



Til Publicering juni 2006

Fjordvejen 1-11  
7000 Fredericia  
Tlf. 70 10 22 44  
Fax 76 24 51 80

info@energinet.dk  
www.energinet.dk  
cvr-nr. 28 98 06 71

## **ForskEL udbud 2007 fra Energinet.dk - bilag 1 med teknologibeskrivelser**

5. april 2006  
kbe/kbe

Energinet.dk skal i henhold til elforsyningslovens § 29 sikre, at der udføres sådanne forsknings-, udviklings- og demonstrationsprojekter, som er nødvendige for udnyttelse af miljøvenlige elproduktionsteknologier, herunder udvikling af et miljøvenligt og sikkert elsystem.

Energinet.dk har udarbejdet ForskEL-udbud 2007 og fået indsatsområderne godkendt af Transport- og energiministeren den 19. juni 2006.

Dette bilag giver en nærmere beskrivelse af de energiteknologier, som indgår i udbud 2007. Det giver potentielle ansøgere et bedre grundlag for at vurdere, hvorvidt et projekt falder inden for indsatsområderne for 2007.

### **Indsatsområder 2007**

Energinet.dk har ved udvælgelsen af indsatsområder for 2007 søgt at give fokuserede kriterier og tydelighed i udbuddet.

Energinet.dk tilbyder, at der bliver mulighed for at støtte konsortier af virksomheder eller større projekter med en væsentlig bevilling. Ansøgerne inviteres til at fremsende større gennemarbejdede ansøgninger og lade disse konkurrere om en bevilling på f.eks. 25-40 mio. kr. ud af rammen på 130 mio. kr.

Energinet.dk har ingen forhåndspligt til at støtte et sådant projekt, men hvis der fremsendes et eller flere egnede større projekter, vil de blive vurderet med henblik på en stor bevilling. Den samme ramme kan også være til rådighed, såfremt der søges støtte fra konsortier. Det forudsættes, at dette større projekt ikke bare er et konglomerat af flere delprojekter med ringe synergi.

## Tre hovedspor i 2007

Der udlægges tre hovedspor for ForskEL-programmet i 2007.

- A. Forbrændingsteknologier og sammenhængende energisystemer.
- B. Brændselsceller og energibærende teknologier.
- C. Indpassede og distribuerede VE-teknologier.

Ved at vælge tre hovedspor sker der en fokusering inden for hvert spor.

Spor A og B angår økonomisk optimering, ressourceoptimering og øget biomasseseanvendelse.

Spor C angår indpasning af mere ikke-termisk baseret vedvarende energi (mere end 30 % VE i elsystemet i fremtiden).

Hovedsporene er i deres formulering ikke udtømmende, men angiver bredde og dybde gennem de oplistede teknologier.

For alle indsatsområder og teknologier modtages der ansøgninger om støtte til forskning, udvikling, demonstration og indpasning.

Herunder følger en gennemgang af indsatsområderne for 2007 og en uddybende tekst. Teksterne kan ikke være udtømmende. Derfor henvises der til de publicerede teknologistrategier for yderligere information.

## Teknologistrategierne

Der er de senere år udarbejdet strategier inden for en række energiteknologier. Strategierne er udarbejdet under ledelse af Energistyrelsen og med deltagelse fra relevante parter. Teknologistrategierne kan være god inspiration for ansøgere, og generelt står ansøgninger stærkere, hvis de understøtter strategier på det pågældende teknologiområde.

Følgende teknologistrategier har Energinet.dk medvirket til: Biomassestrategien, brændselscellestrategien, solcellestrategien, vindkraftstrategien, bølgekraftstrategien og brintstrategien. Alle strategier er tilgængelige på [www.energinet.dk](http://www.energinet.dk).

Derudover har Energinet.dk stået i spidsen for udarbejdelse af redegørelser inden for priselastisk elforbrug, decentral kraftvarme og solvarme i kraftvarmesystemer. Også dette materiale findes tilgængeligt på [www.energinet.dk](http://www.energinet.dk).

