsressourcer gennem distribueret agentteknologi. Celleprojektet, der har anvendt 60 kV-nettet i Holsted som pilotcelle, finansieres som et ForskIN-projekt.

For yderligere at indhøste praktiske erfaringer med at indpasse de stigende mængder fluktuerende elproduktion fra vindmøl-

ler har ForskEL støttet EDISON-projektet med en konsortiebevilling på 32 mio. kr. EDISON-projektgruppen ledes af Dansk Energi og omfatter herudover IBM og Siemens, DTU Elektro, Risø DTU, Eurisco, Østkraft og DONG Energy. EDISON er den hidtil mest ambitiøse danske forskningsindsats på anvendelse af elbiler som en reguleringsressource for elsystemet.

Med en andel af el fra vindkraft på ca. 50 % i 2025 kan denne elproduktion kun nyttiggøres effektivt i Danmark, hvis det i perioder med overskudsel bliver muligt at lagre strømmen. Det kan fx ske i de decentrale kraftvarmeværkers varmeakkumulator-tanke, men der er brug for mange virkemidler og ud fra en miljømæssig og systemmæssig betragtning vil det også være hensigtsmæssigt, hvis det kan ske ved at mobilisere et stort antal elbilers batterikapacitet.

Det bliver EDISON-konsortiets opgave at udvikle en infrastruktur med intelligente ladefaciliteter, som kan kommunikere med elsystemet om at aftale gunstige tidspunkter for opladningen,