

# ENERGIKOMMISSIONENS ANBEFALINGER TIL FREMTIDENS ENERGIPOLITIK



APRIL  
2017

# INDHOLD

## Kapitel

1	Formandens forord	2
2	Sammenfatning	3
3	Udgangsposition, udviklingstendenser og strategiske valg	9
4	Effektive internationale energimarkeder skal sikre forsyningssikkerheden	19
5	Vedvarende energi skal udbygges på markedsvilkår	31
6	Et integreret og fleksibelt energisystem skal sikre en effektiv og stabil energiforsyning	37
7	Energieffektivisering skal fortsat være en afgørende del af løsningen	53
8	Danmarks energiteknologiske førerposition skal styrkes	61
9	Indsatsen uden for kvoteområdet skal have fokus på omstilling af energisystemet	69
10	Summary	77
11	Om Energikommissionen	81

## KOLOFON

### Energikommissionens anbefalinger til fremtidens energipolitik

Afsluttende rapport – april 2017

Fra kommissorium:

*”Danmark skal fortsat være et af de førende lande i den grønne omstilling, og omstillingen skal ske på en måde, som er fornuftig set i forhold til udviklingen i Danmark og verden omkring os.”*

Publikationen samt baggrundsmateriale kan hentes på [www.efkm.dk](http://www.efkm.dk)

Layout: BystedFFW

Tryk: OnPrint

Rapporten er trykt på Cocoon, et FSC-certificeret genbrugspapir.



ENERGIKOMMISSIONEN





## Formandens forord

**“ANBEFALINGERNE KAN BRUGES AF REGERINGEN OG DE ØVRIGE POLITISKE PARTER I DEN NÆSTE ENERGIAFTALE, SOM BØR INDRETTE POLITIKKEN FREM MOD 2030 MED EN KLAR KURS MOD DET LANGSIGTEDE MÅL I 2050”**

Energikommissionen blev nedsat af regeringen i foråret 2016 med det formål at komme med et oplæg til energi- og klimapolitikken for perioden 2020-2030.

Dansk energipolitik er verdensberømt, fordi vi har sat ambitiøse mål med bred politisk opbakning. Derfor er vi på mange fronter foran den globale udvikling på energiområdet. Det har givet Danmark et unikt brand, en stærk position inden for eksport af energiteknologi og sikret, at vi ligger i front, når det gælder omstilling til vedvarende energi.

Men energiområdet er et område i konstant bevægelse. Teknologiuudviklingen går hurtigt, og de internationale rammevilkår både i EU og globalt er i forandring. Det stiller krav til vores fremtidige energipolitik.

Energikommissionen fremlægger med denne rapport en række anbefalinger til, hvordan Danmark kan fastholde sin unikke styrkeposition på det energipolitiske område efter 2020. Anbefalingerne kan bruges af regeringen og de øvrige politiske parter i den næste energiaftale, som bør indrette politikken frem mod 2030 med en klar kurs mod det langsigtede mål i 2050.

Tak til alle kommissionens medlemmer, som har været med på en spændende tur gennem energisystemet og har bidraget med mange interessante perspektiver og vinkler.

Tak til følgegruppen, der er kommet med konstruktive input og bidrag undervejs i processen.

*N. Christiansen*

Formand  
Niels B. Christiansen

Energikommissionen anbefaler et paradigmeskifte for energipolitikken, hvor der lægges vægt på et internationalt perspektiv, øget elektrificering og udvikling af effektive markedsbaserede løsninger.

## Sammenfatning

# SAMMENFATNING

Danmark har brug for en klar og ambitiøs energi- og klimapolitik for at nå det langsigtede mål om et lavemissionssamfund baseret på vedvarende energi i 2050. Derfor anbefaler Energikommisionen et paradigmeskifte for energipolitikken, hvor der lægges vægt på et internationalt perspektiv, øget elektrificering og udvikling af effektive markedsbaserede løsninger. Samtidig skal digitaliseringen udnyttes optimalt, og der skal sættes mere på udvikling af ny energiteknologi for både at understøtte en effektiv grøn omstilling og gavne vækst, beskæftigelse og eksport.

Der er behov for en ambitiøs dansk energi- og klimapolitik efter 2020, når målet om et lavemissionssamfund baseret på vedvarende energi i 2050 skal realiseres. Andelen af vedvarende energi i energiforsyningen er i dag ca. 30 pct., og der er således fortsat store mængder fossil energi i den samlede energiforsyning. Det er afgørende, at energi- og klimapolitikken efter 2020 indrettes med 2050-perspektivet for øje. Der er brug for en klar og ambitiøs politik, som kan sætte den rigtige retning for, at Danmark kan nå det langsigtede mål på en klog måde, som samtidig sikrer vækst og beskæftigelse.

Energikommisionen ser regeringens mål om at nå mindst 50 pct. vedvarende energi i 2030 som en trædesten på vejen til 2050.

Det er Energikommisionens vurdering, at det hverken er muligt eller fornuftigt på nuværende tidspunkt at fastlægge en bestemt sti til 2030. Det er samtidig helt nødvendigt for at nå målet, at der tilrettelægges en energipolitik, der indeholder en omkostningseffektiv kombination af energieffektivisering, udbygning af vedvarende energi og elektrificering. Det er Energikommisionens vurdering, at omkostningerne til at indfri målsætningen om mindst 50 pct. vedvarende

energi er økonomisk overkommelige for Danmark, hvis det lykkes at få udviklingen gjort markedsdrevet på længere sigt, nedbragt behovet for støtte til udbygningen med vedvarende energi løbende og gjort energispareindsatsen mere effektiv.

For at sikre at omstillingen til lavemissionssamfundet gennemføres på en fornuftig måde er der behov for nogle klare skift i den måde, vi fører energipolitik på i Danmark i dag.

Internationalisering er en central ramme for den danske energi- og klimapolitik. Den danske energipolitik skal ses i sammenhæng med udviklingen i vores nabolande og i sammenhæng med hele EU, som i stigende grad sætter rammerne for udbygningen med vedvarende energi, energieffektivisering og klimaindsatsen.

Markedsgørelse af indsatsen er centralt for en omkostningseffektiv omstilling til et lavemissionssamfund, hvor de teknologiske muligheder udnyttes optimalt. El- og gasmarkederne skal videreudvikles, udbygningen af vedvarende energi skal i stigende grad markedsføres, og samtidig skal der anvendes markedsbaserede virkemidler i energieffektiviseringsindsatsen.

Udgifterne til forsyning udgør en betydelig omkostning for forbrugere, virksomheder og samfundet, og der er derfor behov for øget effektivisering af forsyningsområdet som et væsentligt bidrag til en omkostningseffektiv realisering af en grøn omstilling.

Der skal fortsat udbygges med vedvarende energi. Danmarks verdensrekorder i andelen af vind i elproduktionen har indtil nu været drevet af målrettet støtte til at opstille vindmøller på land og på havet. Energiforsyning fra vedvarende energi bliver den billigste energiform, og inden for en årrække kan udbygning af vedvarende energi ske på markedsvilkår uden støtte. Det er dermed ambitionen, at støtten til vedvarende energi over tid skal udfases som led i en omkostningseffektiv grøn omstilling. På vejen til det støttefrie og fossiluafhængige energisystem vil der i en periode fortsat være behov for at støtte udbygningen med vedvarende energi. Denne støtte bør ikke længere fokusere på enkelte teknologier baseret på vedvarende energi hver for sig, men i stedet tage udgangspunkt i et princip om teknologineutralitet, for at kunne understøtte en udbygning af vedvarende energi på den bedste og billigste måde ud fra et hensyn til det samlede energisystem. Markedet skal udnyttes til at få priserne ned, og de forskellige teknologier baseret på vedvarende energi skal konkurrere med hinanden.

Danmark er i dag et energieffektivt land, men energieffektiviseringer er fortsat afgørende for omstillingen til et lavemissionssamfund. Fælles omkostningseffektive EU-initiativer skal prioriteres, og den nationale indsats skal omlægges med henblik på at sikre en mere markedsbaseret og teknologineutral indsats, der vil betyde, at de bedste og billigste energibesparelser gennemføres først.

Elektrificering er afgørende for at kunne integrere en stigende andel vedvarende energi i energisystemet. Det danske energisystem skal lægges om, så elektricitet kan bruges til at dække vores behov for varme, produktion og transport. Det er derfor afgørende, at de skævvridninger, som følger af det nuværende afgiftssystem, bliver fjernet.

Indpasning af mere fluktuerende energi medfører behov for et mere fleksibelt energisystem. Den øgede efterspørgsel efter fleksibilitet skal også kunne dækkes af fleksibelt forbrug. Flexibelt elforbrug skal fremmes, og barrierer skal fjernes. Derudover skal der tages konkrete initiativer, som skal forberede elbilens integration i energisystemet. Digitaliseringen er i rivende udvikling og skal udnyttes til at understøtte omstillingen til et fleksibelt energisystem.

Biomasse kan i en overgang bidrage til en grøn energiforsyning, men også biomasse er en knap ressource, og øgede krav til bæredygtighed må forventes at hæve prisen. En satsning på biomasse frem mod 2050 er derfor forbundet med en række store usikkerheder.

Fjernvarmesystemet skal løbende omlægges fra brændsler til el via varmepumper og øget udnyttelse af overskudsvarme, i det omfang det er samfundsøkonomisk fornuftigt.

Danmark har et velfungerende naturgassystem i god stand. Naturgassystemet giver gode muligheder for i en overgangsfase at spille en rolle i udfasningen af de fossile brændsler. På sigt vil gassystemet kunne udnytte fremtidens grønne vedvarende energi-gasser, hvis de bliver konkurrencedygtige.

Danmarks rolle som energiteknologisk foregangsland giver gode forudsætninger for en omkostningseffektiv grøn omstilling, som samtidig gavner dansk vækst, beskæftigelse og eksport. Dette skal derfor fastholdes og udbygges. Midlerne til forskning, udvikling og demonstration skal øges betydeligt til et niveau på 0,8-1,0 mia. kr. pr. år, og der skal sikres kontinuitet i indsatsen i hele værdikæden.

Den danske klimaforpligtelse uden for kvotesektoren frem mod 2030 skal først og fremmest indfris gennem en fortsat ambitiøs og tidlig indsats for en omstilling af energisystemet. Energisystemet kan imidlertid ikke lukke mankoen alene, hvorfor der er behov for at drage nytte af de omkostningseffektive nationale initiativer uden for energisystemet samt af bidrag fra både LULUCF og evt. ETS-kvoter, hvis det er nødvendigt.

Der er på alle områder betydelige usikkerheder om prisudviklingen på brændsler, CO<sub>2</sub>-kvotepriser og ikke mindst teknologiudviklingen. Det giver derfor ikke mening i dag at fastlægge en bestemt rute til 2030 endsige til 2050. Udviklingen skal på stort set alle felter følges nøje, og der skal med jævne mellemrum gøres status, så samfundet kan drage maksimal nytte af teknologiudviklingen.

Energikommisionen er nået frem til et sæt af anbefalinger, som skal ses på baggrund af Danmarks gode udgangsposition, en række udviklingstendenser og nogle overordnede strategiske valg.

**HVOR KOMMER VI FRA:**

- Nationalt fokus
- Centralt energisystem
- Brændselsbaseret
- Støttebaseret udbygning med vedvarende energi

**HVOR SKAL VI HEN:**

- Internationalt fokus
- Decentralt og digitaliseret energisystem
- Elektrificering af energisystem
- Markedsbaseret udbygning af vedvarende energi

**STRATEGISKE VALG**

1. Den grønne omstilling skal drage maksimal nytte af den øgede internationalisering af energimarkederne.
2. Teknologi- og markedsudviklingen skal i højere grad udnyttes til Danmarks fordel.
3. Afgiftssystemets skævvridning skal håndteres.
4. Den offentlige støtte til vedvarende energiproduktion skal reduceres og inden for en overskuelig tidshorizont udfases helt.
5. Energisystemet skal integreres.
6. Flexibilitet i hele energikæden skal sikres på markedsvilkår.
7. Energieffektivisering skal fortsat yde et stort bidrag og energieffektiviseringsindsatsen skal omlægges og gøres mere effektiv.
8. Digitaliseringen skal styrke sammenhængen mellem forbrug og forsyning og anvendes til at give forbrugerne nye ydelser.
9. Danmark skal i EU og andre internationale fora fortsat arbejde for etablering af fælles standarder for vedvarende energiteknologier, energiforbrugende udstyr osv.
10. Danmark skal fastholde og videreudvikle førerpositionen inden for forskning og udvikling af energiteknologier.

**DET GODE UDGANGSPUNKT**

- Afkobling af økonomisk vækst og energiforbrug
- Høj energieffektivitet
- Høj og stigende VE-andel
- Reduceret drivhusgasudledning
- Velfungerende energisystem
- Høj elforsyningssikkerhed
- Stærkt dansk brand inden for grøn omstilling
- Energiforskning i verdensklasse
- Høj andel af eksport af energiteknologi

**✓ OVERSIGT OVER ENERGIKOMMISSIONENS ANBEFALINGER****EFFEKTIVE INTERNATIONALE ENERGIMARKEDER SKAL SIKRE FORSYNINGSSIKKERHEDEN**

- Forsyningssikkerhed skal sikres via øget samarbejde over grænserne og baseres på energy only-modellen.
- Elmarkederne skal udvikles for at sikre konkurrence på markedet for fleksibilitet.
- Der skal gennemføres regulering af distributions- og transmissionsselskaberne, som har til formål at sikre effektiviseringer og reducerede tariffer.
- EU's CO<sub>2</sub>-kvotehandelssystem skal styrkes.

**VEDVARENDE ENERGI SKAL UDBYGES PÅ MARKEDSVILKÅR**

- Støtten til vedvarende energi skal udfases, i takt med at teknologierne kan klare sig på markedsvilkår.
- I overgangsperioden skal støtte tildeles på baggrund af markedsbaserede udbud med udgangspunkt i et princip om teknologineutralitet.

**ET INTEGRERET OG FLEKSIBELT ENERGISYSTEM SKAL SIKRE EFFEKTIV OG STABIL ENERGIFORSYNING**

- Integration af det danske energisystem skal fremmes via øget elektrificering.
- Konkrete initiativer skal sikre forberedelse af elbilens integration i energisystemet.
- Et fleksibelt forbrug skal fremmes.
- Den digitale udvikling skal udnyttes til at understøtte et effektivt energisystem.
- Fjernvarmesystemet skal udnytte vedvarende energi og overskudsvarme.
- Gassystemet har fortsat en rolle i den grønne omstilling.

**ENERGIEFFEKTIVISERING SKAL FORTSAT VÆRE EN AFGØRENDE DEL AF LØSNINGEN**

- Energieffektiviseringer skal prioriteres, når dette er mere omkostningseffektivt end udbygning af vedvarende energi.
- Danmark skal arbejde for ambitiøse fælles EU-rammer, forpligtelser og standarder.
- Energispareindsatsen skal omlægges med henblik på at sikre en mere markedsbaseret og teknologineutral indsats.
- Energieffektiviseringer af bygningsmassen og store produktionsanlæg skal gennemføres, samtidig med at der gennemføres andre forandringer.

**DANMARKS ENERGITEKNOLOGISKE FØRERPOSITION SKAL STYRKES**

- En national strategi skal sikre, at indsatsen er koordineret og har fælles strategisk sigte.
- Energiforskningsmidlerne skal øges, og kontinuiteten i indsatsen skal sikres.
- Der skal prioriteres flere unikke demonstrationsprojekter og testplatforme.

**INDSATSEN UDEN FOR KVOTEOMRÅDET SKAL HAVE FOKUS PÅ OMSTILLING AF ENERGISYSTEMET**

- Omstilling af energisystemet skal være i fokus.
- Omkostningseffektive tiltag uden for kvotesektoren skal igangsættes tidligt.
- Indsatserne skal løbende revurderes.

# ENERGIFORSYNING FRA VEDVARENDE ENERGI BLIVER DEN BILLIGSTE ENERGIFORM

Det langsigtede mål om Danmark som lavemissionsamfund baseret på vedvarende energi i 2050 skal være retningsgivende for den omkostningseffektive indsats allerede nu.

KAPITEL

3

Udgangsposition,  
udviklingstendenser og  
strategiske valg

# UDGANGSPPOSITION, UDVIKLINGSTENDENSER OG STRATEGISKE VALG

Danmark har en god udgangsposition som et foregangsland for grøn omstilling. Med en øget internationalisering af energimarkedene og en hastig teknologisk udvikling af energiteknologi har Danmark gyldne muligheder for at omstille vores eget energisystem til vedvarende energi og samtidig skabe grundlag for vækst og beskæftigelse.

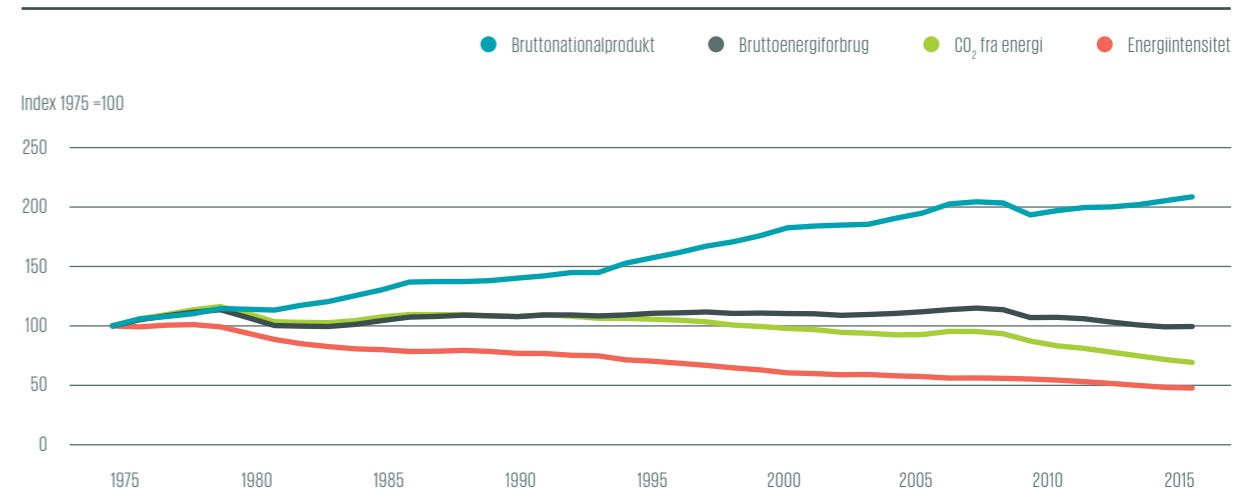
## 3.1 GOD UDGANGSPPOSITION

Danmark er et foregangsland inden for grøn omstilling og energieffektivitet, hvilket er et resultat af, at Danmark i de sidste 40 år har ført en aktiv energipolitik, og hvor klimahensyn de sidste 20 år har været centrale i energipolitikken. Det har bragt Danmark i en god udgangsposition i forhold til den fremtidige omstilling af energisystemet:

- Det er lykkedes Danmark at afkoble udviklingen i bruttoenergiforbruget fra den økonomiske vækst. Bruttoenergiforbruget er i dag på samme niveau, som i 1975 til trods for, at bruttonationalproduktet er fordoblet.
- Energieffektiviteten er høj, og Danmark er i dag et af de mest energieffektive lande i EU.
- Andelen af vedvarende energi i energiforsyningen har særligt de sidste 15 år været kraftigt stigende, og vedvarende energi udgør i dag ca. 30 pct. Sammenlignet med andre lande, som ikke har vandkraftressourcer, er det højt.

