



## Det grønne guld

Danmarks Vækstråds anbefalinger til, hvordan det erhvervsmæssige potentiale i vedvarende energi og energieffektive løsninger kan udnyttes.

December 2007

## Forord

Stigende oliepriser, usikre forsyningsveje og en udbredt enighed om negative klimaeffekter af det stigende forbrug af fossile brændsler har medført øget fokus på de udfordringer, verden står over for på energi- og klimaområdet. Udfordringer, som dansk erhvervsliv har gode muligheder for at bidrage til løsningen af, og samtidig omsætte til gavn for vækst og erhvervsudvikling.

Dansk erhvervsliv er godt positioneret på det stærkt voksende internationale marked for vedvarende energi og energieffektive løsninger. Udgangspunktet er således godt. Der er dog ingen tvivl om, at konkurrencen på disse markeder vil blive skærpet betydeligt de kommende år. Det øger kravene til innovation og produktivitet.

Energiområdet er kendetegnet ved en omfattende regulering, der primært skal tilgodese energi- og klimapolitiske målsætninger, men som også har betydning for det brede erhvervslivs energiomkostninger og konkurrenceevne. Samtidig sker en stigende del af reguleringen på området internationalt.

Det er på den baggrund Danmarks Vækstråds opfattelse, at den nationale energi- og klimapolitik og øvrige rammevilkår med betydning for udvikling af vedvarende energi og energieffektive løsninger skal indrettes således, at vi fremmer viden og løsninger, der kan kommerialiseres internationalt, og at indsatsen gennemføres omkostningseffektivt.

Danmarks Vækstråd har som sin primære opgave at bidrage til en effektiv og sammenhængende indsats for vækst og erhvervsudvikling i hele Danmark. Samtlige regioner har i deres erhvervsudviklingsstrategier fokus på energiområdet. Endvidere er det et indsatsområde i de regionale partnerskabsaftaler, der er indgået mellem regeringen og de regionale vækstfora.

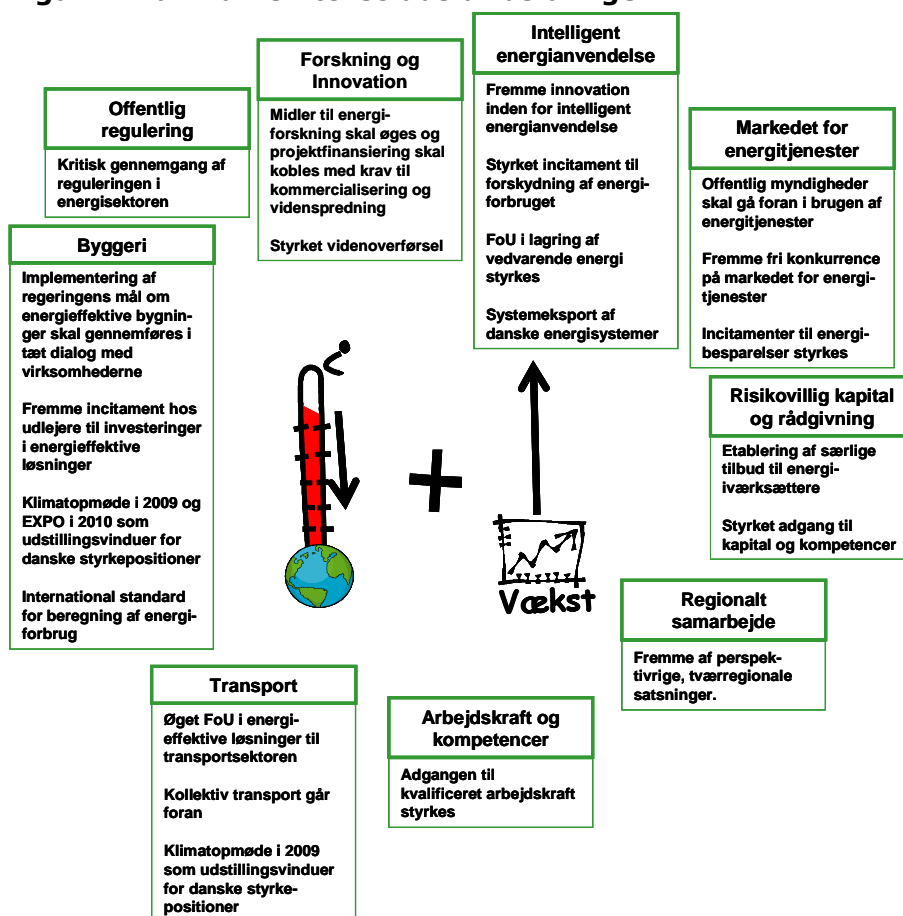
Med dette udgangspunkt har Rådet drøftet, hvordan der kan skabes gode, fremtidsorienterede rammer for dansk erhvervsliv inden for vedvarende energi og energieffektive løsninger. Rådets drøftelser er samlet i en række anbefalinger, der præsenteres i denne publikation.

Lars Nørby Johansen.

## Danmarks Vækstråds anbefalinger

Danmarks Vækstråds anbefalinger falder inden for ni områder, som Rådet finder særligt vigtige for at indfri det erhvervsmæssige potentiale inden for vedvarende energi og energieffektive løsninger, jf. figur 1.

Figur 1. Danmarks Vækstråds anbefalinger.



I det følgende beskrives potentialet og udfordringerne på markedet for vedvarende energi (herefter VE) og energieffektive løsninger. Dernæst gennemgås de ni indsatsområder, som Danmarks Vækstråd har valgt at fokusere på. Beskrivelsen af hvert område afsluttes med en række anbefalinger.

## Betydeligt globalt markedspotentiale for vedvarende energi og energieffektive løsninger

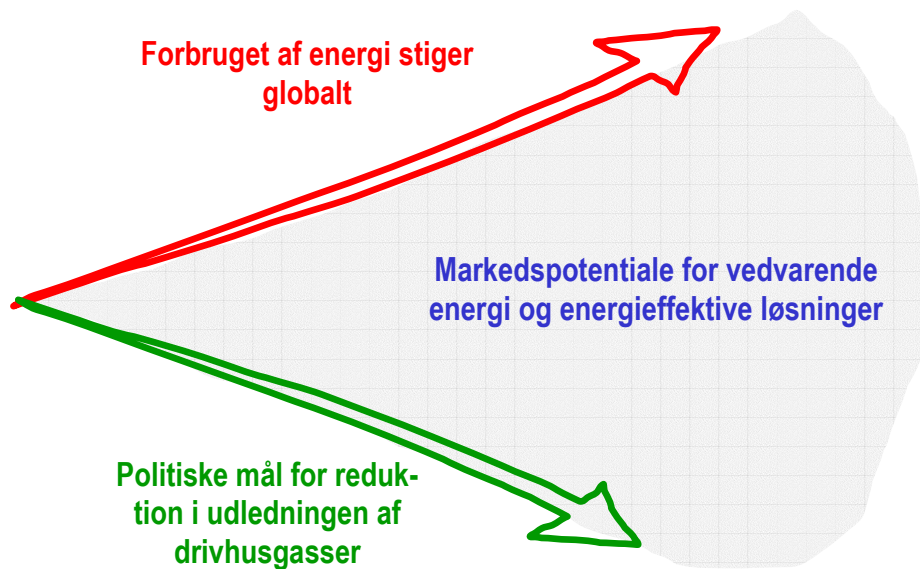
Energi- og klimapolitik er kommet i fokus, hvilket der er flere årsager til. For det *første* er en stabil og sikker energiforsyning en forudsætning for fortsat økonomisk vækst. I dag udgør fossile energikilder ca. 75 pct. af verdens energiforbrug. Olie og gas er en knap ressource og afhængig af få producentlande – ofte i ustabile regioner og over ustabile transportveje.

For det *andet* stiger behovet for energi. Stigningen i det globale energiforbrug skal især ses i lyset af den fortsatte økonomiske udvikling i BRIK-landene (Brasilien, Rusland, Indien og Kina). Det Internationale Energiagentur anslår, at verdens efterspørgsel efter energi vil stige med over 50 pct. frem mod 2030.

For det *tredje* har den politiske opmærksomhed på virkningerne af den globale opvarmning medført krav til såvel forbrugere som virksomheder om at begrænse CO<sub>2</sub>-udledningen. EU har indgået aftale om, at mindske udledningen af drivhusgasser med 20 pct. i 2020 i forhold til 1990. EU vil dog arbejde for en reduktion på 30 pct. under forudsætning af, at andre industrilande også forpligter sig hertil. Store lande som USA, Canada og Kina har også udarbejdet energi- og klimapolitikker, der fokuserer på VE og energieffektivitet. På globalt plan forventes afløseren for Kyoto-protokollen, der har til formål at begrænse CO<sub>2</sub> udledningen, indgået på FN's klimatopmøde i København i 2009. Herhjemme har regeringen i januar 2007 præsenteret deres bud på den fremtidige energipolitik med publikationen "En visionær dansk energipolitik 2025", der er indarbejdet i det nye regeringsgrundlag, dog med et forøget mål omkring energispareindsatsen. Det er regeringens mål, at andelen af vedvarende energi forøges til mindst 30 pct. af energiforbruget i 2025, og at der sikres en mere effektiv udnyttelse af energien med energibesparelser på 1,4 pct. årligt i perioden 2010-2025.

Udfordringen er at imødekomme den voksende efterspørgsel efter energi *samtidig* med, at udledningen af drivhusgasser reduceres. Nøglen til at håndtere denne udfordring ligger i en øget anvendelse af VE og energieffektive løsninger. Den globale efterspørgsel efter disse teknologier og løsninger rummer et stort og voksende erhvervsmæssigt potentiale, jf. figur 2.