## Indsatsområderne for 2007 i overskrifter

### A Forbrændingsteknologier og sammenhængende energisystemer

- Affald og faste biobrændsler
  - Affald og biomasse, termisk forbrænding
  - Affald og biomasse, termisk forgasning
- Sammenhængende energisystemer
  - Produktion af flydende biobrændsler (bioethanol og DME)
  - Produktion med kaskade-systemer (serieprocesser til optimeret brændselsudnyttelse)
- Kraftvarmesystemer
  - Naturgas kraftvarme (miljøforbedringer)
  - Mini- og mikrokraftvarme (teknologiudvikling)
  - Solvarme i kraftvarmesystemer
- Øvrige teknologier
  - Herunder f.eks. biogas (fremstilling og forbrænding)

### B Brændselsceller og energibærende teknologier

- Brændselsceller
  - Brændselscelleteknologier (teknologiudvikling)
  - Brændstof til brændselsceller (brint, metanol og ammoniak)
- Energibærere
  - Naturgas (optimering af anvendelsen af naturgas til el og kraftvarme)
  - Brint (fremstilling, håndtering og lagring)
  - Anvendelse af flydende biobrændsler i el- og kraftvarmesystemer
- Øvrige teknologier
  - Herunder f.eks. biogas forædling og gasopgradering

### C Indpassede og distribuerede VE-teknologier

- Solceller (PV)
- Vindkraft
  - Vindmøller især offshore relaterede problemer.
- Indpasning af VE i elsystemet (især vindkraft)
  - Priselastisk elforbrug (kommunikation og optimering)
  - Styring og regulering (elsystemet, redesign og stigende mængder VE)
- Øvrige teknologier
  - Bølgekraft
  - Andre miljøvenlige elproduktionsteknologier

Energinet.dk er derudover altid interesseret i at modtage gode velargumenterede ansøgninger for fremme af alle miljøvenlige elproduktionsteknologier inden for rammerne af elforsyningslovens § 29. Kategorien "øvrige" vil i hvert udbud åbne for sådanne ansøgninger.

## Uddybning af de enkelte energiteknologier i indsatsområder 2007

### A Forbrændingsteknologier og sammenhængende energisystemer

#### Affald og biomasse, termisk forbrænding

Indenfor forbrændingsområdet målsættes at opnå den optimale energimæssige udnyttelse af alle biomasse- og affaldsfraktioner, der ud fra en samfundsøkonomisk og miljømæssig vurdering, ikke kan nyttiggøres bedre til andre formål end energiproduktion.

Området er således på det korte sigte karakteriseret ved at være meget pragmatisk orienteret mod at forbedre den eksisterende anlægsp portefølje for så vidt angår miljø, økonomi og anlæggenes muligheder for at bidrage til den overordnede forsyningsikkerhed (f.eks. på virkningsgrader, ressourcefleksibilitet og regulerkraftsiden). I det længere sigte ønskes et udviklingsspor der er mere visionært orienteret mod at nytænke (og herunder analysere og dokumentere) energiudnyttelsen af biomasse og affald, f.eks. i sammenhængende energisystemer som beskrevet nedenfor.

Der henvises i øvrigt til den eksisterende biomassestrategi, som kan læses på [www.energinet.dk](http://www.energinet.dk).

#### Affald og biomasse, termisk forgasning

Termisk forgasning af træflis, hvor gassen anvendes til elproduktion ved hjælp af en gasmotor, befinder sig i dag på det prækommercielle stade. Der ønskes derfor at modtage ansøgninger for projekter, der omhandler forgasning af andre brændselstyper som organisk affald og restprodukter, hvor der ud over en energiudnyttelse eventuelt også kan ske en genvinding af ressourcer.

Desuden ønskes der også ansøgninger for forgasningsprojekter, hvor der eksempelvis fremstilles brændsel til elproduktion ved nye metoder - fx i brændselsceller.

Forgasning der udelukkende sigter mod fremstilling af flydende biobrændsel kan kun støttes i det omfang at der ved processen er en sammentænkning med forbedret elproduktion.