- Udledningen af drivhusgasser er reduceret betragteligt. Set i forhold til 1990 er udledningerne i 2015 reduceret med 27 pct.
- Det samlede danske energisystem er generelt velfungerende.
- Elforsynings sikkerheden er høj set i forhold til de andre EU-lande. I 2015 var den danske elforsynings sikkerhed på 99,99 pct. Det svarer til, at elforsyningen til forbrugerne i gennemsnit kun er afbrudt i 22 minutter om året.
- Der er skabt et stærkt dansk 'brand' inden for grøn omstilling, som er til gavn for virksomheder, forskningsmiljøer og offentlige myndigheder.
- Energiforskningen er på mange områder i verdensklasse. Bevillingerne til forskning og udvikling på energiområdet er imidlertid sænket de seneste år.
- En energiteknologisk styrkeposition har skabt grundlag for mange og attraktive beskæftigelsesmuligheder og en høj eksportandel sammenlignet med andre lande. Den årlige eksport af energiudstyr udgør i dag ca. 71 mia. kr.

FIGUR 3.1 UDVIKLING I BRUTTOENERGIFORBRUG, BNP, CO<sub>2</sub> OG ENERGIINTENSITET



Kilde: Energistatistik 2015 og Nationalregnskabet

Denne udgangsposition giver Danmark et enestående og stærkt fundament for de næste skridt i omstillingen til et lavemissionssamfund.

mentet for at bringe Danmark ind på den vej, der omkostningseffektivt vil bringe os helt til målet.

Det fremgår endvidere af regeringsgrundlaget:

## 3.2 MÅLSÆTNINGER VISER VEJEN FREM MOD ET LAVEMISSIONSSAMFUND

Energikommissionen har taget udgangspunkt i regeringens politiske mål på energiområdet og set på, hvordan målene kan nås på en klog måde og med de laveste omkostninger for samfundet.

Regeringen har sat et langsigtet mål om, at Danmark i 2050 skal være et lavemissionssamfund, der er uafhængigt af fossile brændsler. Det langsigtede 2050-mål skal sikre, at Danmark lever op til EU's mål om 80-95 pct. reduktion af drivhusgasser i 2050.

Energikommissionen mener, at energipolitikken for 2020-2030 skal indrettes med tydeligt sigte på det endelige mål om Danmark som lavemissionssamfund baseret på vedvarende energi i 2050. Det betyder bl.a., at energipolitikken for 2020-2030 skal skabe funda-

- at regeringen vil arbejde for, at Danmark i 2030 skal have mindst 50 pct. af sit energibehov dækket af vedvarende energi. Dette mål skal sikre, at Danmark beholder et højt tempo i vores grønne omstilling, så målet for 2050 nås på en så omkostningseffektiv måde som muligt

- at en effektiv energiforsyning er afgørende for at skabe gode betingelser for vækst, beskæftigelse og konkurrenceevne. En ambitiøs og helhedsorienteret energipolitik er den vigtigste forudsætning for at understøtte den grønne omstilling i praksis.

Energikommissionen har også taget udgangspunkt i EU-Kommissionens forslag om, at Danmark i 2030 skal reducere udledningen af drivhusgasser fra de ikke-kvoteomfattede sektorer med 39 pct. i forhold til 2005.



### PARIS-AFTALEN

Paris-aftalen blev indgået på COP21, FN's 21. møde mellem parterne i FN's rammekonvention om klimaforandringer, UNFCCC. På mødet i Paris i 2015 indgik 188 lande en global, juridisk bindende klimaafale, som er et vendepunkt i den globale klimaindsats. Aftalen dækker 97 pct. af verdens CO<sub>2</sub>-udledning, og aftalen er således et markant skridt på vejen mod en omstilling til et globalt samfund med væsentligt reducerede CO<sub>2</sub>-udledninger. Dog er landenes nuværende indmeldinger ikke tilstrækkelige til at sikre, at temperaturstigningen holdes under 2 grader. Der er derfor behov for, at indsatsen forstærkes i løbet af de kommende år.

### 3.3 UDVIKLINGSTENDENSER

#### 3.3.1 GLOBAL POLITISK OPBAKNING TIL KLIMAINDSATSEN

Historisk har omstillingen af energiproduktionen til vedvarende energi og indsatsen for større energieffektivitet i høj grad været et nationalt anliggende, hvor politikere i et begrænset antal lande er gået foran og har drevet udviklingen. Ikke mindst i Danmark har ambitiøse og langsigtede energiaftaler skabt grundlaget for den grønne omstilling.

Inden for de senere år er det imidlertid blevet stadig mere tydeligt, at den grønne omstilling er blevet global. De væsentligste globale udviklingstendenser er:

##### En global klimaaf tale

Med Paris-aftalen fra 2015 anerkendte langt de fleste af verdens lande klimaforandringerne som en trussel mod verdenssamfundet og enedes om behovet for en effektiv indsats mod drivhusgasudledninger og for klimatilpasning. Denne globale enighed var et gennembrud, der har givet anledning til optimisme i forhold til den politiske vilje til bæredygtig udvikling – også selv om de nationale mål endnu ikke tilsammen vil sikre opfyldelsen af togradersmålet.

##### EU's rolle i energi- og klimapolitikken vil være stigende

Energi- og klimapolitikken er i stigende grad blevet et regionalt og internationalt anliggende.

EU-Kommissionen udsendte i efteråret 2016 en energipakke (*Ren Energi-pakken*), der med målet om en Energiunion udbygger EU-samarbejdet med bl.a. fokus på styrkelse af det indre marked for energi, forsyningsikkerhed, energieffektivisering og udbygning af vedvarende energi.

##### Forbrugere, kommuner og virksomheder er drivende i den grønne omstilling

Den grønne omstilling er ikke længere kun en sag i Folketinget og i regeringskontorerne, hvilket kan være en af årsagerne til, at det lykkedes at indgå en aftale i Paris.

Mange forbrugere forventer og kræver i stigende omfang en "ren" energiproduktion. I nogle lande er hensynet til klimaet den drivende faktor. I andre lande har lokale luftforureningsproblemer ført til stigende pres for alternativer til navnlig kulbaseret el- og varmeudledning og mindre udledninger fra vejtransport.

Samtidig er energi- og klimapolitikken mange steder blevet et lokalt anliggende. I Danmark har mange kommuner fastsat mål for deres klimaindsats, der er mere ambitiøse end de nationale og internationale målsætninger.

Endelig er klimaforandringer kommet højt op på agendaen hos mange virksomheder. Mange store energiforbrugende virksomheder prioriterer ren energi.

Mange virksomheder, der producerer energiforbrugende udstyr og teknologi, har indset, at energieffektive løsninger kan være forenelige med kommercielle interesser, og flytter i stigende omfang deres produktion og forsknings- og udviklingsressourcer over til grønne teknologier.

Den grønne omstilling er således højt prioriteret globalt, regionalt, nationalt og lokalt. Den grønne omstilling er med andre ord blevet et forankret hensyn i store dele af civilsamfundet i bred forstand.

#### 3.3.2 EL FÅR STOR ROLLE I LAVEMISSIONSSAMFUNDET

Sol- og vindenergi er praktisk taget uendelige ressourcer – i modsætning til bl.a. biomasse – og må nødvendigvis få en stor rolle i lavemissionssamfundet. Samtidig er el det mest oplagte alternativ til meget af det nuværende forbrug af fossile brændsler.

Derfor forventes energisystemet at udvikle sig i en retning, hvor el i stadig højere grad bliver energibæreren, mens forbruget af brændsler på sigt må reduceres både absolut og relativt.

De faldende omkostninger ved produktion af elektricitet fra vindmøller og solceller kombineret med forventninger om stigende markedspriser for el gør, at omstillingen til og udbygningen af et elbaseret lavemissionsenergisystem på sigt – og måske allerede frem mod 2030 – kan ske på markedsvilkår.

#### 3.3.3 TEKNOLOGIUDVIKLING DRIVER OMKOSTNINGERNE NED

De seneste år er der set markante omkostningsreduktioner for mange af de teknologier, der forventes at få centrale placeringer i lavemissionssamfundet. Det giver et godt grundlag for at ændre fokus i energipolitikken fra støtte til marked.

Priserne på produktion af landvindmøller og solceller er over de seneste år faldet, samtidig med at der er sket meget store fald i omkostningerne ved at opføre nye havvindmølleparker. Det betyder, at omkostningerne ved at producere strøm fra land- og havvindmøller og solceller mange steder i dag er billigere, end de ville være, hvis strømmen skulle produceres på nyetablerede fossile kraftværker.

Meget tyder på, at teknologiudviklingen vil fortsætte, og dermed at teknologier til vedvarende energi fremadrettet bliver det kommercielle førstevalg, når der skal etableres ny kapacitet. Denne udvikling er helt afgørende for, at der kan ske en gradvis omstilling til et markedsdrevet energisystem baseret på vedvarende energi.

Også på forbrugssiden går teknologiudviklingen hurtigt. Omkostningerne ved at producere en elbil falder hastigt, og prisen for energieffektiv LED-belysning er reduceret kraftigt. Generelt er elforbruget i det udstyr, der anvendes af husholdninger og virksomheder, faldet betydeligt, uden at priserne har været stigende.

Endelig er digitaliseringen generelt inde i en rivende udvikling, som også kan give helt nye muligheder for at automatisere sammenhængen mellem forskellige dele af energisystemet, effektivisere og skabe fleksibilitet i energiforbruget.

Teknologiudviklingen betyder, at mange af de teknologier og løsninger, som er centrale i forbindelse med omstillingen af energisystemet, efterhånden bliver rentable uden støtte. Det betyder, at udviklingen i højere grad kan drives af markedet, hvis der etableres de rette rammevilkår.

Samtidig betyder teknologiudviklingen, at energisystemet udvikler sig i retning af et mere vidtforbundet netværk med mange små og store markedsaktører. Lokal energiproduktion, eventuelt kombineret med batterier, bliver billigere og åbner op for, at energi kan produceres billigt i små enheder tæt på forbruget, og for at forbrugerne har mere fokus på sammenhængen mellem forbrug og produktion. Samtidigt kan digitalisering og udvikling af intelligente komponenter sikre, at det samlede energisystem effektivt kan håndtere dels den fluktuerende produktion, dels de mange markedsaktører, der indgår som producenter, fleksible forbrugere og/eller leverandører af energi.

#### 3.4 DE STRATEGISKE VALG I ENERGI- OG KLIMAPOLITIKKEN

Energikommissionen mener, at der er behov for et paradigmeskift for en ambitiøs energi- og klimapolitik for perioden 2020-2030, som har retning mod opfyldelse af det langsigtede mål i 2050.

Det bliver afgørende for den grønne omstilling, at energi- og klimapolitikken indrettes, så gevinsterne høstes af en udvikling, hvor vedvarende energi bliver den kommercielt bedste mulighed, og dermed drives af markedet og på sigt uden behov for støtte, og hvor udbredelsen af nye teknologier vil føre til et ændret, mere effektivt og fleksibelt energiforbrug. Og hvor markedet driver udviklingen sammen med politikken og reguleringen af energisektoren.

Der er derudover risiko for, at utidssvarende afgiftssystemer og regulering kan stå i vejen for udnyttelse af nye og smarte muligheder og dermed være en barriere for at sænke de samfundsøkonomiske omkostninger.

I overgangsfasen er der behov for en konstant overvågning af, om vi er på rette kurs. Der er mange usikkerheder og ubekendte i denne fase, og det er



#### REN ENERGI-PAKKEN

EU-Kommissionen lancerede den 30. november 2016 en større lovgivningspakke, "Clean Energy for all Europeans" også kaldet "Ren Energi-pakken".

Ren Energi-pakken er en central del af implementeringen af EU's Energiunion, som blev lanceret i februar 2015. Energiunionen udstikker retningen for fremtidens europæiske energi- og klimapolitik og skal bidrage til, at EU når sine 2030-målsætninger inden for klima og energi samt sin langsigtede målsætning om en fossiluafhængig økonomi i 2050. Energiunionen bygger på fem dimensioner:

1) forsyningsikkerhed, 2) et fuldt integreret indre energimarked, 3) energieffektivitet, 4) reduktion af drivhusgasudledninger og 5) forskning. Disse fem dimensioner afspejles i indholdet af Ren Energi-pakken.

Ren Energi-pakken indeholder en lang række lovgivningsforslag på energiområdet:

- Elmarkedsdesign
- Forvaltningssystemet for Energiunionen
- Energieffektivitetsdirektivet
- Energieffektivitet i bygninger
- Vedvarende energidirektiv

Derudover fremlagde Europa-Kommissionen to meddelelser om henholdsvis energieffektiviseringskrav til produkter (Ecodesign) og strategi for innovation i energiteknologi.



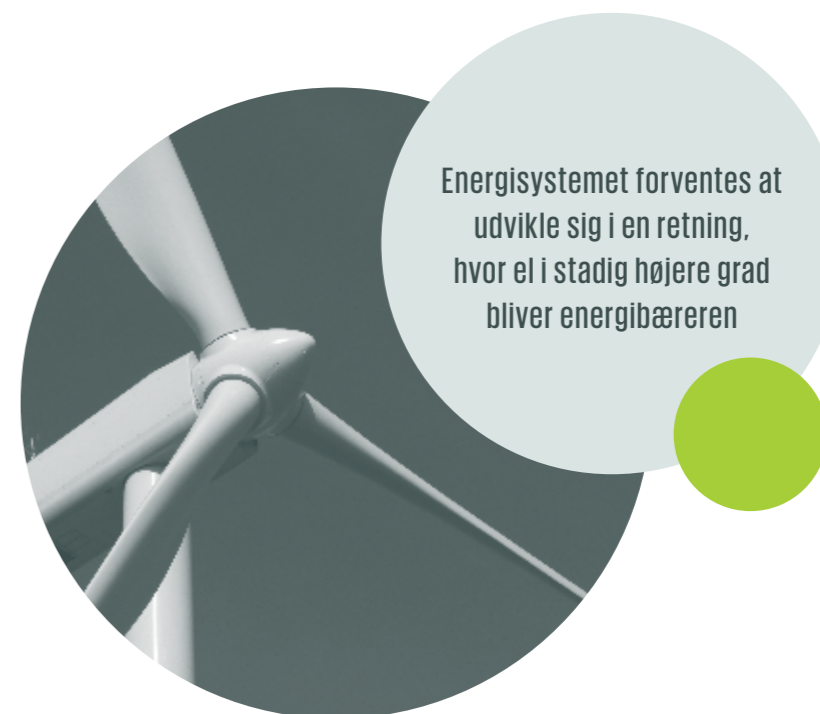
nødvendigt, at der er et beredskab og en parathed til fortsat at understøtte omstillingen, hvis udviklingen ikke forløber som ønsket.

Med et sådant skift som grundlag for en ambitiøs energipolitik har Danmark efter Energikommisionens opfattelse alle muligheder for at fastholde positionen som grønt foregangsland, forene de høje visioner med en sund samfundsøkonomi, fortsat høj forsyningssikkerhed, styrke Danmarks brand i forhold til grønne løsninger og energiteknologi og dermed skabe gode eksportmuligheder for danske virksomheder.

Men det kræver, at vi træffer de rigtige strategiske valg nu:

- 1** Den grønne omstilling skal drage maksimal nytte af den øgede internationalisering af energimarkederne  
Fra dansk side skal der i samarbejde med vores nabolande og EU arbejdes for funktionsdygtige og integrerede europæiske energimarkeder med gennemsigtige og troværdige markedsregler, som skaber de nødvendige forudsætninger for velfungerende og effektive markeder for el og naturgas, og som giver høj forsyningssikkerhed.
- 2** Teknologi- og markedsudviklingen skal i højere grad udnyttes til Danmarks fordel  
Der skal i højere grad fokuseres på at skabe de rette betingelser for, at markedet selv i stigende grad kan drive de nødvendige teknologiskift i en overgang til et elbaseret lavemissionssamfund. På en række områder er teknologierne ved at være rentable, hvis der skabes de rette rammebetingelser.
- 3** Afgiftssystemets skævvridning skal fjernes  
Investorer og forbrugere skal have de rette prissignaler og incitamenter, der afspejler de sande samfundsøkonomiske omkostninger ved deres investeringer og forbrug. I den forbindelse er der behov for fremadrettet at få håndteret udfordringerne i vores afgiftssystem. Særligt den høje elafgift og biomassens afgiftsfritagelse betyder, at investeringerne på energiområdet i dag bliver skævvredet.
- 4** Den offentlige støtte til vedvarende energiproduktion skal reduceres og inden for en overskuelig tidshorisont udfases helt  
Teknologiudviklingen vil i sig selv yde det største bidrag til reduktion af støttebehovet, men i overgangsfasen skal støttebehovet yderligere reduceres ved at arbejde henimod teknologineutral konkurrenceudsættelse af den offentlige støtte, så alle teknologier til vedvarende energi kan byde ind på markedet på transparente og sammenlignelige vilkår.

- 5** Energisystemet skal integreres  
Der skal fremover ske en øget integration af energisystemet på tværs af sektorer gennem elektrificering. Elektrificering betyder, at der i stigende omfang skal anvendes el til opvarmning både i den individuelle og den kollektive varmforsyning samt til transport mv.
- 6** Fleksibilitet i hele energikæden skal sikres på markedsvilkår  
I en fremtid præget af fluktuerende vedvarende energi skal der skabes rammer for udnyttelse af mulighederne for fleksibilitet i energiproduktionen, på tværs af sektorerne og i energiforbruget. Som led heri skal der skabes rammer for, at markedsaktører byder ind med fleksibilitet på både produktions- og forbrugssiden, når behovet er der.
- 7** Energieffektivisering skal fortsat yde et stort bidrag, og energieffektiviseringsindsatsen skal omlægges og gøres mere effektiv  
Energieffektivisering skal fortsat spille en afgørende rolle for den grønne omstilling. Energieffektivitet vil sænke behovet for ny vedvarende energiproduktionskapacitet og dermed – i hvert fald i en overgangsperiode – behovet for offentlig støtte til vedvarende energi. Samtidig kan mange energisparetiltag bidrage til øget fleksibilitet i forbruget, hvilket i sig selv vil udgøre en samfundsøkonomisk gevinst. Men indsatsen skal fokuseres, hvor den giver størst samfundsøkonomisk effekt, og direkte eller indirekte tilskud til energieffektiviseringer skal så vidt muligt konkurrenceudsættes.
- 8** Digitaliseringen skal styrke sammenhængen mellem forbrug og forsyning og anvendes til at give forbrugerne nye ydelser  
Med udbredelsen af nye digitaliseringsteknologier indsamles der i stigende omfang data på tværs af hele energisystemet om både forsyning og forbrug. Disse data skal anvendes til at sikre mere velfungerende energimarkeder og understøtte udviklingen af det integrerede og fleksible energisystem, hvilket i stigende grad bliver vigtigt i takt med mere fluktuerende forsyning, hvor forskellige aktører tilbyder forbrugerne nye produkter og services.