**Figur 2: Markedspotentialet for vedvarende energi og energieffektive løsninger**



Omfanget af det erhvervsmæssige potentiale i VE og energieffektive løsninger er naturligvis usikkert, men forsigtige skøn for udviklingen af det globale marked for *clean energy* (ren energi) forudsiger en 4-dobling frem mod 2016. Fra 55,4 mia. USD i 2006 til 226,6 mia. USD i 2016.

## Danmarks erhvervmæssige styrkepositioner og udfordringer på energi- og klimaområdet

Danmarks Vækstråds anbefalinger skal ses i lyset af dansk erhvervs- livs særlige erhvervmæssige styrkepositioner og potentialer på energi- og klimaområdet. Danmark er blandt de mest energieffektive lande i verden, og på en række områder er vi blandt de førende lande i verden med hensyn til viden om og kommercialisering af VE og energieffektive løsninger.

Danmark har i mange år været langt fremme med udbygningen af VE. Det er bl.a. tilfældet inden for vindenergi, hvor danske virksomheder er ledende på verdensmarkedet. I takt med udbygningen af vindenergien, stilles der fortsat nye krav, fx i forhold til effekt, støjgenerne, brug af havvindmøller mv. Der er således behov for videreudvikling, hvis Danmark skal fastholde denne erhvervmæssige styrkeposition. 2. generations bioethanol, afbrænding af halm samt effektive biogasanlæg er andre former for VE, hvor dansk viden og løsninger kan gøre sig gældende globalt.

Også inden for en række delteknologier til solceller har danske virksomheder betydelige potentialer. Der findes dog allerede en række stærke spillere på det globale marked. Tyske virksomheder er fx langt fremme, hvilket til dels er et resultat af, at solenergi har været et prioriteret område under skiftende tyske regeringer gennem det seneste årti.

VE udgør i dag ca. 15 pct. af det samlede danske energiforbrug, hvilket er mere end dobbelt så meget som gennemsnittet i EU15. Det betyder, at danske virksomheder har oparbejdet viden om, hvordan VE integreres i el-nettet, og hvordan udsving i produktionen af VE håndteres. Det er udfordringer, som alle lande vil komme til at stå over for i takt med, at andelen af VE fra vind, sol og vand øges. Vores kompetencer og systemer indeholder således et betydeligt erhvervmæssigt potentiale.

En række danske virksomheder har en førende position på markedet for energibesparende løsninger. Danmark har fx nogle af de mest effektive kulkraftværker i verden. Ifølge DONG Energy kan CO<sub>2</sub>-udledningen fra verdens kulkraftværker reduceres med 30 pct., hvis de erstattes med moderne danske værker. Hvis denne viden kommercialiseres yderligere ligger der også på dette område et betragteligt erhvervmæssigt potentiale. Tilsvarende gælder bl.a. inden for

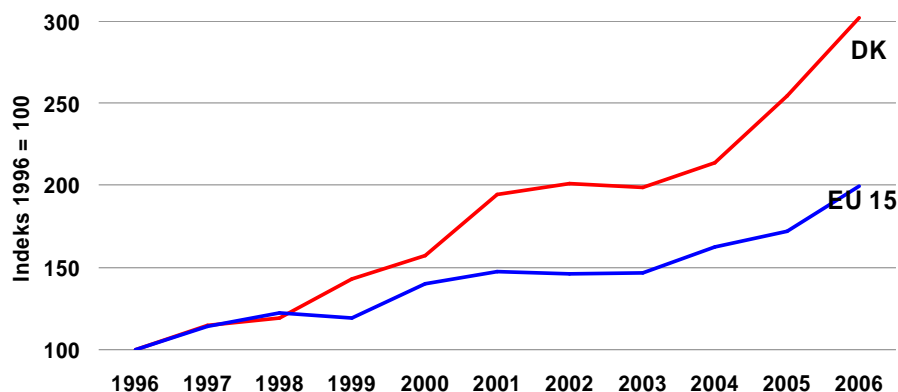
energibesparende løsninger til byggesektoren, hvor flere danske virksomheder har en global markedsledende position.

Markedet for energitjenester har ligeledes et betydeligt globalt markedspotentiale, som dansk erhvervsliv har gode muligheder for at få del i. Her er udfordringen bl.a. at omsætte eksisterende teknologier og kompetencer til rådgivnings- og serviceydelser, der kan udbydes internationalt. Hvis markedet for energitjenester styrkes, vil det samtidig kunne styrke det brede erhvervslivs konkurrenceevne ved at rådgivningen fører til reducerede energiomkostninger for virksomhederne.

Transportsektoren stod i 2005 for 25 pct. af det samlede danske energiforbrug. I modsætning til byggeriet, har vi ikke her en række store virksomheder med fodfæste på det globale marked. Der er dog områder inden for transportsektoren med erhvervsmæssige muligheder for danske virksomheder. Det kunne fx være udviklingen af teknologier, som gør det omkostningseffektivt at anvende 2. generations bioethanol eller el baseret på VE som drivmiddel for biler, busser og tog.

Dansk erhvervslivs stærke position på markedet for VE og energiefektive løsninger, kan også aflæses i industristatistikken. Den danske eksport af energiteknologi udgjorde 46 mia. kr. i 2006. Det er en tredobling siden 1996. Stigningen i eksporten har været dobbelt så stor i Danmark som gennemsnittet for EU15 i perioden, jf. figur 3. Samtidig udgør eksporten af energiteknologi på ca. 7,5 pct. af den samlede danske eksport en relativ stor andel i forhold til et EU15 gennemsnit på ca. 5 pct. De seneste tal viser, at der er ansat ca. 28.000 fuldtidsbeskæftigede i energiindustrien, svarende til ca. 7,5 pct. af den samlede industribeskæftigelse. Hertil kommer ansatte inden for relaterede sektorer, herunder rådgivning, service og transport, der ikke indgår i industristatistikken.

**Figur 3: Udviklingen i eksporten af energiteknologi- og udstyr i DK og EU15**



Kilde: Danmarks Statistik, Energistyrelsen og Energiindustrien

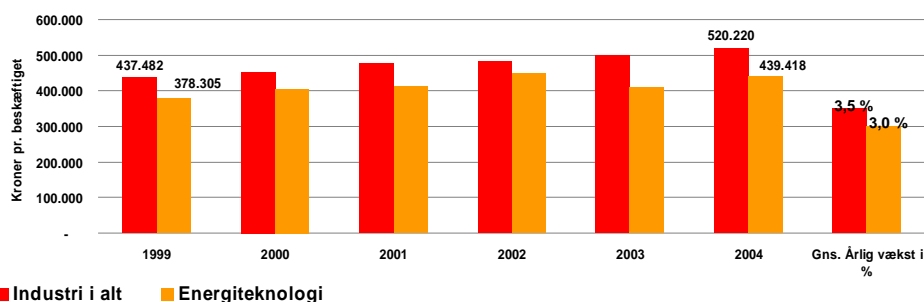
Der foreligger ikke præcise tal for, hvor stor en del af eksporten i 2006 på de 46 mia. kr., der stammer fra vindmølleindustrien, men undersøgelser viser, at det er lidt under halvdelen. Den øvrige eksport er fordelt på en bred vifte af energieffektive produkter, som bygningsisolering, vinduer, pumper, termostater, kølekompresorer m.v.

Ovenstående afspejler, at dansk erhvervsliv generelt har en række erhvervsmæssige styrker inden for VE og energieffektive teknologier. Det er et godt udgangspunkt for at omsætte de globale udfordringer på energi- og klimaområdet til gavn for vækst og erhvervsudvikling, men naturligvis ingen garanti for fremtidig succes.

Og der er udfordringer i forhold til at udnytte det voksende erhvervsmæssige potentiale. Tal for den samlede danske branche for VE og energieffektive løsninger viser, at branchen i perioden 1999-2004 skabte mindre indtjening pr. beskæftiget og havde en langsommere udvikling i produktiviteten end industrien samlet, jf. figur 4. Det kan svække branchens internationale konkurrencekraft.



**Figur 4: Indtjening målt ved værditilvækst per beskæftiget i energiindustrien og i industrien**



Udfordringen for dansk erhvervsliv inden for VE og energieffektive løsninger må også ses i lyset af, at området har fået stadig højere prioritet i de fleste OECD-lande og i de nye vækstøkonomier.

Fx satser lande som USA, Canada og Kina i disse år stort på energi- og miljøteknologi. USA har som led i deres nationale energi- og klimastrategi afsat 2,1 mia. USD til forskning og udvikling i 2007. Det er en stigning på 22 pct. i forhold til 2006. Hertil kommer de betydelige midler, der afsættes til forskning og udvikling i store amerikanske virksomheder, på delstatsniveau mv. Samtidig har det amerikanske venturemarked fået øjnene op for potentialet. Andelen af de samlede venture kapital investeringer, der bliver investeret i energi og miljøteknologi i USA, er således vokset fra 1 pct. i 2000 til hele 14 pct. i 2006. Canada har siden 2006 søsat miljø- og energiinitiativer til en samlet værdi af ca. 45 mia. kr., samt vedtaget en klimaplan, der skal reducere udledningen af drivhusgasser med op til 20 pct. i 2020. En lignende udvikling ses i Kina. Den kinesiske regering har sat som mål, at 16 pct. af landets energiforbrug i 2020 skal være dækket af VE. I dag er det under 1 pct. For at realisere målsætningen har den kinesiske ledelse i 2006 afsat ca. 1.000 mia. kr. til forskning og udvikling i miljø- og energieffektive teknologier over de næste 15 år.