Derudover kan der søges støtte til andre lovende forgasningsprojekter der kan forbedre elproduktionen ud fra biomasse.

Der henvises i øvrigt til den eksisterende biomassestrategi, som kan læses på [www.energinet.dk](http://www.energinet.dk).

#### Sammenhængende energisystemer - Produktion af flydende biobrændsler - Produktion med kaskade-systemer

Sammenhængende energisystemer er et nyt indsatsområde for 2007. Indsatsområdet har sit udspring i den stigende interesse for fremstilling af biobrændstoffer. Med et sammenhængende energisystem menes et værk, hvor det er muligt både at producere el, varme og biobrændstoffer på samme brændsel. Aktuelle priser og behov afgør, hvilken energiform brændslet omsættes til.

Flydende biobrændsler som bioethanol (kan erstatte benzin) og DME (kan erstatte diesel) er et område med stigende international opmærksomhed. For optimering af

brændselsanvendelsen kan disse biobrændsler med fordel produceres på anlæg, som også fremstiller el og varme. Der kan ikke ydes støtte til anlæg, som kun har fremstilling af biobrændstoffer.

En mulighed for at optimere brændselsudnyttelsen, den samlede virkningsgrad, og opnåelse af størst mulig driftsfleksibilitet er anvendelsen af serieprocesser i form af kaskade-systemer. Der inviteres til at komme med nye spændende bud på sammenlægning af produktionen af biobrændstoffer med el og varme.

### **Kraftvarmesystemer**

En stor del af den danske elproduktion forgår som samproduktion med varme i kraftvarmesystemer. Kraftvarmesystemerne dækker over et stort spænd af teknologier og anlægsstørrelser. Energinet.dk har foretaget en selvstændig opgørelse af, hvilke projekter der de senere år er ydet støtte til inden for kraftvarmesektoren. Opgørelsen kan læses på [www.energinet.dk](http://www.energinet.dk).

### **Naturgas kraftvarme**

Der etableres ikke mange nye kraftvarmeanlæg, med naturgas som brændsel, i Danmark. De eksisterende anlæg stilles løbende over for skærpede miljøkrav. Miljøforbedringer er derfor et hovedtema for den F&U der skal foregå for de naturgasbaserede kraftvarmeanlæg.

### **Mini- og mikrokraftvarme**

Der skal påregnes en del teknologiudvikling før der er udviklet meget små mini- og mikrokraftvarmeanlæg til anvendelse f.eks. i enfamiliehuse, boligblokke eller erhvervsvirksomheder. Anlæggene vil traditionelt have naturgas som brændsel, men andre brændsler kan også komme på tale. Samproduktion af el og varme er nødvendig for at sikre høj virkningsgrad. Anlæggene skal kunne kommunikere med elmarkederne og sikre optimering af elproduktionen. Nogle små anlæg vil også have potentiale som nødstrømsanlæg.

### **Solvarme i kraftvarmesystemer**

Indpasning og anvendelse af solvarme i kraftvarmesystemer er et nyt område. Det omhandler anvendelsen af solvarme som supplerende indføddning af varme i kraftvarmesystemets fjernvarmeanlæg. Solvarme kan erstatte andre brændsler og dermed give kraftvarmeværket nye frihedsgrader i planlægningen af driften mellem f.eks. motoranlæg og kedeldrift. Energinet.dk har stået i spidsen for et udredningsarbejde på området. Udredningen har angivet potentialer for solvarme i kraftvarmesystemerne. Udredningen kan læses på [www.energinet.dk](http://www.energinet.dk).

### **Øvrige teknologier**

Inden for hovedområdet, forbrændingsteknologier og sammenhængende energisystemer er alle gode ansøgninger velkommen, så længe de angår miljøvenlige elproduktionsteknologier.

Her skal nævnes, at ansøgninger, der angår fremstilling og forbrænding af biogas vil være omfattet af udbuddet. Biogas har hidtil fortrinsvis været støttet af Energistyrelsens EFP program.