Energisystemet forventes at udvikle sig i en retning, hvor el i stadig højere grad bliver energibæreren

- 9** Danmark skal i EU og andre internationale fora fortsat arbejde for etablering af fælles standarder for vedvarende energiteknologier, energiforbrugende udstyr mv.  
I det integrerede og fleksible energisystem vil mange dele og komponenter, der produceres af mange virksomheder globalt, skulle kunne spille sammen. Der er derfor behov for internationale standarder, hvilket samtidig vil bidrage positivt til danske virksomheders eksportmuligheder.
- 10** Danmark skal fastholde og videreudvikle førerpositionen inden for forskning og udvikling af energiteknologier  
En målrettet teknologiudvikling er en forudsætning for en omkostningseffektiv grøn omstilling og vil samtidig gavne vækst, beskæftigelse og eksport.  
Disse strategiske valg vil give Danmark mest gavn af de globale udviklingstendenser, der vil sætte rammerne for energi- og klimapolitikken frem mod 2030. Tilsammen rummer de muligheden for en omstilling frem mod 2030, der klart peger frem mod målet om et lavemissionssamfund i 2050, og for at Danmark kan fastholde sin styrkeposition som foregangsland inden for den grønne omstilling – til gavn for klimaet, forbrugerne samt vækst og beskæftigelse.

### 3.5 KOMMISSIONENS ANBEFALINGER OG OPFYLDELSE AF MÅLET OM MINDST 50 PCT. VEDVARENDE ENERGI I 2030

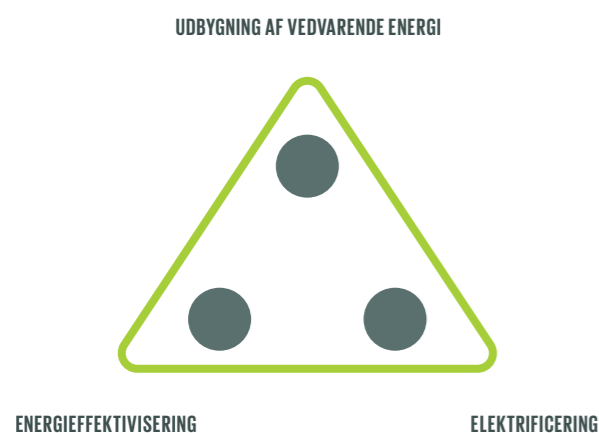
Basisfremskrivningen 2017 viser, at omstillingen af det danske energisystem til vedvarende energi flader ud efter 2020 uden ny energipolitik, således at andelen af vedvarende energi i 2030 forventes at være omkring 39 pct. Hvis målsætningen om mindst 50 pct. vedvarende energi i 2030 skal nås, vil der skulle igangsættes yderligere politiske initiativer.

Energikommisionens anbefalinger i forhold til energipolitiske initiativer sigter for det første på at forbedre forudsætningerne for, at markedet skal drive mest muligt, når det gælder udbygning med vedvarende energi, elektrificering og energieffektivisering. For det andet sigter anbefalingerne på, at den nødvendige indsats i form af tilskud til VE, energibesparelser mv. skal indrettes så omkostningseffektivt som muligt.

Det er hverken muligt eller fornuftigt at fastlægge en konkret sti hele vejen til 2030, men det vurderes, at der er behov for en omkostningseffektiv kombination af:

- ⊗ Elektrificering
- ⊗ Energieffektivisering
- ⊗ Udbygning af vedvarende energi

**Figur 3.2 Målet om mindst 50 pct. vedvarende energi i 2030 kan opfyldes gennem en kombination af de tre indsatsområder.**



For det første vil en nanotering af de skævvridninger, som er gældende i dag i afgiftssystemet, kunne bane vej for en elektrificering. Det drejer sig om elektrificering af fjernvarmeproduktionen og individuel opvarmning samt i et vist omfang også en elektrificering af de industrielle processer. Elektrificering af transportsektoren vil givetvis tage fart i løbet af perioden og er vigtig for omstillingen videre frem, men vil i henhold til Basisfremskrivning 2017 ikke give et betydeligt bidrag til andelen af vedvarende energi inden 2030, da bidraget alene kommer fra den mere effektive energianvendelse i forhold til de fossile drevne køretøjer.

For det andet kan en fortsat, men mere effektiv energispareindsats bidrage til at øge andelen af vedvarende energi. Vedvarende energi rækker relativt længere, når forbruget går ned.

For det tredje er der stadig i en periode behov for at støtte udbygningen af vedvarende energi, men på en ny og mere markedsbaseret måde.

Der er gennemført beregninger af tre scenarier, der alle indeholder en kombineret indsats af elektrificering, energieffektivisering og vedvarende energi som illustreret i trekanten nedenfor. Ét scenarie har en højere elektrificeringsgrad, herunder et markant højere antal elbiler, et andet scenarie har en stærkere energieffektiviseringsindsats, og det tredje scenarie indeholder en større udbygning med vedvarende energi.

Scenarierne er ikke udtryk for den mest sandsynlige udvikling, men illustrerer forskellige muligheder til at opfylde målet. Scenarierne kan hver især være resultat af et egentligt politiktryk og/eller en udvikling trukket af teknologi- og prisudviklingen.

Tilsammen kan scenarierne siges at udspænde ét mulighedsrum for, hvordan 2030-målet teknisk set kan opfyldes. Navnlig den teknologiske udvikling, men også andre eksterne faktorer som f.eks. udviklingen i elprisen vil være bestemmende for, hvilket mix af politiske indsatser der vil føre til den omkostnings-effektive vej frem mod 2030. Der kan således ikke i dag meningsfuldt gættes på, hvor i mulighedsrummet Danmark vil være i 2030, ligesom f.eks. teknologiske nybrud kan betyde helt nye muligheder, som ikke er inddraget i scenarierne.

#### Omkostninger

Der er ikke for Energikommisjonen gennemført en beregning af de samfundsøkonomiske omkostninger ved at opfylde målsætningen om mindst 50 pct. vedvarende energi i 2030 i de tre scenarier.

Scenarierne giver efter Energikommisjonen opfattelse mulighed for at foretage en kvalitativ vurdering af omkostningsniveauet, og efter kommissionens opfattelse vil omkostningerne i alle tre scenarier være overkommelige, hvis det lykkes at få udviklingen gjort markedsdrevet på længere sigt og nedbragt behovet for støtte til udbygning med vedvarende energi løbende.

Elektrificeringen forudsættes i et vist omfang at ske, i den udstrækning at skævhederne i afgiftssystemet håndteres, så der bliver større overensstemmelse mellem de samfundsøkonomiske og de privatøkonomiske fordele. Givet at ændringer i afgiftssystemet kan have betydelig provenuvirkninger, må håndteringen af skævhederne ske gradvist over en periode. Dette vurderes afspejlet i de udarbejdede scenarier. Samtidig vurderer Energikommisjonen det overvejende sandsynligt, at elbiler står overfor et gennembrud og i 2030 vil være indfaset i bilbestanden i væsentligt større omfang end forudsat i f.eks. basisfremskrivningen. Det er samtidig Energikommisjonen vurdering, at denne udvikling kun i et vist omfang og i en kortere periode forudsætter, at der gives tilskud eller andre fiskale incitamenter, der kan sikre et vist løbende salg af elbiler for at fastholde producenternes interesse i det danske marked og for at kunne forberede energisystemet til effektivt at kunne integrere elbilerne, når de får det egentlige markeds-mæssige gennembrud. Såfremt denne udvikling realiseres, vil det give et væsentligt positivt bidrag til at øge andelen af vedvarende energi i 2030.

Den energieffektivisering, der i dag varetages af energiselskabernes energispareindsats, forudsættes afløst af en mere effektiv organisering. På den ene side forventes omkostningerne pr. sparet kWh time at stige, i takt med at de billigste indsatser realiseres. På den anden side vil teknologiudviklingen også her føre til lavere omkostninger. Samlet bør der sigtes mod, at omkostningerne for den nye indsats skal være lavere

## Hvis målsætningen om mindst 50 pct. vedvarende energi skal nås, vil der skulle igangsættes yderligere politiske initiativer

eller på niveau de nuværende, hvis indsatsen efter 2020 får samme omfang som den, der gøres i årene frem til 2020.

I forhold til udbygningen med vedvarende energi viser scenarierne et spænd for den nødvendige udbygning for at opfylde målet. Støttebehovet til ny vedvarende energikapacitet afhænger af, hvor langt der er mellem produktionsomkostningerne for det endelige teknologimix og den forventede markedspris på el. Denne forskel vil videre være bestemt af, hvornår kapaciteten etableres. Jo senere etablering, jo lavere behov for tilskud.

På den ene side er der en klar forventning om at teknologiomkostningerne går ned, hvilket er bekræftet af de seneste udbud på vind- og solområdet. På den anden side er der en forventning om, at elprisen vil stige.

Begge forhold vil betyde, at støttebehovet både pr. produceret kWh og samlet vil reduceres væsentligt for den nye vedvarende energikapacitet, der etableres for at opfylde 2030-målet. Idet tilskuddene til noget af den eksisterende og dyre vedvarende energikapacitet, herunder flere havvindmøllerparker, vil bortfalde i løbet af 2020'erne, vurderes det sandsynligt, at det samlede tilskud til vedvarende energi vil blive reduceret i perioden i forhold til i dag.

Denne vurdering er bl.a. baseret på, at basisfremskrivningen indikerer, at spændet mellem teknologiomkostningerne og elprisen for nogle teknologier baseret på vedvarende energi elimineres omkring 2030. Dette vil i givet fald skabe mulighed for, at udbygningen ved vedvarende energi helt eller delvist kan gennemføres uden støtte. Udviklingen vurderes yderligere at kunne fremskyndes ved at designe tildelingen af støtte til udbygning ved vedvarende energi, så markedet bruges til at presse omkostningerne ned.

Der er i sagens natur betydelig usikkerhed knyttet til både teknologiudviklingen og udviklingen i elprisen og dermed til det præcise tidspunkt, hvor etableringen af ny vedvarende energikapacitet kan understøttes af markedet alene, men ikke til, at dette vil være tilfældet inden for en rimelig tidshorisont inden 2050.

TEKNOLOGIUDVIKLINGEN  
BETYDER, AT MANGE  
AF DE TEKNOLOGIER  
OG LØSNINGER, SOM ER  
CENTRALE I OMSTILLINGEN  
AF ENERGISYSTEMET,  
EFTERHÅNDEN BLIVER  
RENTABLE UDEN STØTTE

Forbrugere og producenter af energi skal kunne agere fleksibelt ud fra prissignaler i et velfungerende elmarked

KAPITEL

4

Effektive internationale energimarkeder skal sikre forsynings-sikkerheden

KAPITEL  
4

# EFFEKTIVE INTERNATIONALE ENERGIMARKEDER SKAL SIKRE FORSYNINGSSIKKERHEDEN

Omkostningseffektive markeder for energi er baseret på et velfungerende samarbejde på tværs af grænser om en fortsat høj forsyningssikkerhed og øget integration af vedvarende energi. "Energy only"-markedet har vist sig som en omkostningseffektiv elmarkedsmodel.

Forbrugere og producenter af energi skal kunne agere fleksibelt ud fra prissignaler i et velfungerende el-marked. Flexibilitet er en ydelse, som skal værdisættes i lige konkurrence mellem aktørerne. Alle aktører, også de naturlige monopoler, skal bidrage til en generel effektivisering af elsystemet til gavn for forbrugerne. Velfungerende markeder for energi skal understøttes af et styrket EU-kvotemarked for at sikre omkostnings-effektive investeringer i vedvarende energi.

## ✓ ENERGIKOMMISSIONEN ANBEFALER

- Forsyningssikkerhed skal sikres via øget samarbejde over grænserne og baseres på energy only-modellen.
- Elmarkederne skal udvikles for at sikre konkurrence på markedet for fleksibilitet.
- Der skal gennemføres regulering af distributions- og transmissionselskaberne, som har til formål at sikre effektivisering og reducerede tariffer.
- EU's CO2-kvotemarked skal styrkes.

### 4.1 BAGGRUND

Danmark indgår i det fælles europæiske elmarked, som er baseret på energy only-marked, hvor elpriserne fastsættes af de kortsigtede marginalomkostninger ved den sidste produktionsenhed, der kræves for at

opfylde efterspørgslen. I et energy only-marked er det alene markedspriserne for energien (deraf navnet), der giver de nødvendige prissignaler for aktørernes forbrug, drift og investeringer. Markedet finder selv balancen mellem produktionskapacitet, bidrag fra fleksibilitet og energilagring.



Danmark har en af Europas højeste elforsyningssikkerheder. Forsyningssikkerhed består af to dele:

1. "Systemtilstrækkelighed" - om der bliver produceret eller importeret nok strøm til at dække behovet, også kaldet effekt, og om der er tilstrækkelig infrastruktur til at få den frem til forbrugerne.
2. "Systemikkerhed" - om der er de egenskaber tilstede i systemet, der gør, at det kan håndtere fejl, f.eks. en kortslutning.

Danmark har ikke i nyere tid haft strømsvigt pga. effektmangel, dvs. systemtilstrækkelighed har ikke historisk været et problem. Strømsvigt skyldtes i stedet storme, væltede træer, kortslutninger i transformere, lynnedslag, overgravning af ledninger, overrivning af søkabler mv.

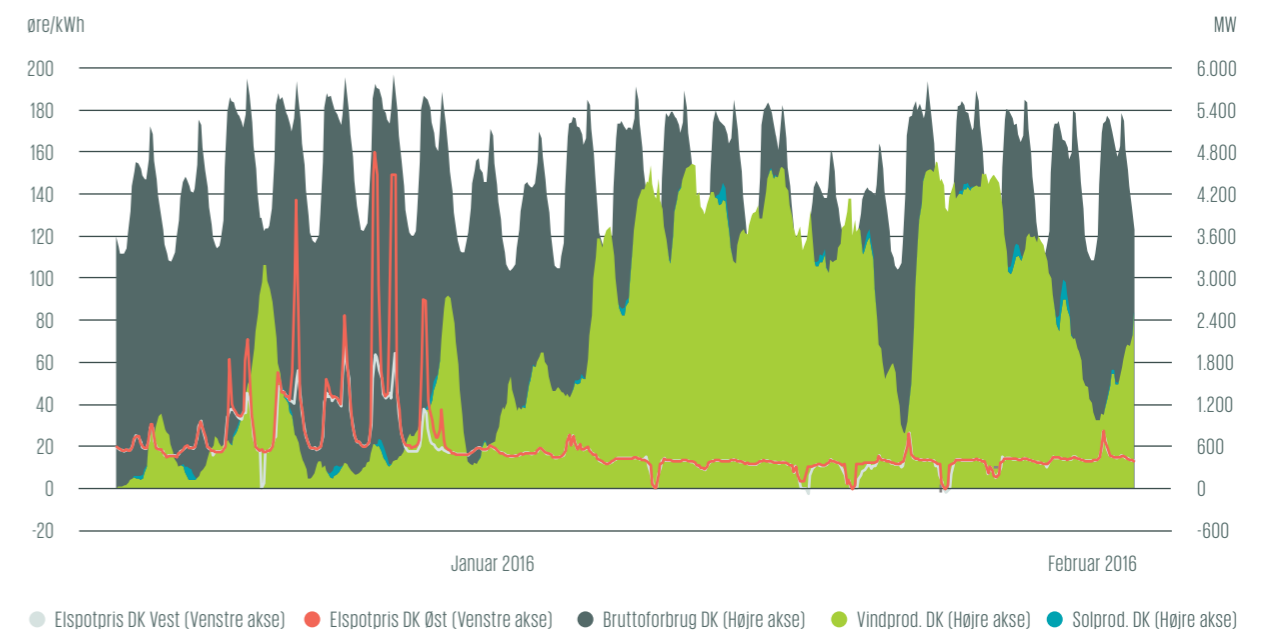
Energy only-markedet har skabt rammen for en omfattende handel mellem Danmark og vores nabolande samt sikret fuld markedsdeltagelse for producenter af vedvarende energi. Det danske elsystem har mange elforbindelser til udlandet set i forhold til elforbrugets størrelse samt en høj andel af både vedvarende energiproduktion og fleksibel kraftvarmeproduktion.

Elprisen har generelt været på et lavt niveau de seneste år, men der opstår udsving med høje elpriser i enkelte timer. De høje priser fremkommer ofte i

perioder med meget lille produktion fra vedvarende energi og relativt højt elforbrug. I disse situationer er det de relativt dyre produktionsenheder (eksempelvis et gasfyret værk med ringe effektivitet), som sætter elpriserne ved marginalprissætning.

Energy only-markedet har vist sig at være et effektivt værktøj til at integrere vedvarende energi i det danske elsystem. En fortsat udbygning af vedvarende energi i form af fluktuerende kilder forventes at føre til stigende udsving i elprisen, dvs. perioder med enten meget høje eller meget lave elpriser. Det forventes, at

FIGUR 4.1 UDVIKLING TIME FOR TIME I ELFORBRUG OG PRODUKTION SAMT ELSPOTPRIS OVER TRE UGER I VINTEREN 2016



Kilde: Energinet. Note: DK Vest er Jylland og på Fyn, DK Øst er Sjælland og øerne. Forskellen mellem forbrug og vind-solproduktion dækkes af kraftværker i Danmark og import/eksport af strøm til Danmark. Produktion og forbrug skal altid være i balance.

give yderlige incitament til investeringer i fleksibilitet, idet spændet mellem høje og lave priser og hyppigheden af prisudsving afgør indtjeningsmuligheder ved levering af fleksibilitet til systemet.

Opretholdelse af forsyningssikkerheden er centralt for Danmark og vores nabolande. Forsyningssikkerhed består af to dele: systemtiltrækkelighed og systemsikkerhed.

Forsyningssikkerheden er således ikke kun et spørgsmål om at opretholde balancen mellem produktion og forbrug. Elsystemet har behov for både reserver og bestemte tekniske egenskaber for at kunne modstå fejl og opretholde en stabil drift. Disse evner sikres gennem indkøb af systemydelser, som beskriver de ydelser, der bl.a. anvendes til at opretholde forholdet mellem forbrug og produktion af el i driftstimen for at sikre stabiliteten i systemet. Systemydelser indkøbes og aktiveres efter behov af den systemansvarlige virksomhed, Energinet.