**Rammevilkårene for branchen for vedvarende energi og energieffektive løsninger bør baseres på 3 tværgående principper**

Danmark er således ikke alene om at have opdaget det erhvervs-mæssige potentiale på energi- og klimaområdet, og konkurrencen forventes at blive skærpet betydeligt i de kommende år. Hvis markedspotentialet skal omsættes til vækst og erhvervsudvikling, er det

derfor afgørende, at dansk erhvervsliv har gode rammevilkår, der fremmer udvikling af viden og løsninger, som kan kommerialiseres internationalt. Det gælder både for så vidt angår de generelle rammevilkår, der er rettet mod det samlede erhvervsliv, herunder forsknings- og innovations-, skatte-, arbejdsmarkeds- og konkurrencepolitikken, og de vilkår, der mere specifikt vedrører dansk erhvervsliv inden for VE og energieffektive løsninger.

Her er det vigtigt at have for øje, at politisk fastsatte mål for vedvarende energi og energieffektivitet kan have væsentlig betydning for virksomheders energiomkostninger og konkurrenceevne, og at en stigende del af reguleringen på energi- og klimaområdet fastlægges internationalt.

Danmarks Vækstråd finder derfor, at de specifikke rammevilkår for energibranchen, som anbefalingerne i denne publikation vedrører, bør baseres på tre tværgående principper:

- *Fremme udvikling af viden og løsninger, der kan kommerialiseres*  
Det skal sikres, at regulering og offentlige midler til forskning, udvikling og demonstration bedst muligt understøtter viden og løsninger, der kan kommerialiseres internationalt og som bygger på allerede eksisterende erhvervsmæssige styrker.
- *Fremme af omkostningseffektive og markedsbaserede løsninger*  
Realiseringen af politisk fastsatte mål om energieffektivitet og reduktion i udledning af CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> mv. skal ske på et omkostningseffektivt og markedsbaseret grundlag. Dette vil fremme effektive løsninger og ikke placere unødige omkostninger hos forbrugere eller virksomheder.
- *Reguleringen skal ses i lyset af internationale forhold*  
Den internationale regulering på energiområdet har været stigende de seneste år, hvilket CO<sub>2</sub>-kvotehandelsystemet og aftalerne i forbindelse med EU's handlingsplan for energipolitik er eksempler på. Dette bør afspejles i den danske regulering på området, så reduktionsforpligtigelser foretages omkostningseffektivt, og danske løsninger i højere grad kan kommerialiseres internationalt.

På den baggrund har Danmarks Vækstråd fokuseret på udvalgte problemstillinger, som Rådet finder vigtige for at kunne indfri det erhvervsmæssige potentiale inden for VE og energieffektive løsninger. Der er nedenfor redegjort mere detaljeret for Rådets anbefalinger.

## **Indsatsområde 1. Den offentlige regulering af energiområdet bør understøtte et frit og effektivt marked for energieffektive løsninger**

De offentlige skatter, afgifter og love, der påvirker produktionen og anvendelsen af energi spiller en central rolle for danske virksomheders tilskyndelse til at investere i energieffektive teknologier og for at øge produktionen af vedvarende energi (VE). Det drejer sig fx. om grønne afgifter, tilskud til VE m.v. Det er derfor afgørende, at reguleringen af produktion og anvendelse af energi understøtter en omkostningseffektiv, langsigtet, gennemskelig og markedsbaseret udvikling og danske virksomheders konkurrenceevne.

### **Udfordring**

Den offentlige regulering på energiområdet har historisk været et tveægget sværd. På den ene side har reguleringen medvirket til øgede energipriser, hvilket har skabt økonomisk incitament for investeringer i energirigtige løsninger. På den anden side kan reguleringen også have medført, at energiintensive virksomheder har valgt at placere deres produktion uden for landets grænser, med tab af arbejdspladser og vækst til følge.

Spørgsmålet er imidlertid, om reguleringen i dag er tilstrækkelig gennemskelig, sammenhængende og indeholder de rette incitamentsstrukturer til, at dansk erhvervsliv inden for VE og energieffektive løsninger kan udvikle stærk international konkurrencekraft med afsæt i de ambitiøse politiske mål og initiativer på energi- og klimoområdet.

Den nuværende regulering på energiområdet er resultatet af mange års forsøg på at styre energiproduktionen samt miljø- og finanspolitiske hensyn. Resultatet er, at regelsættet på energiområdet i dag er kompliceret og svært gennemskeligt. Det understøttes af Institut for Miljøvurdering, der peger på en række barrierer i reguleringen. Også miljøvismand Eirik Schrøder Amundsen er af den opfattelse, at der er utilstrækkelig viden om, hvorvidt virkemidlerne i den offentlige regulering samlet set er optimalt tilrettelagt i forhold til overordnede energi-, klima- og erhvervspolitiske målsætninger, hvilket kan betyde, at dansk erhvervsliv ikke har tilstrækkeligt gode rammer for at gennemføre langsigtede investeringer.

Endvidere stammer meget af reguleringen fra en tid, hvor EUs indre energimarked endnu var på tegnebrættet, og hvor der ikke var ind-

gået forpligtende internationale aftaler på energiområdet. Reguleringen er derfor typisk tænkt i en national kontekst, der ikke i tilstrækkelig grad medtænker udviklingen af bl.a. den europæiske energipolitik.

Skal reguleringen have positive effekter på erhvervsudviklingen og eksporten, må den tage udgangspunkt i det internationale kvotesystem, internationale standarder og markedsharmonisering. Forurening og forretning er globale i deres karakter.

Et konkret eksempel er forskellene i afgiftsregler for henholdsvis produktionen af el og varme, som betyder, at fx biomassen ikke udnyttes tilstrækkeligt effektivt i kraft- og varmesektoren. Det er et generelt problem i varmforsyningsloven, at der i mange tilfælde ikke skabes incitament til at vælge en mere energioptimal løsning. Dette er en betydelig barriere i forhold til at udvikle nye metoder til udnyttelse af biomasse og dermed for udnyttelsen af det erhvervs-mæssige potentiale.

Et andet eksempel på uhensigtsmæssigheder i reguleringen er affaldsafgifterne. Afgifterne medfører, at en del af det danske affald eksporteres. I dag er det ikke tilladt kraftvarmeproducenterne at tjene penge på varme og energi baseret på afbrændingen af CO<sub>2</sub>-neutralt affald. Dermed forsvinder virksomhedernes incitament til at substituere kul med affald, som i stedet bliver kørt til afbrænding i fx Tyskland. Dermed hæmmer vi den mest omkostningseffektive løsning i forhold til politisk fastsatte mål for vedvarende energi, og dermed udviklingen af nye løsninger på dette felt.

### Indsats

Danske virksomheder kan få en konkurrencefordel, hvis vi i højere grad indretter reguleringen af energiområdet, så virksomhederne får tilskyndelse til fortsat at udvikle energi- og omkostningseffektive løsninger. Den danske regulering bør derfor gennemgås med henblik på at sikre, at den er tilstrækkeligt gennemsigtig og giver de rette incitamenter til langsigtede investeringer.

## Anbefalinger

---

Danmarks Vækstråd anbefaler, at:

- Der foretages en kritisk gennemgang af de skatter, afgifter og love, der påvirker produktionen og anvendelsen af energi for at sikre, at reguleringen er gennemsigtig og understøtter langsigtede løsninger, at der er de rette incitamenter til at anvende VE og CO<sub>2</sub>-neutrale energikilder samt at erhvervslivets konkurrenceevne og eksportpotentiale på energiområdet understøttes.

## Indsatsområde 2. Forsknings- og innovationssystemet skal styrkes og der skal øget fokus på videnspredning

Et velfungerende og effektivt forsknings- og innovationssystem af høj kvalitet er afgørende for dansk erhvervslivs globale konkurrencekraft inden for VE og energieffektive løsninger.

### Udfordring

Et velfungerende forskningssystem bygger på flere elementer. Først og fremmest er det vigtigt, at der er tilstrækkeligt med ressourcer til rådighed til strategisk forskning og udvikling inden for VE og energieffektive løsninger.

Bevillingen til strategisk forskning på energiområdet er i dag på ca. 500 mio. kr. om året. Meget tyder dog på, at midlerne til energiforskning får et betydeligt løft de kommende år. Regeringen lægger i sit nyeste energioplæg "en visionær dansk energipolitik" op til, at midlerne til energiforskning fra 2010 skal fordobles til 1 mia. kr. årligt (se boks 1).

Øgede investeringer er vigtige, men gør det ikke alene. Skal Danmark opnå den fulde effekt af investeringerne i forskning og udvikling kræver det, at viden frembragt i forskningssystemet, i størst muligt omfang overføres til erhvervslivet og når frem til markedet.

#### Boks 1. Satsningsområder i regeringens energiudspil

Regeringen vil fokusere en væsentlig del af den samlede energiforskningsindsats på udvalgte teknologiområder. Det drejer sig om udvikling af:

- 2. generations biobrændstoffer til transport
- Vindkraft
- Brint og brændselsceller
- Lavenergibygninger.

Kilde: *En visionær dansk energipolitik 2025* (Transport- og Energi-ministeriet, 2007)

Effektive videnspredningskanaler er her af afgørende betydning. Det kan fx være gennem salg af patenter og licenser fra universiteterne, ansættelse af kandidater og forskere i virksomhederne, eller gennem FoU-samarbejder mellem virksomheder og forskningsinstitutioner.

Der findes ikke tal for omfanget og kvaliteten af videnspredningen på energiområdet. Undersøgelser tyder imidlertid på, at vi i Danmark generelt set ikke er gode nok til at overføre den forskningsbaserede viden til virksomhederne og omsætte den til nye produkter og løsninger. Fx får Danmark kun halvt så mange patentansøgninger ud af offentlige forskningsmidler som eksempelvis Australien og USA og kun halvt så mange licensaftaler som lande som Schweiz og Storbri-

tannien. Den årlige Konkurrenceevneredegørelse viser dog, at kommercialiseringen af forskningsresultater i Danmark udvikler sig positivt.