## **B Brændselsceller og energibærende teknologier**

### **Brændselscelleteknologier**

Området dækker generelt teknologiudvikling indenfor brændselsceller, herunder udvikling af celler og stakke og demonstration af hele anlæg. Målsætningen er lavere anlægspriser, højere effektivitet og længere levetid inden for de to spor SOFC (Solid Oxide Fuel Cell) og PEMFC (Polymer Electrolyte Membrane Fuel Cell). Ansøgninger angående test og standardisering af brændselsceller vil også være omfattet af udbuddet. Hensigten med støtte til brændselsceller under ForskEL-programmet er anvendelse inden for kraftvarme og mikrokraftvarme - anvendelser inden for transport er ikke omfattet af udbuddet. Der henvises i øvrigt til den eksisterende brændselscellestrategi, som kan læses på [www.energinet.dk](http://www.energinet.dk).

### **Brændstof til brændselsceller**

Fremstilling og processering af brændstof til brændselsceller, bl.a. brint, metanol og ammoniak, er omfattet af dette område. Det har interesse at modtage ansøgninger, der angår fremstilling af brint ud fra biomasse og brinholdige flydende biobrændsler. Der henvises i øvrigt til de eksisterende brint- og brændselscellestrategier, som kan læses på [www.energinet.dk](http://www.energinet.dk).

### **Energibærer**

Med energibærer skal der i denne sammenhæng forstås naturgas, brint, flydende biobrændstoffer og andre energibærer, som kan produceres eller anvendes i el og kraftvarmeproduktionen.

Energibærer kan også være batterier. Her er der et stort potentiale for F&U i batterier med høj ydeevne og tekniske applikationer, som gør batterierne velegnede som lagringsmedie i højspændingssystemer.

### **Naturgas**

Naturgas er brændsel og energibærer i mange el og kraftvarmeanlæg. Det har interesse at modtage ansøgninger om projekter, hvis formål er at optimere anvendelsen af naturgassen i el og kraftvarmeanlæg. Derimod ligger det uden for udbuddet at støtte projekter om indvinding og transport af naturgas.

### **Brint**

Brint er udnævnt til en af fremtidens miljøvenlige energibærer. Fremstilling, håndtering og lagring af brint er interessant, når det har relationer til el- og kraftvarmeproduktionen. Brint anvendt i andre applikationer som transportsektoren og lignende er derimod ikke omfattet af udbuddet. Der henvises i øvrigt til den eksisterende brintstrategi, som kan læses på [www.energinet.dk](http://www.energinet.dk).

### **Anvendelse af flydende biobrændsler i el- og kraftvarmesystemer**

Flydende biobrændstoffer er energibærer og kan anvendes til energilagring og eller mellemlagring i forbindelse med el- og kraftvarmeproduktion. Teknologier til produktion af flydende biobrændsler kan også være omfattet i den udstrækning, processen indgår i en helhed, der gavner hovedproduktet: el og kraftvarme. For at sikre en god opfølgning på den hidtidige danske F&U indsats prioriteres projekter, der bidrager til videreudvikling af løsninger, der allerede nu er i egentlig drift i Danmark eller i pilot- og demonstrationsfasen. En indsats, der sigter mod udvikling af nye teknologier med

et længere sigte, kan også indgå, men prioriteres kun i særlige tilfælde. Flydende biobrændstoffer alene anvendt som energibærer i transportsektoren er ikke omfattet af udbuddet.

### **Øvrige teknologier**

Inden for hovedområdet, brændselsceller og energibærende teknologier er alle gode ansøgninger velkommen, så længe de angår miljøvenlige elproduktionsteknologier.

Her skal nævnes, at ansøgninger, der angår forædling og gasopgradering af biogas vil være omfattet af udbuddet. Biogas har hidtil fortrinsvis været støttet af Energistyrelsens EFP program.