#### 4.2 ANBEFALING: FORSYNINGSSIKKERHED SKAL SIKRES VIA ØGET SAMARBEJDE OVER GRÆNSERNE OG BASERES PÅ ENERGY ONLY-MODELLEN

Danmarks placering mellem et lavprisområde (Norden) og et højprisområde (Centraleuropa) giver gode muligheder for at handle over grænserne og er en af årsagerne til, at der er god samfundsøkonomi i de eksisterende udlandsforbindelser. Den relativt store handelskapacitet med udlandet betyder, at Danmark ofte har næsten sammenfaldende elpriser med vores

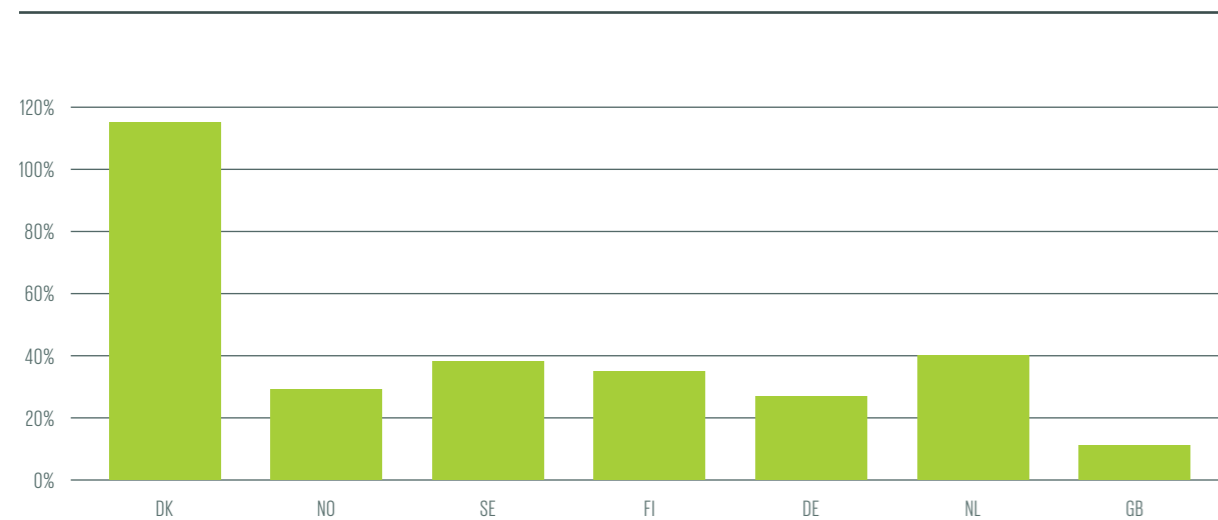
nabolande. Det danske elsystem udgør i praksis derfor kun en lille del af et større regionalt system.

Handel med el fremmes, hvis der i et integreret elsystem er forskellige teknologier med forskellige drifts- og forbrugsmønstre og tekniske egenskaber. De danske og nordtyske elsystemer er primært baseret på termiske kraftværker, kernekraft og vindkraft, mens Sverige og Norge har betydelige mængder vandkraft.

Energy only-markedet har vist sig at være et effektivt værktøj til at sikre en omkostningseffektiv anvendelse af produktionskapacitet i Danmark og i udlandet og har på den måde reduceret omkostningerne forbundet med at sikre tilstrækkelig forsyning af el til de danske forbrugere.

Danmark er via kabler og handel med el over grænserne stærkt integreret med vores nabolande

FIGUR 4.2 KAPACITET PÅ ELFORBINDELSER TIL UDLANDET SOM PROCENTDEL AF SPIDSFORBRUG, FREMSKREVET TIL 2020

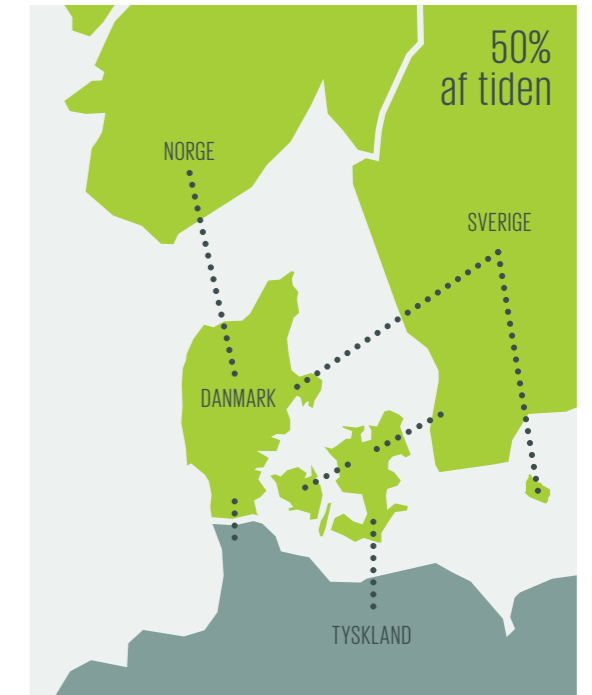


Kilde: Energinet

Figur 4.3 Forekomsten af fælles priser med et eller flere af vores nabolande i 2015



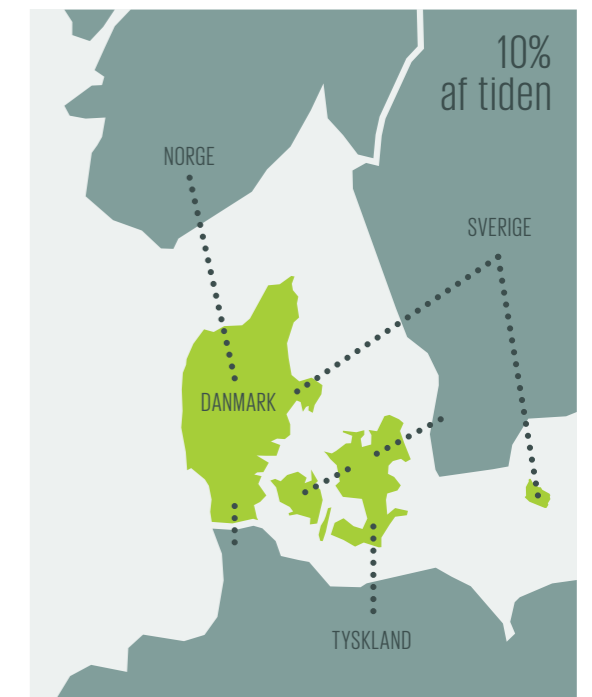
Danmark har fælles elpris med alle nabolande i ca. 20% af tiden



Danmark har fælles elpris med norden i ca. 50% af tiden



Danmark har fælles elpris med Tyskland i ca. 20% af tiden



Danmark har egen elpris i ca. 10% af tiden

Kilde: Energinet. Note: Tallene er udtryk for det ca. antal timer, hvor prisforskellen mellem de forskellige prisområder er mindre end 0,1 øre/kWh.

Betydningen af de internationale forbindelser for forsyningsikkerheden forventes fortsat at blive større i de kommende årtier. For forsyningsikkerheden er det ikke et problem, at strømmen i perioder leveres af udenlandske producenter, idet de mange forbindelser og diversitet i produktionsmåde betyder, at der med stor sandsynlighed vil kunne importeres strøm fra mindst ét nabo område i stort set alle tænkelige situationer.

Alternativet til energy only-marked kan bestå i, at de respektive nationale myndigheder fastsætter det nødvendige niveau for produktionskapacitet og gennemfører specifikke udbud af eller anden betaling for kapacitet. Der er risiko for ineffektivitet, når investeringer i produktionskapacitet som udgangspunkt træffes administrativt.

Elmarkedets evne til fremover at sikre tilstrækkelig fleksibilitet til at opretholde det nuværende niveau for forsyningsikkerhed er samlet set usikkert. Fremtidige tiltag til at imødegå denne usikkerhed skal koordineres regionalt for derved at sikre en samlet omkostningseffektiv markedsudvikling.

#### 4.2.1 EU SÆTTER POSITIV RETNING FOR DANMARK MED FORSLAGENE I REN ENERGI-PAKKEN

De overordnede rammer for elmarkedet fastsættes i EU-regi, bl.a. gennem direktiver, forordninger og regionale samarbejdsfora.

I Ren Energi-pakken (Clean Energy For All Europeans) foreslår EU-Kommissionen øget internationalisering af elmarkederne og en styrkelse af forbrugernes rolle og adgang til elmarkederne. EU-Kommissionen har med forslaget fastholdt principperne bag energy only-markedet.

EU-Kommissionens forslag skal tage hånd om behovet for at tilpasse elmarkederne i Europa til de nye udfordringer forbundet med:

- ⊕ at integrere vedvarende energi
- ⊕ at styrke regionalt samarbejde i et integreret elsystem
- ⊕ at tilføre en europæisk dimension for forsyningsikkerheden

#### 4.2.2 ENERGIKOMMISSIONENS VURDERINGER

- ⊕ Energy only-modellen er til fordel for Danmark, og der bør aktivt søges opbakning til denne løsningsmodel i EU og i regionale samarbejder.
- ⊕ Forsyningsikkerheden i Danmark skal sikres gennem en kombination af effektiv indenlandsk produktion, fleksibelt forbrug og gode internationale forbindelser.
- ⊕ Fortsat udbygning af forbindelser til udlandet skal ske, hvis det er samfundsøkonomisk rentabelt.
- ⊕ Udbygning af vedvarende energi forudsætter et generelt øget grænseoverskridende samarbejde og en tættere kobling af markederne. Et velfungerende grænseoverskridende energy only-marked understøtter en omkostningseffektiv integration af vedvarende energi og udnyttelse af de tilgængelige ressourcer til at sikre forsyningsikkerheden.
- ⊕ Udsving i elpriser og perioder med høje elpriser er en funktion af et velfungerende energy only-marked, og bør ikke i sig selv skabe grundlag for at tage nationale virkemidler i brug.
- ⊕ Elmarkederne skal styrkes via fælles regionale indsatser og via øget forpligtende samarbejde i EU for bl.a. at sikre danske virksomheders konkurrenceevne.
- ⊕ Såfremt der på sigt implementeres kapacitetsmekanismer i Danmarks nabolande, kan det være nødvendigt at revurdere situationen i Danmark for at undgå konkurrenceforvridning og udnødvede omkostninger. Derudover skal udviklingen i andre lande følges nøje, og forsyningsikkerheden skal sikres på tværs af grænser gennem fælles regler.
- ⊕ Udformningen af Ren Energi-pakken kommer til at spille en afgørende rolle for EU's energisystem i perioden 2020-2030.
- ⊕ EU-Kommissionens forslag har en række positive elementer, som Energikommissionen vurderer overordnet vil være til Danmarks fordel, hvilket bl.a. indebærer et bedre samarbejde på tværs af grænser om udnyttelse af de ressourcer, de enkelte lande har til rådighed. Eksempelvis vind i Danmark, vand i Norge mv.
- ⊕ Danmark har en god position i forhold til at påvirke den konkrete udmøntning af EU's ambitioner for energiområdet, hvilket bør udnyttes.

#### ✓ ENERGIKOMMISSIONEN ANBEFALER

Grundlaget for sikring af elforsyningsikkerheden skal ske via øget integration, gensidig handel og forpligtende samarbejder på tværs af grænserne.

Øget integration af det europæiske marked for el skal baseres på en energy only-markedsmodel, hvor markedspriserne tillades flere ekstreme udsving, også selvom dette i perioder kan medføre høje elpriser for forbrugerne.

Danmark skal aktivt arbejde for følgende forslag fra Ren Energi-pakken:

- a. Der udarbejdes klare fælles regler om forsyningsikkerhed med udgangspunkt i et princip om, at el og gas skal kunne flyde frit på tværs af grænserne.
- b. Danmark skal arbejde for øget samarbejde på alle de markeder, der kan internationaliseres. Det gælder f.eks. markeder for systemydelse, herunder handel med reserver.
- c. Danmark bør arbejde for en stærkere fælles model omkring udnyttelse af regionale ressourcer, f.eks. vindkraft i Danmark.

#### 4.3 ANBEFALING: ELMARKEDERNE SKAL UDVIKLES FOR AT SIKRE KONKURRENCE PÅ MARKEDET FOR FLEKSIBILITET

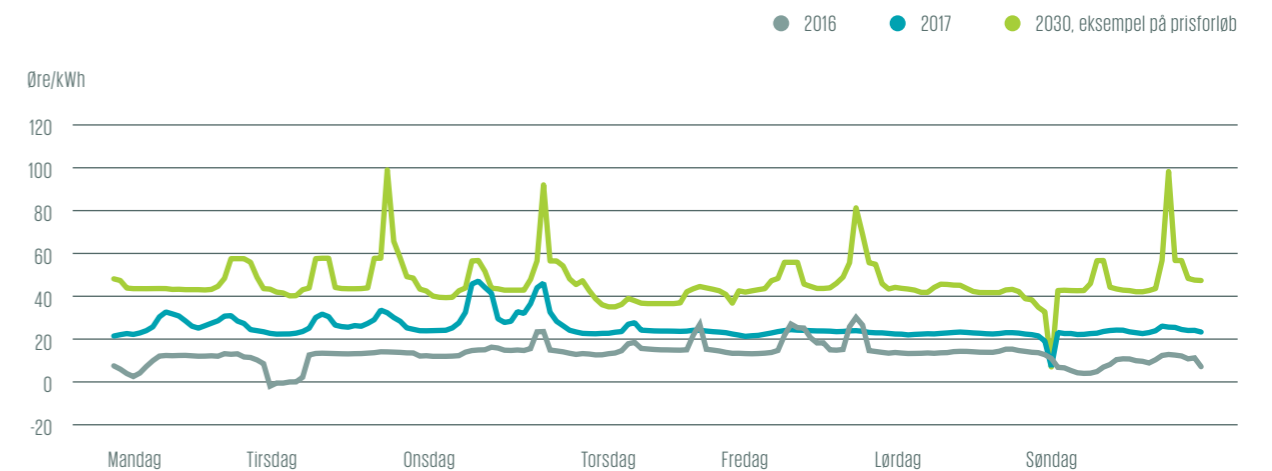
Når elmarkedspriserne er meget høje eller meget lave, kan det ses som et udtryk for, at der efterspørges fleksibilitet i elsystemet. De ekstreme priser fremkommer ved udsving i enten elforbruget eller højt/lavt udbud

af produktion (f.eks. fra vindmøller). Behov for fleksibilitet i markedet kan imødekommes ved ændringer i produktionen (produktionsfleksibilitet) eller forbruget (forbrugsfleksibilitet).

I takt med den stigende udbygning af vedvarende energi i Danmark og Nordvesteuropa må der forventes større udsving i elpriserne, fordi udbuddet af el varierer mere, og forskellige marginale produktionsomkostninger sætter prisen. Analyser udarbejdet til Energikommissionen viser imidlertid, at det er yderst usikkert, om udsvingene på kort sigt vil være tilstrækkelige til at sikre rentabilitet i fleksible kraftværker og fleksibelt forbrug, men at de større og mere hyppige udsving på sigt vil gøre det mere attraktivt at stille fleksibilitetsydelse til rådighed i markedet. Øget fleksibelt forbrug (eksempelvis fra store varmepumper), der slukker ved høje priser, vil tage spidsen af elforbruget og medføre, at elpriserne ikke bliver helt så ekstreme som ellers. Omvendt kan andet fleksibelt

I 2030 forventes elpriserne at variere mere, end de gør i dag

FIGUR 4.4 ELPRISER, EKSEMPLER PÅ TIME-FOR-TIME-FLUKTUATIONER EN UGE I MARTS I 2016, 2017 OG MODELLERET FOR 2030



Kilde: Energinet

forbrug fra eksempelvis fjernvarmeledler lægge en bund under elprisen. Potentielt kan fleksibelt elforbrug dermed føre til, at der kan være færre spidslastkraftværker i drift, hvorved udgifterne til disse reduceres.

Energy only-markedet kan sikre et markedsdrevet niveau for forsyningssikkerhed, men det kræver, at forbruget også reagerer på prissignalerne. Forbrug har traditionelt haft en ret lav priselasticitet i elmarkedet. Hvis et energy only-marked skal fungere efter hensigten, er det nødvendigt at acceptere, at elpriser i perioder kan være meget høje for forbrug, der ikke er fleksibelt.

Forbrugernes incitament til at afbryde forbruget og dermed tilbyde fleksibilitet øges i takt med højere elmarkedspriser, end det ses i dag. Det kan lade sig gøre i det nuværende energy only-marked, men afhænger bl.a. af, at prisdannelse mellem aktørerne kan ske direkte og med så få restriktioner som muligt, f.eks. i de perioder med højt elforbrug og lav produktion fra vedvarende energi. Øget økonomisk incitament for deltagelse i markedet skal gå hånd i hånd med bedre og lettere adgang til markedet for den enkelte aktør. Stigende digitalisering og elektrificering kan medføre nye muligheder for at udvikle innovative forretningsmodeller, og derfor skal det generelt være så enkelt og billigt som muligt at deltage i elmarkederne.

En generel styrkelse af EU's CO<sub>2</sub>-kvotemarked vil isoleret set øge elprisen i lande med stor andel fossil kraftværkskapacitet. Indirekte kan dette også bidrage til større prisvariationer og vil dermed øge det økonomiske grundlag for fleksibilitet. Denne effekt skyldes bl.a., at en styrkelse af kvotemarkedet øger produktionsomkostningerne for kul- og gasfyrede kraftværker i EU, hvorved en del af de eksisterende kraftværker i EU på sigt ikke vil være konkurrencedygtige, og derfor bliver taget ud af drift. Dermed fjernes en del af den billige grundlast i elmarkedet, hvilket kan medføre flere perioder, hvor spidslastværker sætter den marginale pris, hvilket øger forekomsten af ekstreme priser.

Såfremt elforbruget bliver prisfleksibelt, kan elforbrugene i større grad vælge aktivt at reducere elforbruget, når elpriserne rammer et vist niveau.

Der er på nuværende tidspunkt fastsat prislofter på elmarkedet, der kan medvirke til, at gevinsterne ved at agere fleksibelt ikke står mål med aktørernes langsigtede omkostninger til bl.a. afskrivning af investeringerne. Prislofterne virker dermed som en barriere for en effektiv, markedsbaseret sikring af forsyningssikkerheden.