Gode muligheder for at demonstrere og validere teknologier og produkter, der udvikles på baggrund af den nyeste forskning, udgør en anden vigtig forudsætning, hvis Danmark skal opnå den fulde effekt af investeringerne i FoU.

Omkostninger og risici varierer meget afhængig af hvilken type teknologi, der er tale om. For nye teknologier inden for VE vil demonstrationsfasen ofte være lang og omkostningsfuld og forbundet med stor usikkerhed. Udviklingsarbejdet kan være meget krævende. Omvendt vil omkostningerne ved demonstration af andre typer af energieffektive produkter og løsninger såsom fx smartmeters eller elspareskinner være betydeligt mindre.

Mindre omkostningstunge demonstrationsprojekter har gennem flere år haft udmærkede muligheder for at opnå støtte via programmer såsom innovationsmiljøordningen, Elforsk og ForskEl. Ved mere omkostningstunge projekter har mulighederne for at opnå støtte imidlertid været begrænsede. Dette problem synes dog i høj grad løst med etableringen EUDP-programmet i 2007. EUDP indebærer en markant stigning i midler i forhold til det tidligere Energiforskningsprogram (EFP) (se boks 2).

Også efter demonstrationsfasen er afsluttet og teknologien er blevet valideret, kan der være behov for støtte. Det kan således tage nogle år fra teknologien er klar, til den er markedsmodnet og i stand til at konkurrere med eksisterende teknologier. I denne fase foregår et værdifuldt innovationsforløb, hvor virksomheden tilpasser teknologien.

#### **Boks 2. EUDP, Elforsk og ForskEl:**

##### *Energiteknologisk Udviklings- og Demonstrationsprogram (EUDP)*

Samlede midler til rådighed i perioden 2007-10: **713 mio. kr.** Blandt indsatsområderne er 2. generations biobrændstoffer til transport, vindkraft og øvrig VE, brint og brændselsceller, lavenergi-bygninger, energieffektive løsninger og fleksibelt energiforbrug.

##### *ForskEl-programmet*

(Energinet.dk): **130 mio. kr.** årligt til forskning, udvikling og demonstration inden for miljøvenlige elproduktionsteknologi, herunder bl.a. vedvarende energi og intelligente energisystemer.

##### *Elforsk-programmet*

(Dansk Energi): **25 mio. kr.** årligt til forskning, udvikling og demonstration inden for effektiv energianvendelse (primært el), fx med fokus på bygninger, ventilation, belysning, køling mv.

## Indsats

Danmarks Vækstråd finder det positivt, at FoU i VE og energieffektive løsninger står til at få et betydeligt bevillingsmæssigt løft. Med den foreslåede fordobling af midlerne vil der være skabt et godt udgangspunkt for, at Danmark fortsat kan være blandt de førende lande på energiområdet. Samtidig finder Danmarks Vækstråd det positivt at støtten til demonstrationsprojekter er øget gennem etableringen af EUDP-programmet. Dog bør det løbende overvåges, om forskningssystemet fungerer optimalt og om der evt. er behov for en yderligere styrkelse af bevillingerne til FoU, demonstration og markedsmodning.

Samtidig er der behov for at styrke videnoverførslen fra forskningsinstitutioner til erhvervslivet. Regeringen har i forbindelse med bl.a. globaliseringsstrategien taget en række generelle initiativer med det formål at styrke videnoverførslen. Fx er det besluttet, at antallet af erhvervsPh.D'ere skal fordobles frem til 2010. Regeringen har ligeledes støttet etablering af partnerskaber mellem virksomheder, videninstitutioner og offentlige myndigheder på en række områder inden for VE og energieffektive løsninger (se boks 3). Det skal sikres, at disse tiltag styrkes yderligere og kommer energiområdet til gode.

### Boks 3. Partnerskaber for innovation

Regeringen har i handlingsplan for fremme af miljøeffektiv teknologi afsat 7 mio. kr. fra 2007-2009 til etablering af partnerskaber mellem virksomheder, videninstitutioner og statslige aktører på 5 udvalgte områder, herunder vand, megavindmøller, og biobrændstoffer. Formålet er at udvikle forpligtende partnerskaber, hvor deltagernes kompetencer kombineres med henblik på at udvikle nye løsninger på områder, der rummer et stort miljø- og erhvervmæssigt potentiale.

## Anbefalinger

Danmarks Vækstråd anbefaler på den baggrund, at

- Bevillingerne til forskning og udvikling på energiområdet skal øges væsentligt. For at få andel i de nye midler, skal forskningsprojekter indeholde en plan for kommercialisering og videnspredning. Regeringen skal løbende monitorere, om den nationale FoU-indsats på energiområdet understøtter udvikling af viden og løsninger, der kan kommercialiseres, herunder om validerede teknologier og løsninger har tilstrækkeligt gode vilkår for at overleve de første år på markedet.
- Overførslen af viden fra videninstitutioner til erhvervslivet styrkes yderligere, fx gennem nye partnerskaber mellem virksomheder, videninstitutioner og offentlige myndigheder og flere erhvervsPh.D'ere inden for energiområdet.



### Indsatsområde 3. Styrket fokus på intelligent energianvendelse

I Danmark er VEs andel af energiforbruget over dobbelt så højt som gennemsnittet i EU. Det skyldes primært udbredt brug af biomasse, men også vindkraft fylder relativt meget i den danske energiproduktion. Dette har skabt et marked for intelligent energianvendelse, der kan sikre, at elnettet i højere grad anvender VE omkostningseffektivt. Intelligent energianvendelse handler også om at udnytte fossile energikilder effektivt. Danmark har et betydeligt erhvervsmæssigt potentiale i udviklingen af innovative løsninger inden for intelligent energianvendelse.

#### Udfordring

Det er dyrt at øge andelen af VE baseret på vind, sol og vand. Det skyldes ikke alene, at etableringsomkostningerne for VE-teknologier er relativt høje, men også at energikilderne er ustabile, fx står vindmøllerne stille, hvis ikke vinden blæser. I princippet indebærer dette, at der hele tiden skal være kraftværker nok til at forsyne Danmark med energi. Omvendt produceres der i nogle perioder så meget el baseret på VE, at det må sælges til meget lave priser. Dette er et problem, som alle lande står over for i deres bestræbelser på at øge anvendelsen af VE baseret på vind, sol og vand. Mulige løsninger kunne være at tidsforskyde dele af elforbruget, at udvikle mere effektive lagringsteknologier, udbygge højspændingsforbindelserne over grænserne samt anvende varmepumper i fjernvarmesystemet.

#### Boks 4. FoU-projekt om tidsforskydning af energiforbrug

Hidtil har private el-forbrugere betalt en fast pris for deres elforbrug. SYD ENERGI vil frem til sommeren 2008 udskifte samtlige 250.000 elmålere til fjernaflæste målere. SYD ENERGI, Rambøll m.fl. gennemfører et FoU-projekt, der skal kortlægge mulighederne for, at danskerne kan motiveres til at forskyde energiforbruget fra de dyre til de billige tider af døgnet. Testfamilier med en fjernaflæst måler kan købe el på spotmarkedet og således købe stort ind, når det er billigt, og spare, når det er dyrt. En elradiator kan fx være slukket et par timer uden væsentlige gener. Forventningen er, at elforbruget er forholdsvis vane-relateret samt at det vil spille en rolle, at man har mulighed for at indstille maskinerne pr. automatik.

Virksomheder og lande, der kommer først med funktionelle, omkostningseffektive løsninger har til gengæld et stort markedspotentiale foran sig. Her står danske virksomheder godt positioneret. Men skal Danmark være blandt de førende lande i udviklingen af innovative løsninger til det globale marked, skal indsatsen styrkes.

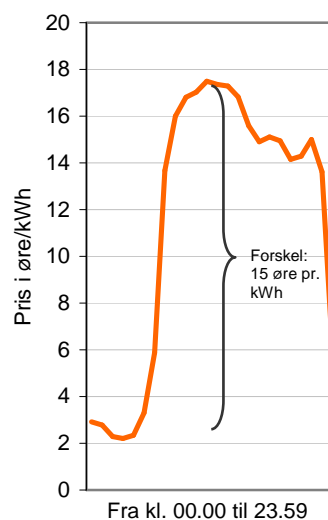
**Indsats**

I forhold til at tidsforskyde forbruget af energi har vi allerede en række erfaringer i de nordiske lande. Store virksomheder kan således købe elektricitet på timebasis på den nordiske elbørs, Nordpool. Og der er store prisvariationer over døgnet, jf. boks 5. Eksistensen af et spotmarked er ikke en selvfølge på det traditionelt stærkt regulerede område. Få virksomheder tidsforskyder dog forbruget efter prisen, bl.a. fordi der endnu ikke er udviklet teknologier, der gør det rentabelt i større omfang. Her ligger et stort erhvervspotentiale gemt.

Der er umiddelbart store erhvervsmuligheder ved at give private husholdninger samme mulighed. De står i dag for ca. 50 pct. af det samlede energiforbrug, og betaler i dag en fast pris for el. Installation af *smart meters* og intelligente elektriske apparater giver to fordele med erhvervsmæssigt potentiale. For det første forbedrer det mulighederne for at anvende særligt vindkraft på en omkostningseffektiv måde, da forbruget af el til en vis grad kan reguleres efter produktionen. For det andet skaber det et marked for nye innovative løsninger inden for fx vaskemaskiner, fryser, tørretumblere, opvaskemaskiner mv., der kan indrette sig efter hvornår elprisen (og dermed også det samlede forbrug af el) er lav.