## **C Indpassede og distribuerede VE-teknologier**

### **Solceller (PV)**

Solcelleteknologi er bredt anvendt og demonstreret, men der er stadig et betydeligt behov for at forbedre teknologien. PSO-indsatsen prioriterer derfor forsknings-, udviklings- og demonstrationsaktiviteter, som har til formål at forbedre forholdet mellem omkostninger og ydeevne kraftigt. Der er behov for en langsigtet og grundlæggende indsats med henblik på at udvikle nye, teknologiske og omkostningseffektive løsninger, herunder udvikling af bygningsintegrerede solcelleanlæg. I PSO-indsatsen prioriteres især områder, hvor danske virksomheder og forskningsmiljøer står stærkt i international sammenhæng, og der lægges vægt på samarbejde mellem forsknings- og udviklingsmiljøer og industri om udviklingsprojekterne.

[www.energinet.dk](http://www.energinet.dk).

### **Vindkraft**

Samspillet mellem elproduktion fra vindmøller og elsystemet har haft det største fokus i foregående udbud, herunder vindkraftsanlægs mulighed for at bidrage til regulering og stabilitet. Desuden prioriteres udvikling og demonstration af fleksible ressourcer i elsystemet til bedre udnyttelse af fluktationer. Der henvises i øvrigt til den eksisterende vindkraftsstrategi, som kan læses på [www.energinet.dk](http://www.energinet.dk).

### **Vindmøller især offshore relaterede problemer.**

Ved offshore vindkraft har der været fokus på forbedringer af vindkraftforudsigelser, skyggevirksomheder og fundamenter samt udnyttelse af måleresultater og erfaringer i forbindelse med allerede igangsatte havvindmølleprojekter. Havvindmølle miljøovervågningsprogrammet, udført på både Horns Rev havmøllepark og Nysted havmøllepark siden 2001, afsluttes med udgangen af 2006.

### **Indpasning af VE i elsystemet**

Stigende mængder elproduktion fra vedvarende energikilder stiller store krav til, hvorledes indpasningen sker. Det gælder især vindkraft, som er en uplanlagt fluktuerende elproduktion. men også andre VE-teknologier skal indpasses i elsystemet, så energien gør størst nytte til den bedste pris. Det stiller krav om kommunikation og overholdelse af stærkstrømstekniske foreskrifter.

### **Priselastisk elforbrug**

Ud over produktionssiden er nu også forbrugssiden blevet interessant, når det gælder

opnåelse af energi- og effektbalance i elsystemerne. Priselastisk elforbrug, hvor forbruget følger prissignalerne fra elmarkederne kan være med til at reducere behovet for spidslast elproduktion og alt for høje prisspidser. Udbredelsen af priselastisk elforbrug kræver dog udvikling af kommunikation, optimering af sammenhængen mellem elmarkedet og elkunderne foruden elforbrugernes erkendelse af fordelene ved priselastisk elforbrug. Energinet.dk har udarbejdet en række nøgledokumenter om udbredelsen af priselastisk elforbrug i Danmark og Norden, herunder en handlingsplan. Materialet kan læses på [www.energinet.dk](http://www.energinet.dk).

### **Styring og regulering**

Elsystemet er oprindeligt designet til at have store centrale produktionsanlæg og derfra transport af el ned i systemet. Med stigende mængde VE tilsluttet på distributionsniveau i elsystemet er der behov for redesign af elsystemet så det bliver muligt at modtage endnu større mængder ikke-termisk vedvarende el.

### **Øvrige teknologier**

Inden for hovedområdet, indpassede og distribuerede VE-teknologier er alle gode ansøgninger velkommen, så længe de angår miljøvenlige elproduktionsteknologier.

Her skal nævnes, at ansøgninger omhandlende udvikling af teknologier for bølgekraft vil være omfattet af udbuddet. Der henvises i øvrigt til den eksisterende bølgekraftsstrategi, som kan læses på [www.energinet.dk](http://www.energinet.dk).

### **Mange ændringer i udbud 2007**

Energinet.dk ønsker alle potentielle ansøgere god fornøjelse med formulering af ansøgninger under udbud 2007. Vil glæder os til at modtage de mange ansøgninger frem til ansøgningsfristen 15. september 2006 kl. 15:00.

Energinet.dk anbefaler alle at læse vejledninger og andre materialer grundigt, da der for udbud 2007 er sket ændringer på en række punkter i forhold til tidligere års udbud.