#### 4.3.1 ENERGIKOMMISSIONENS VURDERINGER

- 🌐 Et velfungerende elmarked skal kunne rumme mulighederne for store prisudsving, da disse inkluderer en væsentlig del af værdiskabelsen for eksempelvis spidslastkraftværker og fleksibelt forbrug. Dermed opnås samlet set et mere omkostningseffektivt elsystem end ved nationale kapacitetsmekanismer.
- 🌐 Prisfleksibilitet vil føre til, at forsyningssikkerhed i stigende grad bliver markedsgjort.
- 🌐 Der er behov for at monitorere elmarkedets funktion. I et energy only-marked indebærer dette, at perioder med meget høje elpriser bør tillades at forekomme i stigende omfang, for derigennem sikres bl.a. rentabilitet i fleksibel kraftværkskapacitet og fleksibelt forbrug.
- 🌐 I et velfungerende elmarked vil muligheden for større prisudsving øge incitamentet for øget fleksibelt forbrug og produktion.
- 🌐 Fremover kan opfyldelsen af lokal efterspørgsel efter el, eksempelvis til balancering af distributionsnettet, og meget fleksible ydelser (f.eks. forbrug, der afkobles i få minutter eller sekunder ad gangen) fylde en stigende del af værdiskabelsen for aktørerne. Aktørerne skal samtidig sikres lige adgang til markedet for fleksibelt forbrug.
- 🌐 I takt med større udsving i elpriserne og forbedret økonomi i at tilbyde forbrugerfleksibilitet skal nye aktører have bedre muligheder for at deltage i de relevante elmarkeder, så der er lige konkurrenceforhold til eksisterende alternativer for fleksibilitet.

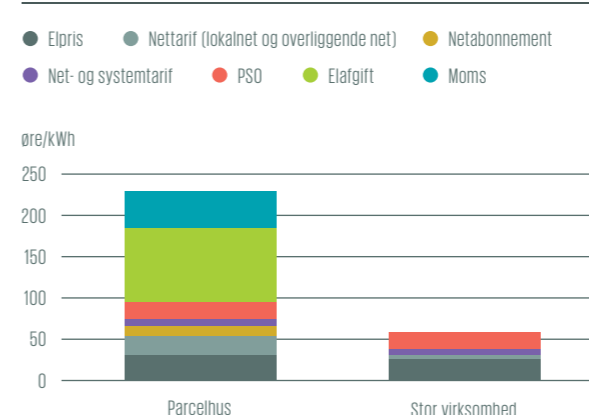
#### ✓ ENERGIKOMMISSIONEN ANBEFALER

Prislofterne i elmarkedet skal øges, så større prisudsving muliggøres. Dette er et væsentligt element i at sikre, at energy only-markedet kan bidrage til elmarkedernes sikring af forsyningssikkerheden.

De eksisterende elmarkeder skal udvides og forbedres til f.eks. også at kunne håndtere fleksibilitetsydelse lokalt i distributionsledet, hvor det skaber værdi.

Fleksibilitet i forbruget skal øges ved at fremme markedsadgang for aktørerne og sikre tydelige prissignaler i elmarkedet.

FIGUR 4.5 ELPRISER



Kilde: Energistyrelsen 2017. Note: Parcelhus dækker over et forbrugsinterval på 2,5 - 5 MWh. Stor virksomheder dækker over et forbrugsinterval på 20.000 - 70.000 MWh

#### 4.4 ANBEFALING: DER SKAL GENNEMFØRES REGULERING AF DISTRIBUTIONS- OG TRANSMISSIONSSELSKABERNE, SOM HAR TIL FORMÅL AT SIKRE EFFEKTIVISERING OG REDUCEREDE TARIFFER

Forbrugernes elpris består ud over spotmarkedsprisen på el også af nettariffer, elafgifter mv. En generel effektivisering af elmarkederne omfatter alle led af værdikæden, herunder eldistributions- og eltransmissionselskaberne, der er naturlige monopoler.

Danmark har ét transmissionselskab (Energinet), der har ansvaret for driften og udbygningen af det overordnede transmissionsnet. Derudover er der i dag ca. 50 virksomheder, som inden for et afgrænset geografisk område har monopol på at distribuere el til virksomheder og husholdninger.

Effektiviseringer mv. i sektoren for distribution af elektricitet har isoleret set bidraget til at reducere tariffene siden 2004. Imidlertid er tariffene samlet set alligevel steget, hvilket skyldes øgede udgifter til virksomhederne per kWh el leveret. Virksomhedernes tariffes gennemsnitlige stigning med 13 pct. pr. kWh i faste priser for en typisk husholdning og med 31 pct. pr. kWh i faste priser for en stor virksomhed i perioden 2004-2016. De øgede udgifter skyldes dels politisk ønskede opgaver (energispareforpligtelse, kabellægning og fjernaflæste målere), dels at virksomhederne har fået højere omkostninger pr. leveret kWh som følge af et fald i mængde af leverede kWh.

I alt udgjorde indtægterne fra tariffes og abonnement til virksomhederne ca. 6,3 mia. kr. i 2015, mens Energinet.dk's samlede indtægter fra net- og systemtariffer udgjorde ca. 2,3 mia. kr. i 2015.

Transmissionstarifferne til Energinet er i samme periode steget med 9 pct. pr. kWh i faste priser i perioden<sup>1</sup>. Udviklingen afspejler, dels at Energinet.dk i perioden har overtaget en række myndighedslignende opgaver, dels myndighedsgodkendte og myndigheds-pålagte investeringer, herunder forstærkninger i nettet til indpassning af vedvarende energi, udlandsforbindelser og investeringer i kabellægnings- og forskønnelsesprojekter.

Virksomhederne er som monopolvirksomheder indtægtsrammerreguleret, hvilket betyder, at Energinet årligt fastlægger det maksimale beløb, som de enkelte virksomheder må opkræve gennem deres tariffes. Virksomhederne har siden 2005 haft et betydeligt fald i indtægtsrammen, målt i absolutte tal.

Distributionstarifferne, som er omkostningsbestemt, fastlægges individuelt for de forskellige virksomheder. Der kan derfor ses variationer i tariffes mellem de forskellige virksomheder. Variationerne skyldes dels forskelle i det historiske afsæt for etablering af de særskilte virksomheder i 2004 (ELFOR-aftalen fra 2004), dels forskelle i omkostninger på grund af geografisk og historisk betingede forskelle samt anlægstekniske og driftsmæssige forhold.

Virksomhederne har mulighed for at overføre overskud, der optjent inden for indtægtsrammen, til øvrige dele af koncernen. Omvendt kan overskud optjent i kommercielle dele af koncernen overføres til virksomheden med henblik på at sænke nettarifferne. Det er op til de enkelte virksomheder at tage beslutning herom. Virksomhederne har derimod ikke lov til at hæve tariffes udover indtægtsrammen for at dække omkostninger eller underskud fra andre dele af koncernen.

Forskellene i tariffes kan imidlertid også skyldes, at selskaberne har forskellige økonomiske målsætninger i forhold til at opnå overskud inden for indtægtsrammen. Nogle virksomheder giver andelsejerne eller forbrugere del af det overskud, der opnås i andre dele af koncernen, gennem en sænkning af tariffes. Der er eksempler på virksomheder, der i en periode har sænket tariffen betydeligt, hvorefter de senere igen har hævet til, hvad der var muligt inden for indtægtsrammen.

<sup>1</sup> Udviklingen for transmissionstariffen dækker over en udvikling i perioden på net- og systemtariffen samlet for transmissionsniveauet, der har været på hhv. 20 pct. og -1 pct. i perioden 2005-2016.

Der er som opfølgning på Elreguleringsudvalget og som led i regeringens forsyningsstrategi blevet foreslået, at netvirksomhederne og Energinet skal underlægges en revideret økonomisk regulering med fokus på øget effektivisering. Den nuværende økonomiske regulering af netvirksomhederne har den udfordring, at der ikke er en tilstrækkelig tæt sammenhæng mellem indtægtsrammen og netvirksomhedens faktiske omkostninger. Regeringen har fremlagt et forslag til ny regulering, der bl.a. har til formål at rette op på denne uhensigtsmæssighed. Den reviderede økonomiske regulering skal samtidig sikre, at indtægtsrammerne fastsættes, så netvirksomhederne har incitament til at indhente gevinsterne ved effektivisering til gavn for forbrugeren.

Der lægges i regeringens forsyningsstrategi op til at ligestille netvirksomhedernes investeringer i såvel drifts- som kapitaltunge løsninger. Forslaget til den nye regulering af eldistributionssektoren vil således skabe et incitament til, at netvirksomhederne fremover kan investere i de mest effektive løsninger, der også kan understøtte den grønne omstilling.

#### 4.4.1 ENERGIKOMMISSIONENS VURDERINGER

- En omkostningseffektiv og markedsbaseret grøn omstilling omfatter ændret regulering af de nuværende monopolselskaber for at sikre effektivisering og fortsat høj forsyningsikkerhed.
- Alle aktører, herunder distributions- og transmissionselskaber, skal understøtte udviklingen mod et integreret og fleksibelt energisystem, hvilket også skal afspejles i reguleringen i form af fokus på samfundsøkonomisk optimering og effektivitet.
- Der skal skabes transparens, således at forbrugerne har fuld indsigt i grundlaget for fastlæggelse af de enkelte netvirksomheders tariffer.

- Der er behov for fokus på effektivisering og samfundsøkonomisk værdiskabelse hos distributions- og transmissionselskaberne, hvilket er i overensstemmelse med indholdet i regeringens forsyningsstrategi, hvor der er lagt op til at ændre den økonomiske regulering af distributions- og transmissionselskaberne.
- Den nuværende regulering giver nogle netselskaber mulighed for at hæve tarifferne betydeligt og trække et overskud ud. Det vurderes, at der er et behov for, at den fremtidige regulering sætter et loft over, hvor meget netvirksomhederne kan hæve tarifferne, uden at de har tilsvarende nødvendige omkostninger.

#### ✓ ENERGIKOMMISSIONEN ANBEFALER

Der skal gennemføres regulering af distributions- og transmissionselskaberne med det formål at sikre reducerede tariffer bl.a. gennem løbende effektivisering og samfundsøkonomisk effektive investeringer.

#### 4.5 ANBEFALING: EU'S CO<sub>2</sub>-KVOTEHANDLESSYSTEM SKAL STYRKES

EU's kvotehandelssystem (ETS – Emissions Trading System) udgør en hjørnesteen i reguleringen af drivhusgasudledningerne i EU. Kvotehandelssystemet er et markedsbaseret instrument, der regulerer udledningen af drivhusgasser fra el- og varmeproduktion og store industri anlæg, som samlet udgør den kvotebelagte sektor.

De omfattede virksomheder skal købe kvoter for hvert ton CO<sub>2</sub>, de udleder – eller de får en mængde tildelt gratis, hvis de konkurrerer med virksomheder

uden for EU, der ikke er underlagt tilsvarende regulering. Virksomheder kan frit handle med kvoter, hvilket giver incitament til en omkostningseffektiv reduktionsindsats på tværs af EU.

Kvotehandelssystemet fungerer ved ”cap and trade”-princippet, hvor EU fastsætter mængden af kvoter til rådighed. Mængden af kvoter til rådighed sætter en pris på udledningsrettigheder inden for systemet og lægger dermed en ekstra pris på anvendelse af fossil energi, hvormed vedvarende energi bliver mere konkurrencedygtig. Kvoteloftet sættes løbende ned, hvorved den samlede udledningsret falder.

Kvotehandelssystemet er principielt et omkostningseffektivt og markedskonformt instrument til at reducere udledningen af drivhusgasser. For at sikre en optimal samlet CO<sub>2</sub>-reduktionsindsats burde der være balance mellem reduktionsomkostningerne inden for og uden for kvotehandelssystemet (og ideelt set en fælleseuropæisk, markedsbaseret regulering frem for denne opdeling). Dette er dog ikke tilfældet i dag. Systemiske fejl i udformningen af kvotehandelssystemet har ført til et betydeligt overskud af kvoter inden for den kvoteregulerede sektor. Kvoteoverskuddet har resulteret i en væsentligt lavere kvotepris end forventet, og prisen er langt under den forventede reduktionspris i ikke-kvotesektoren. Det giver kun i meget begrænset omfang incitament til investeringer i grøn teknologi i kvotesektoren og øger behovet for støtte til vedvarende energi for at opnå en given udbygning.

Det har også bidraget til kvoteoverskuddet, at medlemslandene, bl.a. for at leve op til EU-fastsatte mål for vedvarende energi, har givet støtte til en øget udbygning af vedvarende energi, som i stort omfang er sket inden for det kvoteomfattede område. Tilsvarende har der også været en EU-drevet energieffektivisering, som har reduceret energiforbruget inden for kvoteområdet.

Der er i begyndelsen af 2017 tegn på politisk vilje i EU til at styrke kvotehandelssystemet ved at fjerne kvoter fra markedet. Det er dog endnu usikkert, hvorvidt det på kort og mellemlangt sigt kan lade sig gøre at styrke kvotehandelssystemet tilstrækkeligt til at sikre en kvotepris, der kan drive investeringer i grøn omstilling.

#### 4.5.1 ENERGIKOMMISSIONENS VURDERINGER

- Et effektivt kvotehandelssystem kan understøtte en omkostningseffektiv omstilling af energisektoren, hvor behovet for direkte støtte til grøn teknologi mindskes. Dermed kan man undgå et kludetæppe af nationale støtteordninger i de enkelte EU-lande.
- Den lave kvotepris medfører bl.a. en skævvridning, hvor der skal gennemføres forholdsvis dyre reduktionstiltag uden for kvotesektoren, mens billigere reduktionsmuligheder inden for kvotesektoren ikke nødvendigvis realiseres.
- I praksis har kvotehandelssystemet dog indtil videre ikke haft den tilsigtede effekt i forhold til i sig selv at drive udbygningen med vedvarende energi. Der ses dog ikke i dag et godt alternativ.

#### ✓ ENERGIKOMMISSIONEN ANBEFALER

Danmark bør fortsat arbejde i EU-regi for at styrke CO<sub>2</sub>-kvotehandelssystemet gennem strukturelle reformer, der kan rette op på fejl i systemet og dermed mindske mængden af kvoter på markedet. Dette kan bidrage til en højere CO<sub>2</sub>-kvotepris, der kan drive investeringer i grøn teknologi. Hvis ikke CO<sub>2</sub>-kvotehandelssystemet kommer til at fungere fremover, vil udledningerne fra de kvoteomfattede virksomheder skulle reguleres på anden vis.



#### KVOTEOMRÅDET

Den kvotebelagte sektor omfatter de største energiforbrugende virksomheder, herunder el- og fjernvarme-producenter, industri, offshore olie- og gasudvinding samt luftfart, hvor udledningen kommer fra afbrænding af fossile brændsler som olie, kul og gas. Virksomhederne er forpligtede direkte overfor EU til at nedbringe deres udledninger i en markedsbaseret indsats med et fælles kvoteloft i EU, og virksomhederne kan handle med CO<sub>2</sub>-kvoter i EU's kvotehandelssystem, Emission Trading System, EU ETS.

Uden for kvoteområdet er udledninger fra en masse mindre kilder, f.eks. de enkelte biler i transportsektoren samt små kraftvarmeværker. Her er det Danmark som nation, der er forpligtet over for EU.



# I TAKT MED DEN STIGENDE UDBYGNING MED VEDVARENDE ENERGI I DANMARK OG NORDVESTEUROPA MÅ DER FORVENTES STØRRE UDSVING I ELPRISERNE

Støtten til vedvarende energi skal udfases i takt med,  
at teknologierne kan klare sig på markedsvilkår

KAPITEL

5

Vedvarende energi  
skal udbygges  
på markedsvilkår

# VEDVARENDE ENERGI SKAL UDBYGGES PÅ MARKEDSVILKÅR

Udbygningen med vedvarende energi skal i stigende grad ske på markedsvilkår, og målet er inden for en overskuelig tidshorisont at kunne udfase støtten til nye anlæg helt. I en overgangsperiode vil der være behov for støtte, som understøtter markedet og tildeles med udgangspunkt i et princip om teknologineutralitet.

## ✓ ENERGIKOMMISSIONEN ANBEFALER

- Støtten til vedvarende energi skal udfases i takt med, at teknologierne kan klare sig på markedsvilkår.
- I overgangsperioden skal støtte tildeles på baggrund af markedsbaserede udbud med udgangspunkt i et princip om teknologineutralitet.

### 5.1 BAGGRUND

Der er fortsat behov for at udbygge med vedvarende energi i Danmark, først og fremmest for at kunne leve op til det langsigtede mål i 2050, men også for at indfri målsætningerne i 2030 for andelen af vedvarende energi og ikke-kvotesektorens drivhusgasudledninger. Den nuværende andel af vedvarende energi er resultatet af en politisk prioritering og funderet på økonomisk støtte gennem en længere periode. I 2015 blev vedvarende energi støttet med ca. 6,4 mia. kr<sup>1</sup>. I direkte støtte, dertil kommer blandt andet den indirekte støtte via afgiftsfritagelse.

Udbygningen af vedvarende energi til elproduktion har hidtil været baseret på en lang række forskellige støtteordninger med forskellige vilkår. De forskellige støtteordninger har generelt været tilpasset hver enkelt teknologiske vilkår som følge af teknologimoden-

hed og omkostningsniveau. Derfor varierer støtteordningerne på sats, støtteperiode og afregningsmetode. Der er i dag derfor forskel på, hvad der betales for vedvarende energi, og det kan være svært at sammenligne den støtte, som hver teknologi modtager.

En måde at sammenligne støtten på tværs af teknologier er at beregne den reale støttesats, som teknologien modtager pr. produceret kWh set over hele anlæggets levetid. Sammenligning af støtte på tværs skal også tage højde for indirekte støtte som f.eks. afgiftsfritagelser og betalt nettilslutning mv.

Set over hele levetiden er støtten lavest til de solcelleanlæg, der fik tildelt tilskud gennem udbud<sup>2</sup>, og til landvind. Dernæst kommer biomasse, hvis man ikke medregner afgiftsfritagelse på biomasse til varmeproduktion samt de seneste udbud af kystnære havvindmøller og det seneste udbud på Krigers Flak.

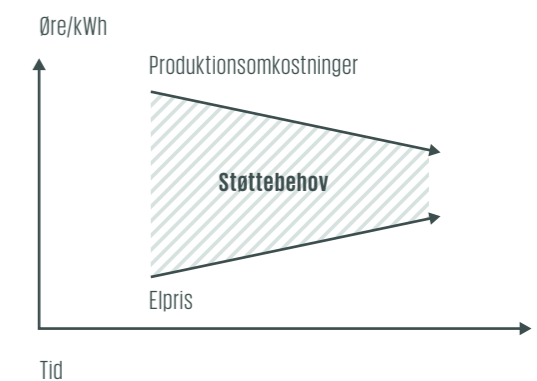
Biogas modtager markant mere i støtte end de andre teknologier men bidrager også med andre miljø- og klimamæssige fordele, primært i landbruget.