Ved at give private forbrugere mulighed for at afregne deres elforbrug time for time, skabes der et incitament til i højere grad at lade elektriske apparater være tændt, når prisen er lav. Tidsforskudt forbrug kan også være aktuelt for en del opvarmnings- og afkølingsformål, såfremt kedler og afkølingsaggregater er godt isolerede. På sigt kan tidsforskudt elforbrug tillige være aktuelt for fx eldrevne køretøjer, der anvender batterier. Her har danske virksomheder også mulighed for at komme først. Danske elselskaber høster nu deres første

**Boks 5. Døgnvariationer i energiprisen (20.08.2007)**



Kilde: [www.nordpool.com](http://www.nordpool.com)  
Den nordiske elbørs

erfaringer med *smart meters* og timeafmåling af strømforbruget, hvorfor de har et godt udgangspunkt for produkt- og serviceinnovation inden for intelligent energianvendelse (jf. boks 6).

'Engrosprisen' på el, dvs. Nordpoolprisen, udgør dog kun ca. 25 pct. af den samlede pris, forbrugeren betaler, jf. boks 7. Resten udgøres af moms og afgifter. At en stor del af den samlede pris er uafhængig af engrosprisen på el, er naturligvis et problem, hvis forbrugerne skal have tilstrækkelig økonomisk tilskyndelse til at bruge energi, når prisen er lav. Varierede også netafgiften og flere af de øvrige afgifter sammen med engrosprisen, kunne der skabes et stærkere økonomisk incitament til tidsforskudt forbrug.

**Boks 6. Brugerdreven innovationsprojekt: Intelligent Utility**

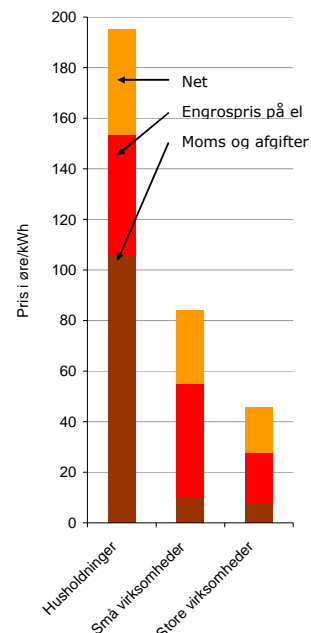
*EnergiMidt, AAU, Odense Energi.*

Erhvervs og Byggestyrelsen har gennem program for brugerdreven innovation bevilget 2 mio. kr. til projektet *Intelligent utility. Platform for brugerdreven serviceinnovation på energiområdet.* Projektet ønsker at skabe en platform for serviceinnovation på energi-området. Baggrunden for projektet er den øgede udrulning af smart meters i de danske hjem. Et af formålene med projektet er at bidrage til at sikre Danmark en position som global leder, i forhold til eksport af viden, knowhow og intelligente services og produkter inden for energistyring, energieffektivisering, komfort og sikkerhed.

Den anden måde at forbedre rentabiliteten af vindkraft mv. er at forbedre mulighederne for at lagre energi via batterier eller brint. Problemet med de nuværende lagringsmuligheder er imidlertid, at de er dyre, fordi virkningsgraden er for lav. Der er derfor brug for forskning i og demonstration af mere effektive lagringsteknologier.

Også i fremtiden forventes fossile energikilder at spille en rolle, hvorfor intelligent energianvendelse må omfatte en mere effektiv udnyttelse af eksisterende energikilder. Danske virksomheder har styrkepositioner inden for 'ren kul'; at få mest mulig energi ud af kullet, hvormed partikeludledningen reduceres. Blev dansk teknologi installeret på verdens kraftværker og energisystemer, ville elvirkningsgraden kunne hæves fra det nuværende gennemsnit på 31 pct. til 45 pct. Nordjyllandsværket fremhæves af det Internatio-

**Boks 7. Elprisens sammensætning**



nale Energi Agentur (IEA) som det mest energieffektive kulkraftværk i verden.

Den danske succes bygger i høj grad på, at vi har et *integreret* energisystem, der bruger overskudsvarme fra el-produktionen til fjernvarme. Teknologien er dog relativt omkostningsfuld, og de nødvendige investeringer i fjernvarmeforsyning er store. Dette er en udfordring for særligt mindre velstillede lande. Det giver et behov for at tænke i nye forretningsmodeller, hvis vores viden og løsninger skal omsættes til en øget eksport.

### Anbefalinger

Intelligent energianvendelse skal styrke innovationen i energieffektive løsninger og øge anvendelsen af VE. Danmarks Vækstråd anbefaler, at:

- Netselskaberne fremmer innovationen inden for intelligent energianvendelse ved at udbrede timemåling til elforbrugere.
- Det undersøges, hvordan net- og energiafgifterne kan gøres mere variable, så incitamenterne til at forskyde forbruget af energi øges.
- Forskning og demonstration i lagring af vedvarende energi styrkes.
- Systemeksporten af dansk viden og løsninger inden for integreret kraftvarmeproduktion styrkes.

## Indsatsområde 4. Danmarks styrkepositioner og viden inden for energieffektive produkter skal overføres til markedet for energitjenester

Der er et stort og voksende globalt marked for rådgivning om energibesparelser. Energitjenestevirksomheder (ESCO'er) kan hjælpe virksomheder til at opnå store besparelser i energiomkostningerne gennem valg af produkter (termostater, isolering mv.) og ændringer i energiforbrugsadfærd, jf. boks 8.

Den øgede efterspørgsel efter energitjenester indeholder et betydeligt erhvervsmæssigt potentiale for danske virksomheder. Samtidig vil et styrket dansk marked for energitjenester kunne understøtte større energieffektivitet i det brede erhvervsliv og dermed øge danske virksomheders konkurrenceevne.

### Boks 8: Energitjenestevirksomheder

Energitjenestevirksomheder går typisk under betegnelsen ESCO'er (Energy Saving Companies). ESCO'er tilbyder rådgivning og løsninger til energibesparelser, som typisk finansieres med dele af kundens besparelse. Afhængig af den kontrakt, der indgås mellem en ESCO og kunden, kan fortjenesten under kontraktforløbet enten tilfalde ESCO'en eller deles mellem ESCO og kunde afhængig af risikodelingen i projektet. Efter kontraktophør tilfalder fortjenesten alene kunden. Opnås de lovede besparelser ikke, er ESCO'en typisk forpligtet til enten at dække differencen eller betale en på forhånd aftalt bod (no cure, no pay).

## Udfordring

Vi har i Danmark en række styrkepositioner inden for områder som isolering, pumper, termostater og lavenergivinduer. Udgangspunktet for at opnå en endnu højere energieffektivitet via en øget anvendelse og sammentænkning af eksisterende energirigtige produkter og energitjenester er dermed god.

Men ESCO'er er ikke særlig udbredt i Danmark eller i resten af Europa. Vi er ikke gode nok til at systematisere, kommercialisere og udnytte potentialet i markedet for energitjenester. Derfor er der tegn på, at danske virksomheder ikke får nok

### Boks 9: Carlsberg sparer millioner ved brug af ESCO'er.

I august 2003 indledte Carlsberg et samarbejde med Danfoss Solutions. Kontrakten indeholdt et mål for besparelser på knap 2 millioner kroner frem til marts 2005. Resultatet blev besparelser på over 5 millioner kroner i projektperioden. Der blev opnået en reduktion i elektricitetsforbruget på næsten 3 mio. kWh og en reduktion i naturgasforbruget på ca. 860.000 m<sup>3</sup>. El-besparelsen svarer til forbruget af 750 standard husholdningers forbrug. Den samlede energibesparelse har reduceret CO<sub>2</sub> udledningen med 640 tons pr. år.

Kilde: danfoss.com

ud af det store og voksende potentiale på markedet for energitjenester. Boks 9 giver et eksempel på et vellykket samarbejde mellem en virksomhed og en ESCO. Men også hos mindre virksomheder og i husholdningerne ligger der et stort marked for energitjenester.

En årsag til den begrænsede udvikling af energitjenestemarkedet i Danmark er, at energiselskaberne tidligere var forpligtet til at yde rådgivning om energibesparelser for offentlige midler. Lovgivningen er nu blevet ændret, så energiselskaberne ikke længere selv må udføre kommercielle ESCO-aktiviteter. De skal dog fortsat sikre *information* om energibesparelser. Selve *realiseringen* af energibesparelser skal netvirksomhederne nu indgå aftale med en anden aktør om at løse. Netselskaberne skal dog fortsat sikre, at der gennemføres rådgivning om energibesparelser for offentlige midler. Det er afgørende for udviklingen af et velfungerende marked for energitjenester at tilse, at energiselskaberne ikke yder konkurrenceforvridende rådgivning.

### Indsats

For at sætte fart på udviklingen af et privat marked for energitjenester, er der behov for flere gode eksempler og innovationsprojekter på området.

Her kan det offentlige med fordel gå foran. Energihandlingsplanen fra 2005 indebærer, at offentlige myndigheder allerede burde anvende energitjenester. En ny aftale mellem Transport- og Energiministeren og KL har samtidig skærpet kravene til kommunerne om at implementere flere energibesparelser i kommunale bygninger. Der er dog intet der tyder på, at det sker i større omfang i dag. Indsatsen bør derfor styrkes.

Hvis en øget indsats for energibesparelser i den offentlige sektor skal fremme et mere effektivt marked for energitjenester, er der bl.a. brug for klare incitamenter. Det bør derfor bl.a. belyses, om de årlige besparelseskra v i staten står i vejen for store, rentable energibesparelser i et bestemt år.

Endelig bør også den private efterspørgsel efter energitjenester stimuleres. Husholdninger og virksomheders opmærksomhed omkring deres energiforbrug og mulighederne for energibesparelser kan øges via varige oplysningskampagner. Det vil både understøtte markedet for energitjenester og reducere energiforbruget.