Vedvarende energi skal i høj grad integreres i energisystemet via el bl.a. som led i ønsket om øget elektrificering. Støttebehovet til elproduktion fra vedvarende energi bestemmes af forskellen mellem produktionsomkostningerne for ny kapacitet og markedsværdien af den. En fuldt ud markedsbaseret udbygning af vedvarende energi til elproduktion kræver derfor, at markedsprisen på el og omkostningerne for vedvarende energi når hinanden.

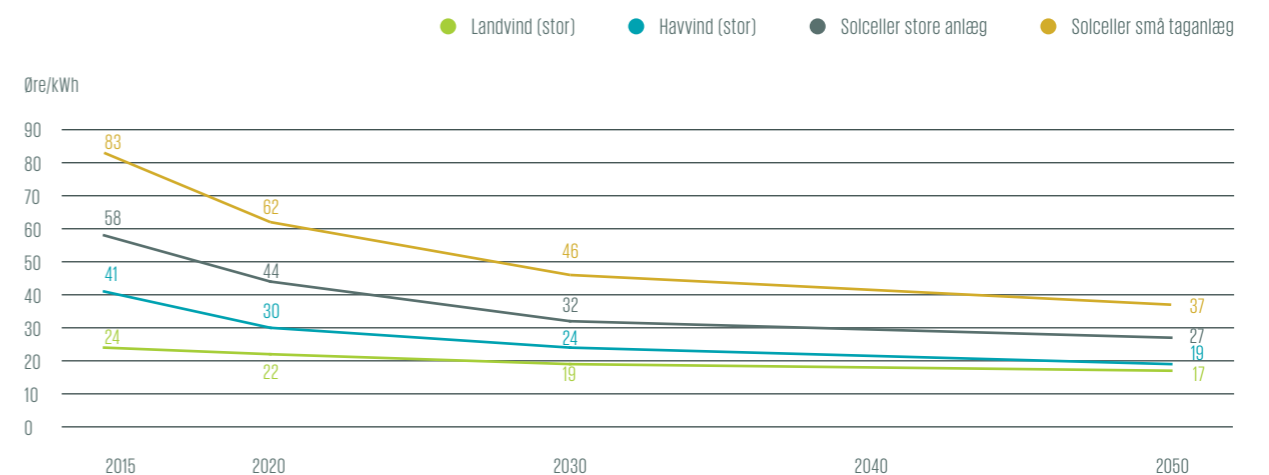
De billigste former for vedvarende energi, eksempelvis vindmøller på land, er allerede i dag principielt konkurrencedygtige med nye investeringer i konventionelle teknologier som kulkraftværker. Det er meget vanskeligt at forudsige fremtidens omkostninger til vedvarende energi. I Energistyrelsens teknologikatalog beskrives forventningerne til udviklingen i omkostninger til vedvarende energiteknologier. Energiforkommissionen vurderer, at katalogets omkostninger (figur 5.1) er for konservative. Det er behæftet med betydelige usikkerheder at forsøge at forudsige teknologiomkostningerne. Der er endvidere meget, der tyder på, at teknologiudviklingen går endnu hurtigere, end teknologikataloget forudsiger - især på solområdet. IEA (International Energy Agency) har i sin *Medium-Term Renewable Energy Market Report* fra 2016 beskrevet, at prisen for elektricitet fra sol i perioden 2011 til 2016 er reduceret til en tredjedel. Det seneste solcelleudbud i Danmark blev gennemført med et fast pristillæg på 12,89 øre/kWh. Beregninger foretaget på baggrund af det udbud viser, at den gennemsnitlige

Produktionsomkostningerne for vedvarende energiteknologier er faldet meget og forventes fortsat at falde frem mod 2030 og 2050

FIGUR 5.2 STØTTEBEHOV TIL NY VEDVARENDE ENERGI BESTEMMES AF ELPRIS OG PRODUKTIONSOMKOSTNINGER



FIGUR 5.1 FORVENTET UDVIKLING I PRODUKTIONSOMKOSTNINGER FOR VEDVARENDE ENERGITEKNOLOGIER



Kilde: Beregninger baseret på Energistyrelsens Teknologikatalog 2017. Note: De seneste tal for solceller er beregnet i 2015. Der har siden været konstateret prisfald på solceller.

<sup>1</sup> Støtteudgifter i PSO-systemet i 2015 samt en række ordninger på finansloven 2015.

<sup>2</sup> Pilotudbud af pristillæg for elektricitet fra solceller i 2016.

omkostning for hele anlæggets levetid er i omegnen af 37 øre/kWh.<sup>3</sup> Et andet dansk/tysk udbud er vundet med en fast afregningspris på 40,8 øre/kWh (ikke beregnet for hele anlæggets levetid). Begge priser indikerer, at udgangspunktet for omkostningerne på fremtidens solceller ligger langt under de kurver, som fremgår af teknologikataloget. Tilsvarende viser det seneste udbud på havvindmølleparken Krigers Flak med et vindende bud på 37,2 øre/kWh (afregningspris), at også omkostningerne til havvind er på vej ned.

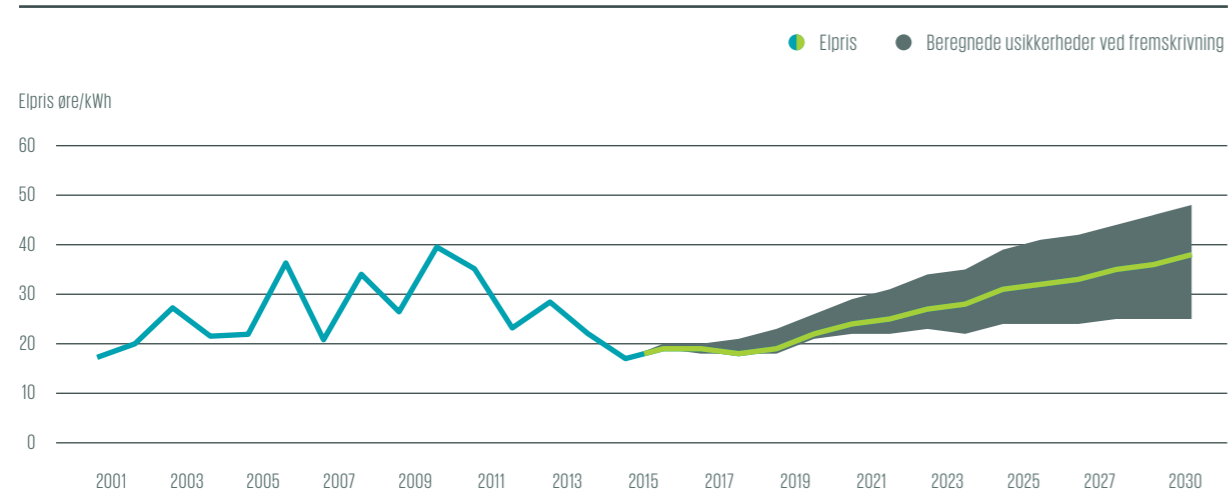
Således forventes produktionsomkostningerne til vedvarende energi fortsat at falde og sandsynligvis mere end beregnet på nuværende tidspunkt.

Når det stadig er nødvendigt med tilskud til alle former for nye vedvarende energianlæg, skyldes det, at spotprisen på el på Nord Pool er faldet gennem de senere år og ligger på et forholdsvist lavt niveau. Årsagen til dette er bl.a. en generel overkapacitet i det nordeuropæiske elsystem, lave brændsels- og CO<sub>2</sub>-omkostninger og de lave marginale omkostninger for el produceret på sol og vind.

Den nuværende elmarkedspris er på et niveau, der ikke kan forrente nogen form for ny vedvarende energikapacitet, på trods af at omkostningerne til vedvarende energiteknologier er faldet. Heller ikke ny fossil kapacitet kan forrentes med nuværende elpriser.

Elprisen forventes at stige frem mod 2030, og samtidig forventes omkostningerne ved at etablere og drive ny vedvarende energiteknologier at falde betydeligt. Det indikerer, at elprisen og produktionsomkostninger nærmer sig hinanden, og at støtten med tiden kan udfases.

FIGUR 5.3 EL PRISER PÅ SPOTMARKED HISTORISK OG FORVENTEDE FREM MOD 2030



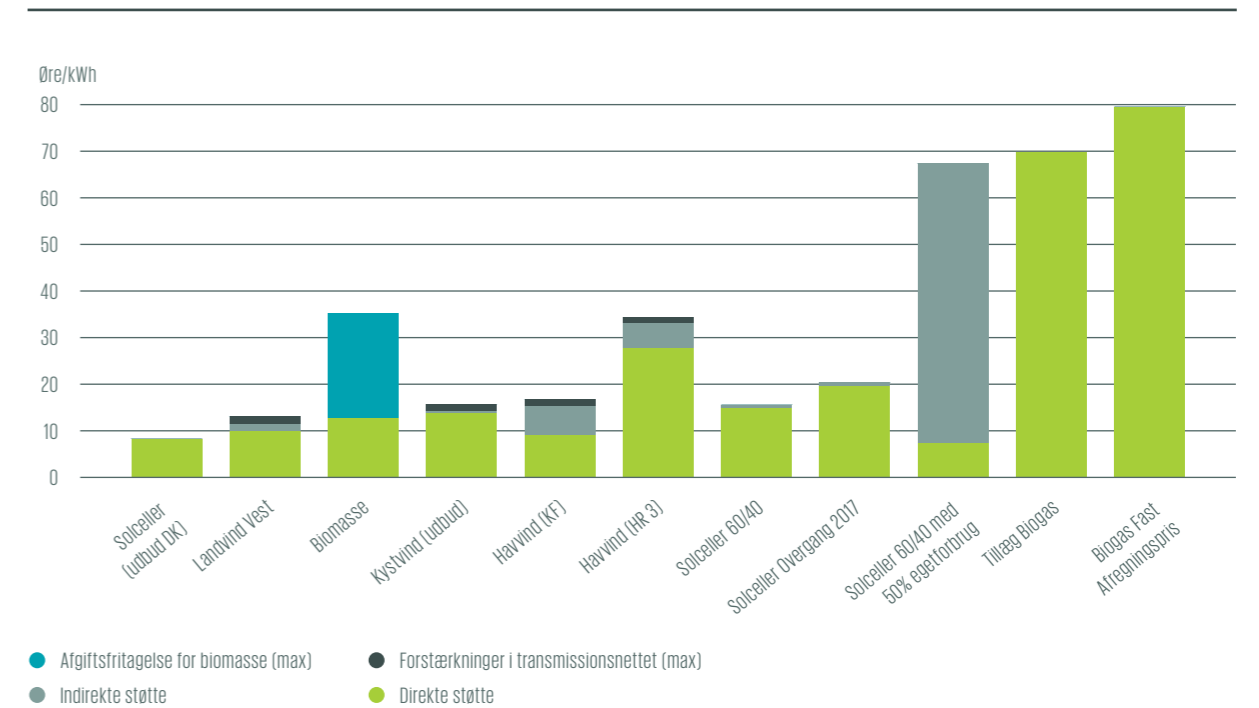
<sup>3</sup> Beregnede gennemsnitlige omkostninger ved at producere 1 kWh el fra solceller er foretaget med udgangspunkt i estimerede indtægter fra projekter, som vandt det seneste udbud af solceller. Beregningerne er baseret på Energistyrelsens elprisfremskrivning inkl. solkorrektion samt en kalkulationsrente på 4 pct.



## 5.2 ANBEFALING: STØTTEN TIL VEDVARENDE ENERGI SKAL UDFASES, I TAKT MED AT TEKNOLOGIERNE KAN KLARE SIG PÅ MARKEDSVILKÅR

Danmark kan ikke selvstændigt fastsætte omfang og vilkår for tildeling af støtte. Støtte skal tildeles i overensstemmelse med EU's statsstøtteretningslinjer og direktiv for vedvarende energi. De nuværende retningslinjer fastlægger, at støtten som udgangspunkt skal gives som teknologineutral støtte via udbud. Der kan under visse betingelser undtages fra kravet om, at udbuddet skal være teknologineutralt og fra selve kravet om udbud. Undtagelsesbestemmelserne bliver generelt anvendt i hele Europa, når der godkendes nye havvindmølleparker.

FIGUR 5.4 STØTTESATSER TIL VEDVARENDE ENERGITEKNOLOGIER OVER HELE ANLÆGGETS LEVETID



Kilde: Energistyrelsen 2017. Note: Der er en række usikkerheder i denne opgørelse af de indirekte støttesatser. Der er især usikkerhed omkring forstærkninger i transmissionsnet og den indirekte støtte fra afgiftsfritagelsen af biomasse. Beregningerne er desuden følsomme overfor de bagvedliggende antagelser som elprisudvikling, teknisk levetid mv. Beregninger for havvind er beregnet med idriftsættelse i 2017 for begge parker for bedre sammenligning.

Fremtidens støttesystem skal balancere mellem to overordnede mål:

- Minimering af samfundsøkonomiske omkostninger.
- Lave støtteudgifter.

I udgangspunktet vil der ved ensartet og dermed teknologineutral støtte opnås en given produktion baseret på vedvarende energi ved de samfundsøkonomisk laveste omkostninger. Der vil være konkurrence mellem teknologierne, og de mest rentable vedvarende energiprojekter vil blive realiseret. En lige

konkurrence mellem vedvarende energiteknologier stiller krav til, at der sikres ens vilkår for de forskellige teknologier og tages højde for indirekte tilskud, f.eks. i form af afgiftsfritagelsen af biomasse til varmeproduktion. Øget konkurrence er et væsentligt element i at sikre en mere markedsbaseret udbygning af vedvarende energi. Ved brug af udbud udsættes producenter for konkurrence, hvilket forventeligt fører til lavere støtteudgifter.

I relation til et teknologineutralt støttesystem skal det sikres, at der tages hensyn til, at relevante sideeffekter værdisættes i overensstemmelse med de reelle omkostninger knyttet til de enkelte teknologier,



### STATSSTØTTERETNINGSLINJERNE FOR 2014-2020 FASTLÆGGER AT STØTTE GIVES

- I form af et fast eller variabelt pristillæg
- Baseret på udbud eller vedvarende energicertifikatmarked
- Teknologineutralt

Der er dog undtagelsesbestemmelser fra de generelle principper i retningslinjerne.

Der kan undtages for teknologineutralitet, hvis det fører til et uensigtsmæssigt resultat i form af f.eks. forringede muligheder for innovation og for at realisere langsigtede potentialer, eller hvis det begrænser en ellers hensigtsmæssig diversitet i de anvendte vedvarende energiteknologier.

såfremt de ikke i forvejen er tilstrækkeligt reguleret eller prissat i markedet.

Mens et teknologineutralt tilskudssystem sikrer de lavest mulige samfundsøkonomiske omkostninger ved udbygningen med vedvarende energi, opnås ikke nødvendigvis de lavest mulige støtteudgifter. I den rene version af teknologineutralitet vil f.eks. al produktion af vedvarende el få samme støtte pr. produceret kWh, korrigeret for eventuelle ikke-prissatte eksterne effekter, uanset hvad produktionsomkostningerne er. Derved får nogle af de billigste anlæg mere i tilskud end det, der ville have været tilstrækkeligt for at gøre anlæggene rentable for ejerne, hvilket trækker i retning af højere støtteudgifter end nødvendigt. Dette udgør ikke et samfundsøkonomisk tab, men giver et pres på de samlede støtteudgifter, ligesom der vil være fordelingsmæssige effekter. Omfanget af disse effekter afhænger grundlæggende af omkostningsforskellen mellem de billigste vedvarende energiteknologier og den dyreste vedvarende energiteknologi, der er nødvendig at etablere for at nå et givent mål for udbygningen af vedvarende energi, men også af den konkrete udformning af støttesystemet.

Fremtidens støttesystem bør endvidere understøtte, at markedets signaler så vidt muligt slår igennem til producenterne. En støtte i form af f.eks. en fast afregningspris giver ikke producenten incitament til at reagere på markedssignalerne. I disse tilfælde maksimerer producenten mængden af elproduktionen, men ikke nødvendigvis værdien af elproduktionen. Derudover giver det udsving i støtteudgifterne. Ved derimod at give støtte til vedvarende energi i form af et fast pristillæg oven i elprisen tilskyndes investorerne til at reagere på markedssignalerne og maksimere værdien af elproduktionen. Producenten vil med pristillæg bære risikoen forbundet med udviklingen i elprisen, hvilket indregnes i afkastkravet.

#### 5.2.1 ENERGIKOMMISSIONENS VURDERINGER

- ⊕ Elmarkederne skal inden for en overskuelig fremtid selv drive investeringerne i ny vedvarende energi uden støtte. Der vil dog i en periode fortsat være behov for støtte, indtil markedet selv kan drive den grønne omstilling.
- ⊕ Støtte til nye vedvarende energianlæg bør gradvist afvikles, i takt med at teknologien forbedres, og omkostningerne falder i forhold til markedsprisen på el. Det er væsentligt, at omstillingen sker omkostningseffektivt med en fortsat høj forsyningsikkerhed.
- ⊕ Støttetildelingen bør sikre, at aktørerne er i konkurrence med hinanden og dermed presser støtteudgifterne ned.

- ⊕ Støtte skal gives under et princip om teknologineutralitet, som også tager højde for andre relevante parametre, herunder forskellige eksternaliteter, der ikke prissættes i markederne. Det kan for eksempel være negative miljøkonsekvenser såsom støjgener ved vindmøller, eller positive som for eksempel reduceret kvælstofudvaskning ved gyllebaseret biogasproduktion.
- ⊕ Producenter af el baseret på vedvarende energi bør være velintegrerede i elmarkedet og have klare incitament til at reagere på prissignaler. Støttesystemet bør understøtte dette, så markedets signaler slår igennem.
- ⊕ Der er behov for monitorering af udviklingen i markedet for at kunne tilrettelægge udbud ud fra vurdering af andelen af vedvarende energi, kapacitetsbehov, teknologiudvikling mv. Monitorering skal følge både den nationale og den regionale/ internationale udvikling og må forventes at skulle ske i tæt sammenhæng med EU-regulering.

#### ✓ ENERGIKOMMISSIONEN ANBEFALER

Energi kommissionen anbefaler, at udbygning af vedvarende energi bevæger sig mod et mere markedsbaseret system, hvor støtten til nye anlæg udfases i takt med billiggørelse af teknologierne.

I en overgangsperiode, hvor markedet ikke selv kan drive kapacitetsinvesteringer, vil der være behov for fortsat støtte til udbygning af vedvarende energi.

Udbudsmodeller skal i overgangsperioden udformes efter følgende principper:

- a. Støtte gives for at opnå en omstilling af energisystemet fremfor støtte af en specifik teknologi.
- b. Der skal være konkurrence mellem forskellige teknologier om den samme funktion for at presse omkostningerne ned.
- c. Støtte skal gives under et princip om teknologineutralitet, som også tager højde for andre relevante parametre som f.eks. placering, støjgener mv.
- d. Støtten skal understøtte markedet og indrettes, så forvridningen i elmarkedet reduceres mest muligt. Støtte skal gives så støttemodtageren bærer risikoen ved udsving i markedsprisen, eksempelvis som et fast tilskud (f.eks. pristillæg til markedsprisen).

Elektrificering er en central vej til at opnå en langsigtet grøn omstilling af det samlede energisystem

KAPITEL

6

Et integreret og fleksibelt energisystem skal sikre en effektiv og stabil energiforsyning

KAPITEL  
6

# ET INTEGRERET OG FLEKSIBELT ENERGISYSTEM SKAL SIKRE EN EFFEKTIV OG STABIL ENERGIFORSYNING

Øget integration på tværs af energisystemer og et mere fleksibelt og energieffektivt energisystem kan mindske behovet for og dermed omkostningerne til produktions- og distributionskapacitet, når Danmark gradvist overgår til vedvarende energi med store bidrag fra vind og sol. Elektrificering vil være en samfundsøkonomisk effektiv måde at sikre fremtidens integrerede energisystem på, som også vil bidrage til at nå klimamålsætningerne. Digitalisering og smart udnyttelse af data kan understøtte den grønne omstilling. Det danske fjernvarme- og gassystem vil være afgørende aktiver i et samlet smart energisystem.

## ✓ ENERGIKOMMISSIONEN ANBEFALER

- Integration af det danske energisystem skal fremmes via elektrificering
- Konkrete initiativer skal sikre forberedelse af elbilens integration i energisystemet
- Et fleksibelt forbrug skal fremmes
- Den digitale udvikling skal udnyttes til at understøtte et effektivt energisystem
- Fjernvarmesystemet skal udnytte vedvarende energi og overskudsvarme
- Gassystemet har fortsat en rolle i den grønne omstilling

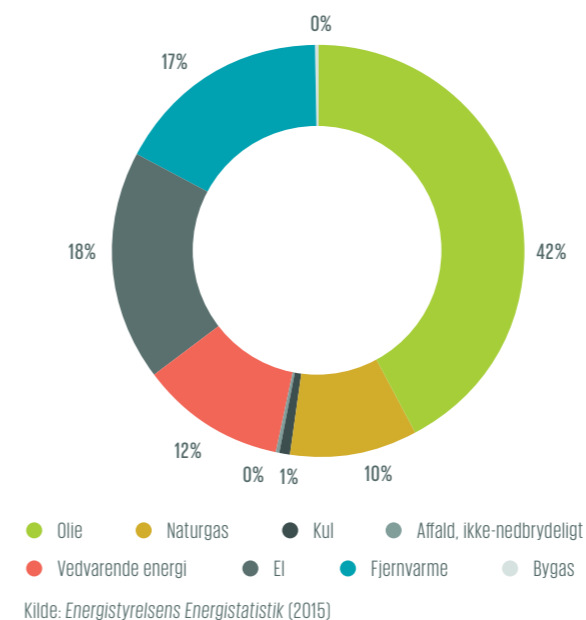
### 6.1 BAGGRUND

Med den langsigtede målsætning om et lavemissions-samfund baseret på vedvarende energi i 2050 skal det nuværende fossile energiforbrug erstattes med vedvarende energi. I mange tilfælde er el et oplagt alternativ til anvendelse af fossile brændsler, og elproduktion

baseret på vedvarende energi er i de senere år kommet betydeligt ned i pris. En omkostningseffektiv omstilling af energisystemet indebærer derfor en betydelig udvidelse af anvendelsen af el sammenlignet med i dag<sup>1</sup>, hvor el kun udgør knap 20 pct. af det endelige energiforbrug i Danmark.

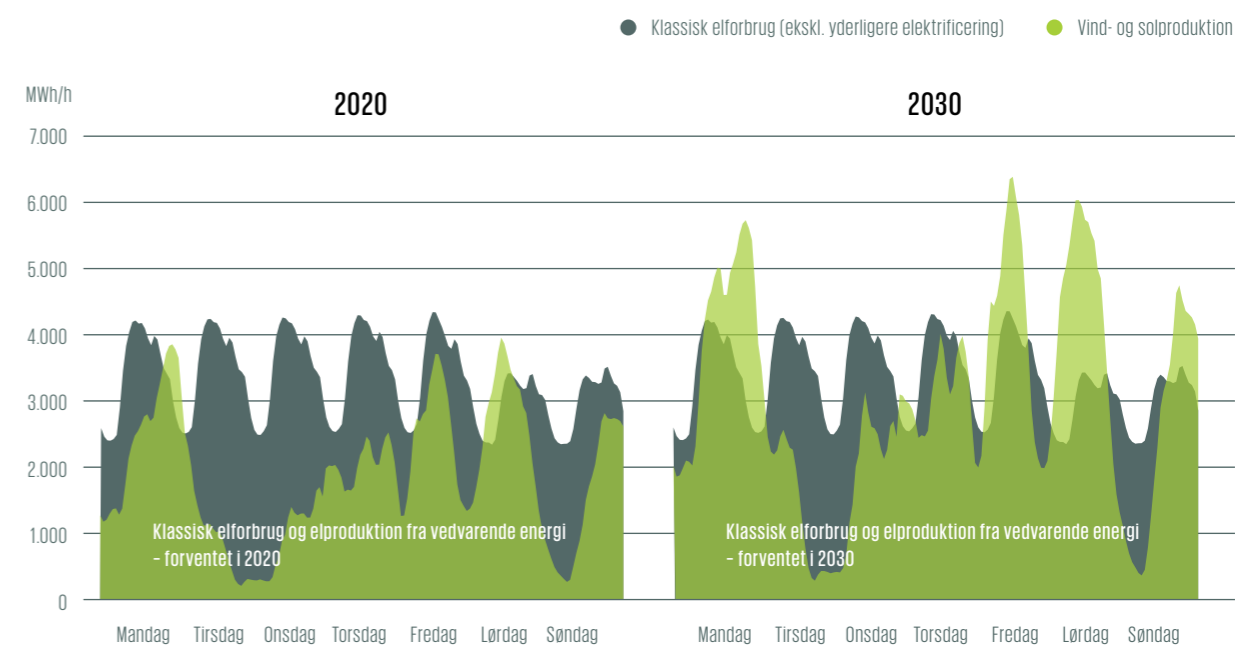
<sup>1</sup> Energistatistik 2015, Energistyrelsen

### FIGUR 6.1 ENERGIFORBRUG FORDELT PÅ ENERGIVARER



Et energisystem, der i stigende grad baseres på el som energibærer, medfører dog også nye udfordringer. Den fluktuerende energiproduktion fra vind og sol øger således behovet for fleksibilitet for at sikre en fortsat høj forsyningssikkerhed og stabilitet i elnettet.

### FIGUR 6.2 UDFORDRINGERNE I FORHOLD TIL ØGET VIND OG SOLPRODUKTION



\* Modellerede udsving i elforbrug samt vind og solproduktion for en uge i juni i 2020 og 2030. Fluktuerende vedvarende energi forventes i stigende grad at overstige elforbruget, hvis ikke elforbruget øges og bliver mere fleksibelt.

I fremtiden vil elproduktionen fra fluktuerende energikilder ikke bare vokse i Danmark, men også i vores nabolande og hele EU, i takt med at landene omstiller til vind- og solenergi. Da der vil være en betydelig samvariation i den nordvesteuropæiske vedvarende elproduktion (når det blæser i Danmark, blæser det som oftest i vores nabolande), vil øget kapacitet i udlandsforbindelserne til og fra Danmark kun i nogen grad bidrage til effektivt at indpasse den større fluktuation i produktionen. Flexibilitetsudfordringerne bliver dermed et regionalt og ikke blot et nationalt fænomen.

En nøgle til at løfte disse udfordringer er at etablere et "smart energisystem". Et smart energisystem er baseret på en optimering af energistrømmene imellem flere energisystemer såsom el, gas-, fjernvarme-, vand- og spildevandssystemer samt transportbrændstoffer for derved at skabe et intelligent samspil mellem produktion, konvertering, lagring og forbrug i de forskellige energiformer. Udfordringen med at håndtere den stigende mængde fluktuerende el bør således ikke afgrænses til eller løses i elsektoren og af elforbrugerne alene. Det smarte energisystem vil gøre det muligt at integrere vedvarende energi i det samlede energisystem og samtidig udnytte nye muligheder for fleksibilitet.



**Et smart energisystem** skaber grundlag for, at ydelser og produkter kan flyde frit over landegrænser og mellem forskelligartede energisystemer- og sektorer, blandt andet ved at sikre værdisættelse på markedsvilkår, ensartet afgiftsbelastning og lige adgang for alle aktører.

**Et smart energisystem** integrerer og omfatter alle led i forsyningskæden fra produktion via distribution og lagring til alle dele af slutforbruget samt brug af alle typer af energiressourcer.

**Fleksibilitet** er muligheder for, at de enkelte aktører i højere grad dynamisk kan tilpasse produktion og forbrug af en given ydelse typisk på baggrund af prissignaler.

## 6.2 ANBEFALING: INTEGRATION AF DET DANSKE ENERGISYSTEM SKAL FREMMES VIA ØGET ELEKTRIFICERING

Der vil være en række gevinster ved at tænke på tværs af forsynings- og energisystemerne. Ved at integrere og knytte de enkelte sektorer tættere sammen vil der opstå synergier på tværs af sektorerne, som gør, at systemerne kan drives mere effektivt og dermed med lavere omkostninger. For at understøtte denne udvikling skal muligheder for digitalisering i stigende grad tages i anvendelse ved bl.a. at øge automatiseringen og udnytte data intelligently til nye forretningsmodeller og derved reducere omkostningerne i energisystemet.

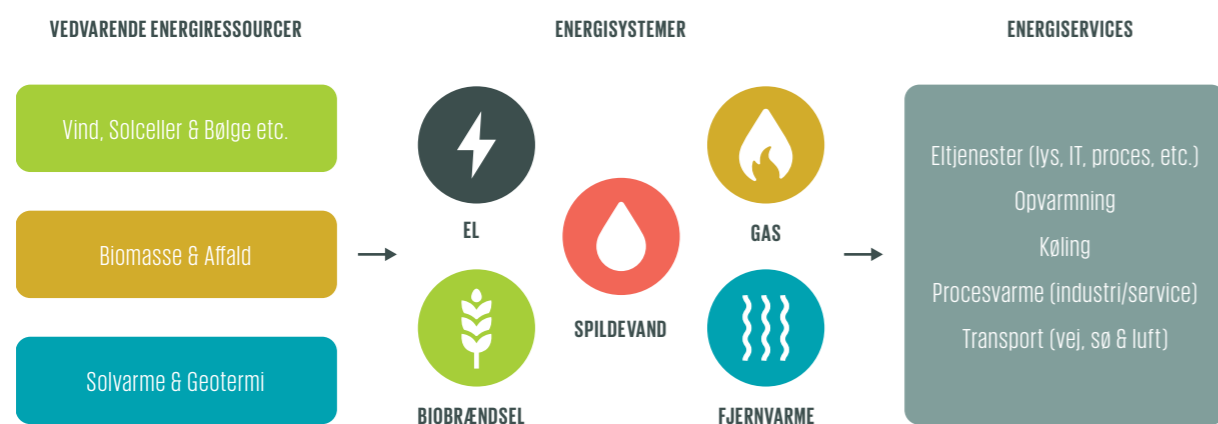
Et integreret energisystem bør udbygges i takt med behovet for øget integration af fluktuerende energi (i Danmark i dag især vindkraft), og i takt med at teknologierne bliver modne og samfundsøkonomisk rentable.

Elektrificering er en central vej til at opnå et integreret energisystem og en langsigtet grøn omstilling af det samlede energisystem. Elektrificering vil i sammenhæng med øget udbygning af vedvarende elproduktion føre til, at fossile brændsler fortrænges fra det samlede energisystem. Derudover sænkes det samlede energiforbrug, fordi de eldrevne teknologier, f.eks. varmepumper og elbiler, ofte er væsentligt mere effektive end de brændselsbaserede.

### 6.2.1 BRUG AF EL TIL FREMSTILLING AF VARME

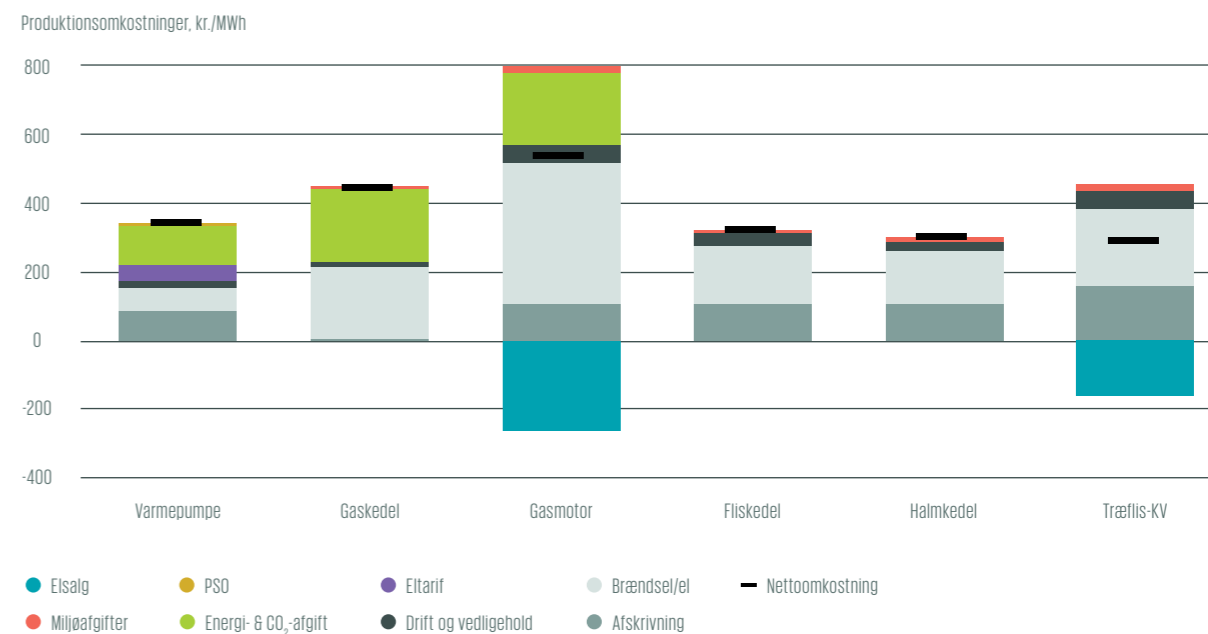
Integration af el og varme i form af små og store varmepumper vurderes at være eller blive en omkostningseffektiv måde at gennemføre en elektrificering og dermed en omstilling til brug af vedvarende energi.<sup>2</sup> Små og store varmepumper er relativt simple at instal-

FIGUR 6.3 ENERGISYSTEMETS VÆRDIKÆDE



<sup>2</sup> Analyser foretaget af Energistyrelsen for Energiforsyningen, 2016.

FIGUR 6.4 OMKOSTNINGER TIL FJERNVARMEPRODUKTION



Kilde: Analyser udarbejdet til Energiforsyningen, 2016. Note: varmeomkostninger (selskabsøkonomi) pr. MWh set over en 20-årig afskrivningsperiode afhængig af teknologi startende fra 2017 med fremskrevne brændselspriser og afgifter PSO udfases senest i 2022.

lere i den eksisterende infrastruktur, og teknologien tilgodeser både fleksibilitet og effektivitet på samme tid.

Varmepumper er i dag teknologisk modne til at kunne indgå i store dele af den decentrale fjernvarmesektor, men der mangler modning for udbredelse af de helt store varmepumper større end 10 MW i de større fjernvarmeområder. Det gælder primært teknologimodning i forhold til de tilgængelige varmekilder

De nuværende rammevilkår gør imidlertid, at fjernvarmekapacitet i de decentrale fjernvarmeområder kun i begrænset omfang omlægges til varmepumper. Med den gældende afgiftsstruktur er det ofte selskabs- og privatøkonomisk mere fordelagtigt at skifte til biomasse fremfor at investere i varmepumper. Det skyldes, at biomasse er afgiftsfritaget, og derfor er billigere end øvrige energiformer. Grunden til, at der ikke i endnu højere grad sker en omlægning til biomasse i de decentrale områder, er, at der er regulering i form af brændselsbindinger, der som hovedregel forhindrer, at kraftvarme på naturgas kan omlægges til ren varme- produktion på biomasse.

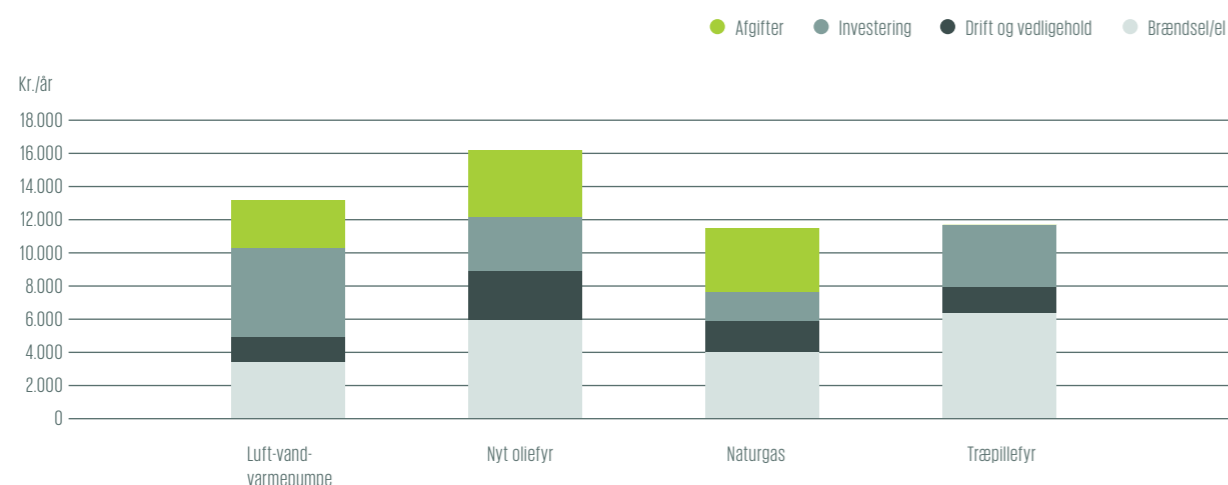
Energispareaftalen af 16. december 2016 betyder, at varmepumper kan tælles med som energibesparelse, hvilket medfører, at der via energispareindsatsen gives et indirekte tilskud på ca. 15 pct. af investeringen. Det påvirker økonomien i positiv retning for varmepumper, dog kan brugen af biomasse fortsat være



selskabs- og privatøkonomisk fordelagtig. Selvom værkerne normalt ikke har lov til at omlægges til biomasse fra naturgas, ses biomasse som det billigste referencpunkt for alternative investeringer, også fordi det politisk har været drøftet, om man skulle fjerne denne brændselsbinding og give fjernvarmebrugere generel adgang til billigere varme.