## Anbefalinger

---

Danmarks styrkepositioner inden for energieffektive produkter skal overføres til markedet for energitjenester. Danmarks Vækstråd anbefaler, at:

- Det offentlige går foran med realiseringen af energibesparelser, bl.a. gennem en mere systematisk brug af energitjenester.
- Det sikres, at elselskaberne ikke forvrider konkurrencen på markedet for energitjenester, da det vil underminere energitjenestevirksomhedernes forretningsgrundlag og dermed hæmme udviklingen af området.
- Mindre og mellemstore virksomheders incitamenter til energibesparende adfærd fremmes, bl.a. gennem øget information.

## Indsatsområde 5. Adgangen til risikovillig kapital og specialiseret rådgivning skal styrkes

Der investeres i disse år betydelige offentlige og private midler i forskning, udvikling og demonstration af vedvarende energiformer (VE) og nye energieffektive løsninger. Hvis Danmark også fremover skal være i front på disse områder er det nødvendigt, at en større del af de idéer, produkter og løsninger, som udspringer af investeringerne, finder vej til markedet.

### Udfordring

Her spiller en kritisk masse af iværksættere, som kan føre idéer fra laboratorierne til de globale markeder, og et velfungerende marked for risikovilligt kapital, som besidder stærke investerings- og rådgivningskompetencer indenfor energiområdet, en vigtig rolle. Danmark står over for udfordringer på begge områder.

Energisektoren har et særligt problem med manglende iværksætterkultur. Resultatet er et lavt antal nye iværksættervirksomheder. Undersøgelser fra Vækstfonden tyder på, at Danmark sammenlignet med lande som USA og Norge har 2-3 gange færre iværksættervirksomheder inden for energibranchen (Vækstfonden, 2006).

Markedet for risikovillig kapital er stadig i et tidligt udviklingsstadium, og på trods af en styrkelse af adgangen til kapital for nye energieffektive teknologier det seneste år, synes der fortsat at udestå markante udfordringer.

Private venturefonde træder typisk først ind dér, hvor en teknologi eller et produkt er valideret og parat til at blive introduceret på markedet. Den danske venturekapitalbranche har hidtil været relativt tilbageholdende med at investere i energi- og miljøteknologi (cleantech). I de senere år er de danske venturekapitalselskabers samlede investeringer indenfor cleantech imidlertid vokset betydeligt, fra under 1 pct. af de samlede investeringer i 2000 til 7 pct. i 2006, svarende til ca. 170 mio. kr.

Danmark halter imidlertid stadig markant efter investeringsniveauet i de førende lande. I USA udgjorde andelen af investeringer i cleantech således hele 14 pct. af de samlede venturekapitalinvesteringer i 2006. Samtidig investeres en stor del af den venturekapital, som er tilgængelig i Danmark, i udenlandske virksomheder. Næsten halvde-



len af danske venturekapitalisters investeringer placeres i udenlandske virksomheder.

En succesfuld kommercialisering af energieffektive teknologier og produkter kræver dog ikke kun, at den nødvendige kapital er til stede. Det kræver ligeledes, at investorerne er i stand til at tilføje deres porteføljevirkomheder førsteklasses kommercielle og ledelsesmæssige kompetencer. Vækstfondens analyser af energisektoren i Danmark viser, at der i 2006 var mere end 30 fonde, som investerede i cleantech. Samtidig er der flere innovationsmiljøer, som har fokus på området. Mængden af nye cleantech-virkomheder er sandsynligvis ikke stor nok til, at der kan opbygges mere end nogle få specialiserede investeringsmiljøer i Danmark.

## Indsats

De etablerede virksomheder i energibranchen spiller en vigtig rolle, hvis Danmark skal have flere energiiværksættere. Ved at fremme en innovations- og iværksætterkultur internt kan virksomhederne medvirke til at skabe en større spin-off-aktivitet i branchen. Danfoss er et godt eksempel på en virksomhed, som har haft succes med at fremme innovation og intraprenørskab. Uddannelses- og efteruddannelsessystemet kan også spille en rolle ved at fremme kompetencer inden for forretningsudvikling hos både den fremtidige og den nuværende arbejdsstyrke. Uddannelsessystemets rolle berøres nærmere under indsatsområde 7.

Der er ligeledes behov for, at der udvikles et velfungerende marked for kompetent, risikovillig kapital. Det kræver frem for alt en styrkelse af investerings- og rådgivningskompetencerne. Den lave iværksætteraktivitet inden for energiområdet betyder, at det på kort sigt kan være en udfordring at opbygge de nødvendige investerings- og rådgivningskompetencer i den danske venturekapitalbranche. Det kræver en større kritisk masse i investorernes cleantech-portefølje.

### Anbefalinger

---

Med henblik på at udvikle et velfungerende marked for kompetent risikovillig kapital inden for energiområdet anbefaler Danmarks Vækstråd, at:

- Der i regi af væksthuse etableres særlige tilbud til vækstiværksættere på energiområdet, som sikrer adgang til kompetent rådgivning om kommercialisering af energieffektive teknologier og løsninger samt adgang til relevante netværk.
- Der udarbejdes en analyse af, hvordan adgangen til kapital og kompetencer for idéer i de tidlige faser på energiområdet kan styrkes.

## Indsatsområde 6. Styrket regionalt samarbejde

Regionale midler til udvikling af viden og løsninger mellem virksomheder, offentlige myndigheder og videninstitutioner er et vigtigt bidrag til dansk erhvervslivs konkurrencekraft inden for vedvarende energiformer (VE) og energieffektive løsninger. Et styrket samarbejde på tværs af regioner vil kunne øge effekten af midlerne.

### Udfordring

De regionale erhvervsudviklingsstrategier og partnerskabsaftalerne mellem regeringen og de regionale vækstfora skaber en god ramme for en mere strategisk og sammenhængende indsats for vækst og erhvervsudvikling. Det gælder også inden for energiområdet.

Med afsæt i erhvervsudviklingsstrategierne og partnerskabsaftalerne har regionerne igangsat, eller planlægger at igangsætte, mere end 40 initiativer, som skal fremme udviklingen af energieffektive teknologier og løsninger. En kortlægning af de regionale initiativer på energiområdet viser, at der på tværs af regionerne er en række specifikke indsatsområder, som har stor bevågenhed. Det drejer sig fx om markedsføring af dansk energiteknologi i forbindelse med FN's klimatopmøde i 2009, udvikling af VE og nye energiteknologier (især vindmøller, biomasse og 2. generations bioethanol) samt integration af vedvarende energi.

Danmarks Vækstråd finder det positivt, at der er fokus på at understøtte udviklingen og kommercialiseringen af VE og energieffektive løsninger regionalt. Interessen for området og det høje aktivitetsniveau i den enkelte region, kan dog indebære, at indsatsen ikke i tilstrækkelig grad opnår kritisk masse med hensyn til virksomhedsdeltagelse, kompetencer og ressourcer. Derfor bør indsatsen have fokus på, om der kan opnås større effekt af midlerne ved at skabe flere tværregionale samarbejder.

### Indsats

For at få størst effekt af de betydelige midler, der investeres eller planlægges investeret regionalt inden for VE og energieffektive løsninger, er det væsentligt, at der i den fremtidige indsats er en højere grad af strategisk fokus og sammenhæng på tværs af aktører.

Et styrket strategisk fokus indebærer, at initiativerne bør tage udgangspunkt i områder, hvor regionen besidder en særlig styrkeposition, og hvor der eksisterer et betydeligt erhvervmæssigt potentiale. Dette medfører bl.a., at der i sammensætningen af kompetencer i initiativerne skal tænkes i muligheden for at involvere internationale spidskompetencer.

En større sammenhæng i indsatsen indebærer, at der bør ske en større koordinering og sammentænkning af projekter på tværs af regioner og mellem staten og regionerne. Klynger af virksomheder inden for energieffektive teknologier og produkter er ikke nødvendigvis regionalt afgrænsede. Tværregionalt samarbejde kan bidrage til, at udviklingsaktiviteterne får international tyngde, samt at den samlede effekt af de midler, der investeres regionalt, øges.

En højere grad af strategisk fokus og sammenhæng på tværs af aktører kan indebære, at den regionale indsats skal samles i større initiativer. Dog skal betydningen af en vis konkurrence mellem regionerne om at fremme nye idéer og løsninger ikke underkendes. Ligeledes vil geografisk nærhed mellem de deltagende aktører og lokalt ejerskab til udviklingsprojekter have betydning på resultatsiden. Det er derfor vigtigt, at der i de enkelte projekter findes en god balance mellem tværregionalt samarbejde og nærhed.

For at sikre en sammenhængende indsats vil Danmarks Vækstråd løbende følge de regionale udviklingsprojekter, der igangsættes på energiområdet. Samtidig vil Danmarks Vækstråd, som led i Rådets opgave med at skabe sammenhæng mellem den nationale og regionale indsats for vækst og erhvervsudvikling, følge implementeringen af de regionale partnerskabsaftaler på energiområdet.

For at fremme et strategisk fokus og en sammenhængende indsats foreslår Danmarks Vækstråd endvidere, at der ved statslig medfinansiering af strukturfondsmidler gives prioritet til perspektivrige tværregionale projekter inden for VE og energieffektive løsninger. Midlerne skal udbydes i konkurrence for at fremme de mest perspektivrige og strategisk fokuserede projekter.

En sammenhængende indsats er ikke mindst vigtig i forhold til klimatopmødet i København i 2009. Her får Danmark og danske regioner en enestående lejlighed til at brande dansk know-how inden for VE og energieffektive løsninger. Danmarks Vækstråd finder det derfor positivt, at vækstforaene og regeringen i partnerskabsaftalerne har givet hinanden håndslag på at ville samarbejde om at markedsføre danske energieffektive teknologier og løsninger i forbindelse med klimatopmødet.

## Anbefalinger

---

Danmarks Vækstråd vil arbejde for en strategisk og sammenhængende indsats for udvikling af energieffektive løsninger. Som led heri anbefaler Danmarks Vækstråd, at:

- Staten understøtter og prioriterer perspektivrige, tværregionale satsninger inden for VE og energieffektive løsninger gennem medfinansiering af strukturfondsmidlerne, med henblik på at sikre øget sammenhæng, kritisk masse og strategisk fokus i regionale initiativer.

## Indsatsområde 7. Udbuddet af arbejdskraft skal styrkes og nye kompetencer tiltrækkes

Adgangen til kvalificeret arbejdskraft er en afgørende forudsætning, hvis vækstpotentialet på energiområdet skal realiseres. Tekniske kompetencer i verdensklasse er et vigtigt fundament, men den øgede internationale konkurrence betyder, at tekniske kompetencer i højere grad skal suppleres med kompetencer inden for forretningsudvikling og globalt udsyn.

### Udfordring

Mangel på kvalificeret arbejdskraft er i dag en central udfordring for den danske energibranche. Ikke mindst for så vidt angår ingeniører. Og udfordringen må forventes at blive endnu større i de kommende år. Det skyldes dels, at branchen er i vækst, dels at det danske arbejdsmarked som helhed mangler ingeniører og andre personer med tekniske kompetencer, herunder faglærte og personer med korte og mellemlange uddannelser.

Fra 1994 til 2004 er antallet af færdiguddannede civilingeniører og diplomingeniører faldet med henholdsvis 19 og 30 pct. Danmark har kun 5 ingeniører for hver tusind unge i alderen 20-34. Til sammenligning har Irland og Finland henholdsvis 16 og 11. Resultatet er, at hver gang otte ingeniører gør entre på det danske arbejdsmarked, er der 10 ingeniører, som forlader det. Danmark er blandt de få OECD-lande, hvor denne tendens gør sig gældende.

Der findes ikke tal for, hvor meget arbejdskraft branchen for energieffektive løsninger mangler i dag eller vil mangle i de kommende år. Videnskabsministeriets undersøgelser har imidlertid vist, at det danske arbejdsmarked som helhed risikerer at mangle flere tusinde ingeniører de kommende år. Den begrænsede adgang til folk med tekniske kompetencer må forventes at påvirke væksten i den danske energibranche negativt i de kommende år, hvis der ikke findes løsninger på arbejdskraftudfordringen.

En forøgelse af arbejdskraftudbuddet gør det imidlertid ikke alene. Hvis energibranchen skal udnytte sit erhvervmæssige potentiale, er det afgørende, at der kommer øget fokus på produktivitet og innovation.

Den stærke nationale regulering af branchen for energieffektive løsninger har til dels betydet, at behovet for andre kompetencer end de

tekniske historisk set ikke har været særlig stort. I takt med, at sektoren er blevet liberaliseret og danske virksomheder i stigende grad konkurrerer på verdensmarkedet, er stærke tekniske kompetencer en nødvendig forudsætning, men ikke længere i sig selv tilstrækkeligt.

Det er derfor nødvendigt, at branchen supplerer de eksisterende kompetencer med kompetencer inden for forretningsudvikling og innovation. Samtidig ligger der et yderligere udviklingspotentiale i at have øget fokus på medarbejdernes rolle i fornyelse af processer og produkter inden for VE og energieffektive løsninger. Det indebærer både, at den eksisterende arbejdsstyrke skal efteruddannes, og at nye faggrupper skal tiltrækkes.

### Indsats

Der er behov for en flerstrengt indsats. Der skal uddannes flere civilingeniører, diplomingeniører, maskinmestre, m.v. med viden om vedvarende energi og energieffektive løsninger. Det kræver bl.a. at de naturvidenskabelige fag styrkes i hele uddannelsessystemet, at der tages initiativ til at øge udbuddet af faglærte, og at de tekniske uddannelser (korte, mellemlange og lange) gøres mere attraktive.

Kompetencer inden for internationalisering, forretningsudvikling og innovation skal styrkes. Flere uddannelsesinstitutioner har allerede fået øjnene op for dette, men der er behov for en yderligere udbredelse af uddannelse i forretningsudvikling og innovation blandt faglærte og på de tekniske videregående uddannelser. Samtidig kan etablerede virksomheder i branchen spille en vigtig rolle ved at understøtte en innovativ kultur og intraprenørskab blandt deres medarbejdere.

Endelig skal der tiltrækkes nye faggrupper til energibranchen. Det kan være etnografer, som kan gøre virksomheder i branchen klogere på brugernes erkendte og ikke-erkendte behov, designere, som kan designe nye, brugervenlige løsninger, og personer med merkantil og ledelsesmæssig baggrund, som kan bibringe branchen vigtige kommercielle kompetencer.

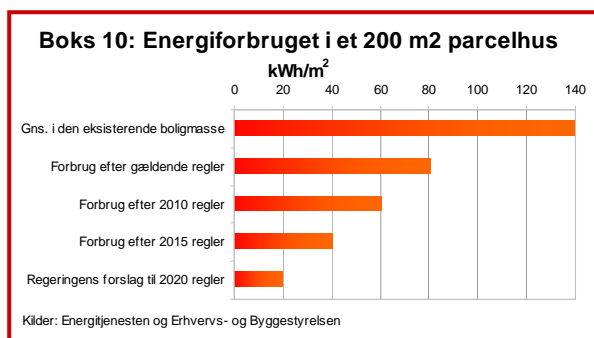
### Anbefalinger

Danmarks Vækstråd anbefaler derfor, at:

- Regeringen - i samarbejde med relevante parter - tager initiativ til at styrke energibranchens adgang til kvalificeret arbejdskraft. Fx gennem nye fag i uddannelserne, styrket efteruddannelse, øget adgang til udenlandsk arbejdskraft mv.

## Indsatsområde 8. Dansk byggeri skal udnytte det erhvervs- mæssige potentiale i den stigende globale efterspørgsel efter energieffektivt byggeri

Ifølge Energistyrelsen ligger det største potentiale for energibesparelser i bygninger, hvor mere end 40 pct. af energien anvendes. Samtidig er det erhvervmæssige potentiale på området stort, og det er et område, hvor vi er langt fremme i Danmark.



### Udfordring

Set i et internationalt perspektiv har der i mange år været stillet høje krav til nybyggeri i Danmark. Virksomheder som fx Danfoss, Grundfos og Rockwool har anvendt de stramme regler som løftestang for nye innovative løsninger og eksport, og danske virksomheder er generelt godt positioneret på markedet for energieffektive løsninger til byggeriet.

Danske virksomheder er dog langt fra alene på dette marked, hvor også bl.a. tyske og østrigske virksomheder er stærkt positioneret. Men området besidder store potentialer, både i forbindelse med nybyggeri og ved renovering af den eksisterende bygningsmasse.

### Indsats

Det offentlige ejer mange bygninger og er en betydelig bygherre. Denne rolle kan udnyttes i forbindelse med offentlige projekter til at fremme udviklingen af energieffektive løsninger ved, at nye teknologier og løsninger efterspørges og testes i større skala. Det er planlagt, at energirammerne for småhuse og kontorbyggeri i bygningsreglementet strammes med 25 pct. i 2010 og med yderligere 25 pct. i 2015. Regeringen har endvidere stillet forslag om, at energirammerne i 2020 skal være 75 pct. mindre end i dag. Her bør det offentlige gå foran, således at offentligt byggeri vil kunne fungere som spyd-



spidsprojekter for lavenergibyggeri og demonstrere værdien heraf. Den viden, der opnås, bør spredes bredt gennem det videncenter for energibesparelser, som regeringen vil oprette.

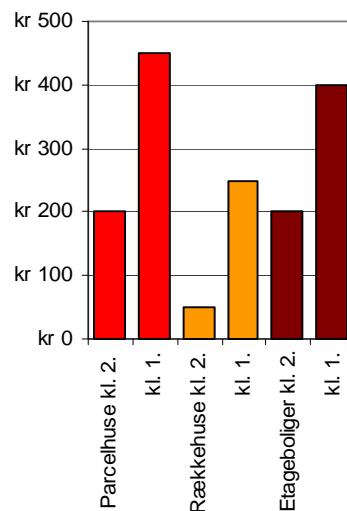
For ejere af nyere huse er omkostningerne ved at leve op til de nye energikrav ikke voldsomme. Samtidig vil den ekstra investering tjene sig ind over en årrække. Anderledes forholder det sig for den eksisterende boligmasse. Heri består den største udfordring i forhold til at reducere energiforbruget. 75 pct. af alle bygninger stammer fra før 1979, hvor der for første gang blev stillet isoleringskrav til nybyggeri. Energiforbruget pr. m<sup>2</sup> i et dansk gennemsnitshus er i dag tre gange højere end de krav, der stilles til nybyggeri efter 2015, jf. boks 11. Som udgangspunkt forventes en bygning at stå i 100 år, hvorfor der går mange år, før nye krav væsentligt ændrer det samlede energiforbrug i bygninger. Derfor er det i den eksisterende bygningsmasse, at det største besparelspotentiale ligger gemt.

En mulig løsning på udfordringen kan være at øge kravene til byggematerialer og komponenters energieffektivitet, fx vinduers isoleringsevne. Det vil øge efterspørgslen efter energieffektive produkter og løsninger.

I relation til den eksisterende boligmasse er der endvidere særlige incitamentsproblemer i forhold til energieffektiviseringer i lejligheder, der udgør mere end en fjerdedel af boligmassen. I dag er det ejeren, der afholder udgifter til energieffektiviseringer, mens det er lejeren, der opnår besparelsen. Det betyder, at udlejeren har få incitament til at nedbringe energiforbruget. Endvidere er der usikkerhed om, hvor meget udlejeren må sætte huslejen op som følge af energieffektiviseringer. Det afhænger af huslejenævnets vurdering. Hvis potentialet i energieffektiviseringer i lejligheder skal realiseres, kræver det, at udlejerne gives incitament til at foretage forbedringer, samtidig med at lejeren ikke stilles værre, end før energiforbedringerne blev gennemført. Det vil skabe efterspørgsel efter energieffektive løsninger til eksisterende lejligheder.

En udfordring, særligt ved nybyggeri, er, at der mangler snitflader mellem byggeriets forskellige aktører. I dag mødes arkitekter, rådgiv-

**Boks 11. Ekstra opførelsesomkostninger pr. m<sup>2</sup> ift. nuværende krav**



vere, entreprenører og brugerne ikke i tilstrækkelig omfang i udviklingsprocessen. Det er en barriere for udviklingen af innovative løsninger. Den ønskede udvikling kunne understøttes gennem større offentlige demonstrationsprojekter og eksportsamarbejder med en tværfaglig tilgang som en væsentlig parameter. Er danske virksomheder på forkant med udviklingen, vil de stå godt i den internationale konkurrence.

Endelig har de skrappe energikrav til nybyggeriet gjort det nødvendigt for entreprenører og arkitekter at kunne beregne bygningens energiforbrug, allerede mens bygningerne er på tegnebrættet. Internationalt er der dog stor variation i måden at foretage disse beregninger på. Det kan være en markedsbarriere for særligt mindre virksomheder. En internationalt standardiseret metode til beregning af bygningers energiforbrug kan derfor lette adgangen til det internationale marked og øge konkurrencen.

### Anbefalinger

Dansk byggeri kan og skal i højere grad udnytte det erhvervsmæssige potentiale i den stigende efterspørgsel efter energieffektive løsninger til byggeriet. Danmarks Vækstråd anbefaler, at:

- Implementeringen af regeringens mål om energirigtige boliger, herunder at nye bygninger i 2020 skal bruge 75 pct. mindre energi end i dag, skal gennemføres i tæt dialog med virksomhederne, så de rigtige teknologiske og arkitektoniske løsninger bliver udviklet og anvendt. Her bør det offentlige gå foran med spydspidsprojekter for lavenergibyggeri og energieffektive løsninger i eksisterende bygninger.
- Det gøres attraktivt for bygningsejere at foretage investeringer i energieffektive løsninger i lejeboliger, herunder også i den almene boligsektor.
- Klimatopmødet i København i 2009 og EXPO i Shanghai i 2010 benyttes som udstillingsvindue for danske styrkepositioner på byggeområdet, herunder hvordan VE-anlæg i den enkelte bolig kan fremmes.
- Der arbejdes for én international standardiseret metode til beregning af projekterede bygningers energiforbrug.

## Indsatsområde 9. Større energieffektivitet og mere VE på transportområdet

Et moderne samfund er et mobilt og fleksibelt samfund. Globaliseringen drives frem af en stadig tættere samhandel, øget specialisering og en international opsplnitning af virksomhedernes værdikæder. Det øger behovet for transport af varer og personer. I takt med de voksende krav om en reduktion af transportens energiforbrug, olieafhængighed og CO<sub>2</sub>-udledning øges den globale efterspørgsel efter nye, energieffektive løsninger. Heri består et betydeligt erhvervspotentiale.

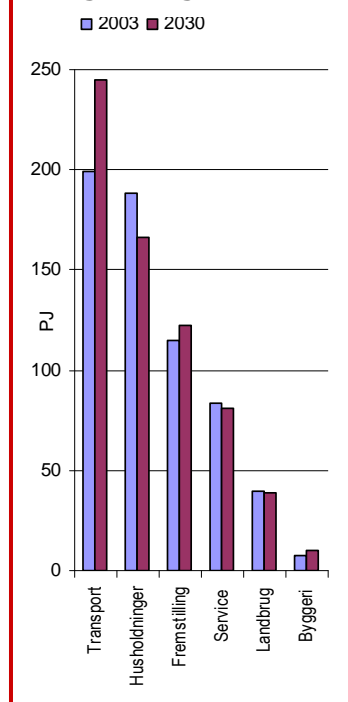
### Udfordring

Historien taler også sit tydelige sprog. Danmarks energiforbrug til transport er steget med 65 pct. siden midten af 1970'erne. Og siden 1990 er den danske CO<sub>2</sub>-udledning fra transport vokset med 24 pct.

På globalt plan er der i dag knap 800 mio. biler og lette varevogne på vejene. Og stadig flere kommer til. Fortsætter den nuværende vækst, vil der i 2020 være 1 mia. biler på vejene – en stigning på 25 pct. Følger kineserne i slipstrømmen af amerikanerne med tre biler for hver fire indbyggere, vil Kina alene have en bilpark på 1,1 mia. i 2031.

En fremskrivning af transportsektorens andel af det samlede olieforbrug i Danmark viser, at den vil stige fra dagens niveau på 60 pct. til 73 pct. i 2030. Energiforbruget til transport er den eneste sektor, der ventes at have et markant stigende energiforbrug fremover.

**Boks 12: Fremskrivning af energiforbruget**



At transporten øges, er et forhold, vi næppe kan ændre. Men der består en betydelig udfordring i at håndtere den trængsel, som den øgede transport medfører på vejene, gennem infrastrukturinvesteringer.

ger og regulering. Samtidig ligger der et stort markedspotentiale i udviklingen af løsninger, der på en markedsbaseret og omkostnings-effektiv måde kan reducere transportens energiforbrug, olieafhængighed og CO<sub>2</sub>-udledning.

## Indsats

I dag er der ikke reelle, omkostningseffektive alternativer til diesel og benzin. Derfor må der satses på løsninger, der øger energieffektiviteten, så vi kører flere kilometer på literen, samtidig med at der anvendes andre energikilder som fx brint, biodiesel, naturgas eller strøm skabt af fx vindenergi.

Bilers effektivitet forventes forbedret med 20-30 pct. inden 2025. Det er vigtigt, men næppe nok. Samtidig er det først og fremmest bilproducerende lande, der har erhvervsmæssige styrkepositioner. Her er Danmark ikke med fremme.

En anden vej er at udvikle alternative drivmidler med en væsentligt lavere CO<sub>2</sub>-udledning. Biogas, bioethanol, brint, brændselsceller og batterier er mulige løsninger, som der forskes intensivt i. Disse er dog endnu ikke omkostningseffektive i forhold til fx benzin og diesel. Her ligger et erhvervsmæssigt potentiale for danske virksomheder. Udviklingen og innovationen inden for nye drivmidler er områder, hvor flere danske virksomheder har betydelig viden, der kan omsættes i erhvervsmæssig succes.

I Danmark forskes og udvikles der i at omdanne gylle fra landbruget til biogas. Virksomheder som Novozymes og Danisco står også stærkt inden for produktionen af enzymer, der kan omdanne afgrøder og affaldsprodukter til bioethanol. På verdensplan egner kun 13 pct. af landbrugets biomasse sig til menneskeføde og dyrefoder. Resten er planterester og biprodukter, der er velegnet til produktion af energikilder til transport. Grundlaget for at udvikle nye løsninger er derfor i høj grad til stede. Clean Edge research skønner, at markedet for biodiesel og -ethanol vil vokse fra 20,5 mia. USD i 2006 til 80,9 mia. USD i 2016.

På længere sigt opfatter mange brint og brændselsceller som løsningen, men disse vurderes at være mindst 10-15 år fra at være et reelt

### Boks 13. Facts om energibesparelser i transportsektoren

En vægtreduktion på 10 pct. forbedrer brændstoføkonomien med 7 pct. Fx vejer kulfiber 1/5 af stål.

Motorers energieffektivitet:  
Benzin: 27 pct.  
Diesel: 33 pct.  
El: 94 pct.

*Pernick & Wilder (2007),  
The Cleantech Revolution,  
Collins*

alternativ. Danske virksomheder er med fremme i udviklingen af batterier, der effektivt kan oplade og opbevare strøm til fx biler. Elbilen fremhæves som den teknologi, der har det største langsigtede perspektiv, forudsat batteriteknologien udvikles tilstrækkeligt. Baggrunden er bl.a., at batterierne kan fungere som el-lager og dermed optimere energiudnyttelse af VE, hvor Danmark i forvejen står stærkt, jf. indsatsområde 3.

Transportsektoren og VE kan integreres ved, at elbilen oplades om natten, hvor forbruget af strøm normalt er lavt, eller når vindmøllerne i øvrigt producerer meget strøm. Det kunne ske ved, at bilen enten tilsluttes det eksisterende el-net om aftenen eller alternativt benytter en 'tankstation', hvor det brugte, opladelige batteri udskiftes. En overgang til elbiler åbner op for yderligere besparelspotentialer. Således kan energien, som bilerne producerer ved opbremsning, tænkes overført til batterier.

Der er med andre ord behov for en bred teknologi- og konceptudvikling for at skabe flere omkostningseffektive og mindre CO<sub>2</sub>-udledende drivmidler. Afgiftsreduktion er et af de instrumenter, som kan anvendes til at stimulere udviklingen af transportmidler drevet af biogas, bioethanol, brint eller brændselsceller og omstilling af transportsektoren til mere vedvarende energikilder.

## Anbefalinger

Danmarks Vækstråd anbefaler, at:

- Det offentlige understøtter forskning og demonstration i energi- og lagringsteknologier, hvor Danmark har særlige erhvervsrelevante muligheder, herunder igangsættelse af projekter rettet imod at forberede integrationen af VE i transportsektoren.
- Den kollektive trafik går foran med anvendelsen af VE og energieffektive løsninger – fx med busser drevet af naturgas, biogas og på længere sigt brint.
- Klimatopmødet i 2009 benyttes som udstillingsvindue for danske styrkepositioner på transportområdet, herunder for anvendelsen af VE som drivmiddel i den kollektive trafik.