Den gældende afgiftsstruktur giver således fortsat en u hensigtsmæssig skævvridning, som kan føre til, at elektrificeringen af varmesektoren forbliver kunstig

FIGUR 6.5 ÅRLIGE OMKOSTNINGER TIL INDIVIDUEL VARMEPRODUKTION VED FORSKELLIGE TEKNOLOGIER



Kilde: Energistyrelsen, 2017. Note: Beregnet for et standardparcelhus.

lav. Ikke mindst fordi investeringer i biomassekapacitet i fjernvarmesektoren inden 2020, som følge af de tekniske levetider, vil indgå i energisystemet i 2030 og en årrække derefter.

Problemstillingen er forholdsvis presserende at få afklaret, i lyset af at de decentrale fjernvarmeverker står foran mange investeringsbeslutninger som følge af grundbeløbet udløb i 2018. Uden nyinvesteringer vil varmeprisen blive markant højere, hvorfor der er behov for at finde alternativer til naturgas for de decentrale varmeverker.

Udover at varmepumper kan spille en rolle i fjernvarmeproduktionen, kan varmepumper også bidrage til elektrificering af opvarmning i individuelle huse som erstatning for olie- eller naturgasfyr.

Små, individuelle varmepumper er teknologisk modne og vil i stigende omfang kunne indgå som erstatning for olie- og gasfyr, hvis de afgiftsmæssige skævvridninger bliver håndteret. Udviklingen kan derudover hjælpes på vej af nye forretningsmodeller, som håndterer den barriere, som investeringsomkostningen ved varmepumper kan udgøre. Der er ydet støtte til forsøg med forretningskoncepter, der udbyder varmepumper på abonnement, og digitaliseringen kan understøtte flere lignende koncepter i fremtiden.

#### 6.2.2 ANBEFALING: KONKRETE INITIATIVER SKAL SIKRE FORBEREDELSE AF ELBILENS INTEGRATION I ENERGISYSTEMET

Elbiler muliggør integration af elektricitet fra vedvarende energi i persontransporten, mindsker energiforbruget, nedsætter forbruget af fossile brændsler og reducerer CO<sub>2</sub>-udledningen. Elektrificerede køretøjer forventes på sigt også at vinde frem inden for bustra-

fik og andre former for transport, f.eks. renovationskøretøjer, som i nogle anvendelser vil være alternativer til tung transport baseret på biogas eller andre former for biobrændstoffer. Elektrificering vurderes derfor at blive helt afgørende i forhold til en langsigtet omstilling af transportsektoren væk fra fossile brændsler.

Med den begyndende indfasning af registreringsafgift på elbiler fra 2016 er salget af elbiler faldet markant. I løbet af perioden 2021-2030, hvor registreringsafgiften er fuldt indfaset, forventes salget dog at stige, da der må imødeses en billiggørelse af teknologien. Den nuværende delvise fritagelse fra registreringsafgift giver de største absolutte fordele til store elbiler. Den danske bilpark består netop på grund af de generelt høje afgifter af en stor andel små biler. Den støtte, der fortsat er til elbiler i perioden frem mod 2020, hvor

FIGUR 6.6 UDVIKLINGEN I SALG AF ELBILER I 2014-2016

KØB AF ELBILER I 2014-2016 FORDELT PÅ PRIVAT OG ERHVERV OG OFFENTLIGT MV.			
Sektor	2014	2015	2016
I alt privat	487	2.352	153
I alt erhverv og offentligt mv.	1.074	1.977	1.159
I alt nyregistreret	1.561	4.329	1.312
Andel privat	31 %	54 %	12 %

Kilde: Bilstatistik.dk

afgifterne indfases, favoriserer således ikke den bilklasse, som er mest udbredt i Danmark.

Mens elbiler på sigt forventes at udgøre den overvejende del af bilparken, er der nogen usikkerhed knyttet til det tidspunkt, hvor elbiler forbrugere bliver et reelt alternativ til biler med forbrændingsmotorer. Et markedsgennembrud forventes et sted mellem 2020 og 2030, men det præcise tidspunkt vil være helt afhængig af den teknologiske udvikling, som er vanskeligt at forudsige og stort set er uden for dansk indflydelse. I forhold til de langsigtede mål for 2050 er det ikke afgørende, om gennembruddet kommer et par år før eller senere, men det har stor betydning for 2030-målene vedrørende andelen af vedvarende energi og udledningen af drivhusgas fra ikke-kvotesektoren.

Ifølge Basisfremskrivning 2017 vil der være omkring 135.000 elbiler i 2030. Basisfremskrivning 2017 indeholder en følsomhedsberegning, der indeholder en hurtigere teknologiudvikling og hvor elbilerne udgør 12 pct. af nysalget af biler allerede i 2025 og 43 pct. i 2030. Et sådant forløb resulterer i knap 400.000 elbiler i 2030.

Selv følsomhedsberegningen kan imidlertid vise sig at være for forsigtig. Salget af elbiler og hybridbiler udgjorde i januar 2017 37 pct. af personbilsalget i Norge, hvor elbilsalget understøttes af såvel økonomisk støtte som andre mekanismer. Det viser, at når først elbiler anses som et reelt alternativ for forbrugere som følge af enten støtte – som i Norge – eller som følge af teknologiudviklingen, kan de hurtigt komme til at udgøre en stor andel af nysalget.

Udover de direkte positive effekter på energi- og klimamålene, har indpasning af elbiler en række indirekte effekter gennem elforbruget, driften af elnettet og muligheder for at udnytte elbilen som regulerkraft.

Elbiler bruger meget lidt energi set i forhold til Danmarks samlede elforbrug. I 2030 vil de 135.000 elbiler, der forventes ifølge *Basisfremskrivningen 2017*, anvende ca. 1 PJ om året. Det svarer til ca. 0,7 pct. af det samlede elforbrug. Selv med en tredobling af dette antal, vil elbilernes forbrug dermed ikke udgøre en udfordring i forhold til elproduktionen. Der vil også være tilstrækkelig kapacitet i det overordnede transmissionsnet til at håndtere den øgede efterspørgsel efter el.

I forhold til distributionsnettet kan elbiler imidlertid lokalt komme til at udgøre en udfordring, hvis elbilerne koncentrerer sig i mindre geografiske områder. Dette er sandsynligt, eftersom elbiler i første omgang primært forventes at blive solgt i byerne. En rapport fra Energistyrelsen<sup>3</sup> konkluderer, at hvis mere end 5-8

pct. af husstandene har en elbil, og de oplader samtidigt i spidsbelastningen, kan der blive behov for forstærkninger af infrastrukturen lokalt. En intelligent opladning af elbiler understøttet af hensigtsmæssigt fastsatte nettariffer, hvor opladningen sker uden for spidslastperioderne, vil kunne udjævne belastningen og dermed forhindre behov for forstærkning af distributionsnettet i disse områder.

I forhold til eventuelle bidrag til regulerkraft mv. har elbiler potentielt den mulighed, at de kan af- og oplade i takt med behovet. Forudsætningen for, at denne fleksibilitet kan udnyttes, er, at der implementeres en digital overbygning på ladeinfrastrukturen. Denne digitale overbygning skal for eksempel kunne håndtere frekvente elprissignaler, kørselsbehovsdata samt afregningsfunktionalitet for ladning og afladning/energiforsyning til nettet.

Elbilerne har derimod, selv med begrænset udbredelse, gode forudsætninger for at kunne tilbyde hurtigregulerende fleksibilitet, når der sker pludselige skift i elsystemets behov; f.eks. til at håndtere udsving, når en vindfront rammer eller forlader Danmark. Elbilerne er dermed en teknologi, som potentielt kan få gavn af, at markedsadgangen lettes for flere aktører, i forhold til at tilbyde fleksibilitet.

#### 6.2.3 ENERGIKOMMISSIONENS VURDERINGER

- Der er gevinster ved at tænke energisystemerne mere sammen. Ved at integrere og knytte de enkelte sektorer tættere sammen kan der opstå synergier på tværs af sektorerne, så systemerne kan drives mere effektivt. Samtidig skabes øgede muligheder for fleksibilitet såvel i produktionsleddet som i forbruget.
- Elektrificering indgår som et væsentligt element i en omkostningseffektiv grøn omstilling, fordi elektrificeringen baner vejen for øget udnyttelse af vedvarende energi, samtidig med at det fremmer energieffektivisering og øger mulighederne for at fleksibelt energisystem.
- Integration af el og varme i form af små og store varmepumper er en omkostningseffektiv måde at sikre en omstilling til brug af vedvarende energi. Varmepumper tilgodeser tillige både fleksibilitet og effektivitet på samme tid.
- Det nuværende afgiftssystem skævvrider investeringerne og udgør dermed en barriere for øget elektrificering til opvarmning.

<sup>3</sup> *El- og hybridbiler – samspil med elnettet*. Energistyrelsen, 2010

- ⊕ Elbilen vil spille en vigtig rolle i omstillingen mod en transportsektor baseret på vedvarende energi frem mod 2050, og at den kan få sit markedsgennembrud i Danmark i løbet af 2020'erne.
- ⊕ Det er imidlertid ikke muligt at vurdere med nogen grad af sikkerhed, præcist hvornår gennembruddet kommer, hvorfor elbilernes bidrag til opfyldelsen af 2030-målsætningen er forbundet med stor usikkerhed.
- ⊕ Energikommissionen finder det problematisk, at det danske elbilmarked med de nuværende rammevilkår ser ud til udvikle sig langsomt, og at Danmark derfor risikerer at komme bagud i forhold til udviklingen i Europa. Et vist løbende salg af elbiler er nødvendigt for at fastholde producenteres interesse i det danske marked og for at kunne forbedre energisystemet til effektivt at kunne integrere elbilerne, når de får det egentlige markedsmæssige gennembrud.
- ⊕ I det lys er der behov for at igangsætte initiativer med det formål at accelerere udviklingen. Det kan være i form af incitamenter knyttet til anvendelsen af elbiler, som man bl.a. har set i Norge, som f.eks. gratis parkering og kørsel i busbanen og/eller egentlige økonomiske tilskud til køb af elbiler.
- ⊕ Det danske bilmarked er præget af en relativ stor andel mindre biler. Hvis der skal gives tilskud, vil det derfor være hensigtsmæssigt, at det gives i form af et fast tilskud pr. bil, da det får relativ større betydning for de mindste biler.
- ⊕ Da formålet hermed alene er at sikre en vis udvikling, vil det være fornuftigt dels at lægge et loft over støtteomkostningerne, dels at begrænse støtteperioden, indtil markedet selv kan trække udviklingen videre.
- ⊕ Net- og ladeinfrastrukturen udgør aktuelt ikke en flaskehals for udbredelsen af elbiler. Det er Energikommissionens vurdering, at private aktører vil sikre en hensigtsmæssig udbygning af ladeinfrastruktur, i takt med at behovet opstår, og at eldistributionsselskaberne, når infrastrukturen alligevel skal renoveres, vil tage hensyn til en fremtidig udbredelse af elbilen.
- ⊕ Derimod skal det overvåges og løbende vurderes, om der er behov for initiativer til at fremme den digitale overbygning på ladeinfrastruktur.

#### ✓ ENERGIKOMMISSIONEN ANBEFALER

1. Det danske energisystem og de tilhørende rammevilkår skal udvikles, så det understøtter øget integration på tværs af energisektoren og landegrænser.
2. Skævvridninger i afgiftssystemet skal håndteres med henblik på at bane vej for, at energisystemet elektrificeres gennem i første omgang øget anvendelse af små og store varmepumper.
3. I udviklingen i det danske elbilmarked skal der være særligt fokus på:
  - at den nødvendige infrastruktur, og at systemløsninger gennemføres med 'rettidig omhu', og når der alligevel foretages ændringer
  - at den skal sikres, at der fortsat er grundlag for at udvikle og afprøve integration af elbiler som led i det fleksible elsystem for dermed at fastholde en dansk position som udstillingsvindue for smart integration af fluktuerende energi i energisystemet
  - at det danske bilmarked derfor leverer et reelt udbud af elbiler, og at det danske bilmarked skal være relevant for markedsføring af de nyeste og mest effektive modeller i Danmark.

På den baggrund foreslås, at der tages konkrete initiativer i form af f.eks. adgang til fri parkering og fri kørsel i busbaner og/eller egentlige økonomiske incitamenter med henblik på at understøtte en fortsat udvikling.

I det omfang, der er behov for økonomiske incitamenter, anbefales, at der gives et fast tilskud, der tilgodeser fremme af de mindre biler, som har den største markedsandel på det danske bilmarked.

### 6.3 ANBEFALING: ET FLEKSIBELT FORBRUG SKAL FREMMES

Behovet for et fleksibelt elforbrug vil være stigende i et fremtidigt vedvarende energi- og elbaseret energisystem. Balancering af elnettet sker i dag primært ved tilpasning af produktionen samt ved de eksisterende markeder for regulerkraft og frekvensregulering, der sikrer den nødvendige fleksibilitet og balancering ved ændret behov i kortere tidsintervaller.

Elsystemet absorberer på den måde allerede i dag store mængder fluktuerende energi og håndterer fluktuationerne via relativt velfungerende regulerkraftmarkeder, udlandsforbindelser, højfleksible kraftvarmeværker, fjernvarmeværker og i mindre grad fleksibelt forbrug. Kraftvarmeværkerne har hidtil bidraget med fleksibilitet, ved at de har produceret el, når priserne var tilpas høje. Med de nuværende relativt lave elpriser er det imidlertid vanskeligt for kraftvarmeværkerne at få økonomi i elproduktionen.



#### INDSPIL FRA SMART ENERGI PLATFORMEN

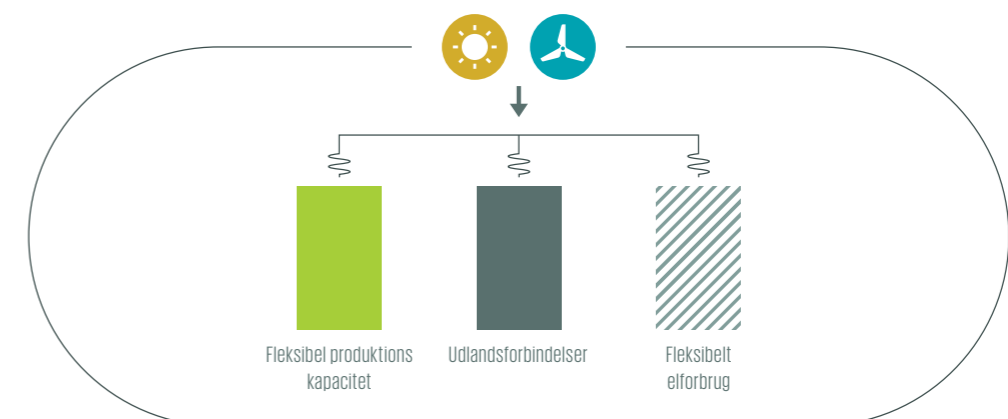
Den tidligere regering nedsatte en Smart Energi Platform<sup>4</sup> bestående af en række interessenter, hvis hovedopgave var at identificere barrierer og løsningsforslag for at få energiarterne til at fungere på tværs i et smart energisystem. Platformen peger bl.a. på følgende barrierer og løsninger.

For det første mener platformen, at der er brug for, at markedsmoellerne på elområdet udvikles, så forbrugsenhedernes ageren fleksibelt i markederne i højere grad kan konkurrere på lige fod med producenter. Det vil understøtte, at aktører kan og vil samle og koordinere fleksibelt forbrug fra private husstande, institutioner og virksomheder, som kan bydes samlet ind på markedet som regulerkraft.

Det kan for det andet også være en barriere i forhold til fleksibelt forbrug, at selve betalingen for el (kWh), som den eneste variable faktor i elprisen, udgør mindre end 20 pct. af den samlede elpris. Resten er betaling for transport af el, samt afgifter og PSD. Herved vil selv relativt store udsving i markedsprisen på el synes relative små i forhold til den elpris, kunden møder på timebasis.

Derfor kan der være brug for at øge andelen af variable i prisen, og her kunne udformningen af en tarifiering, som varierer over døgnet, være en mulighed. En variabel tarifiering kan påvirke forbrugernes adfærd til f.eks. at sænke forbruget, når belastningen er høj.

FIGUR 6.7 ELSYSTEMETS EFTERSPØRGSEL EFTER FLEKSIBILITET LEVERES AF INDENLANDSK FLEKSIBEL PRODUKTION ELLER FORBRUG OG TILSVARENDE UDENLANDSK FLEKSIBILITET, SOM HANDLES VIA UDLANDSFORBINDELSER



Kilde: Udarbejdet til Energikommissionen, 2017

<sup>4</sup> Platform for Smart Energi blev nedsat af Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet sammen med Branchefællesskabet for Intelligent Energi og samlede de væsentligste aktører på området. Platformens arbejde er udmøntet i et barriere- og løsningskatalog, som blev offentliggjort i december 2016.



Hvorvidt det bliver muligt for kraftvarmeværkerne fortsat at være i markedet afhænger af priserne på elmarkederne og økonomien i at levere fjernvarme. En stadig større del af kraftvarmeværkernes indtægter kommer fra varmesiden.

Når en stadig større del af energiproduktionen baseres på produktionsteknologier som vindmøller og solcelleanlæg, øges behovet for fleksibilitet, hvis den producerede el skal kunne anvendes effektivt. Der er derfor god grund til at undersøge om fleksibiliteten i større omfang kan leveres af et mere fleksibelt elforbrug. Det kræver dog, at fleksibiliteten fra forbruget kan konkurrere med de øvrige leverandører af fleksibilitet.

### 6.3.1 FLEKSIBILITET FRA FORBRUGSSTEDER

Fleksibilitet leveret fra forbrugsenheder er i dag ofte ikke konkurrencedygtig i forhold til fleksibilitet leveret af udenlandske leverandører eller fleksibilitet leveret af danske kraftvarmeværker. De praktiske muligheder og omkostningerne forbundet med at gøre forbruget mere prisfleksibelt har hidtil været for høje sammenholdt med den samfundsøkonomiske og brugerøkonomiske gevinst ved forbrugerfleksibiliteten, hvorfor det ikke har fundet anvendelse i særlig udbredt grad.

De fremtidige muligheder for og gevinster ved at tilbyde fleksibilitet i forbrugsleddet forventes dog at stige i takt med de stigende fluktuationer i produktionen, særligt for større forbrugsenheder, ligesom nye mere sofistikerede forretningsmodeller er under udvikling.

En sådan udvikling kan gøre det attraktivt for eksempelvis industri og detailhandel at byde dele af elforbruget ind på markedet som afbrydeligt – og dermed fleksibelt – forbrug.

For at mindre forbrugssteder kan bidrage med fleksibilitet, vil der blive brug for at kunne pulje fleksibilitet, som så kan bydes ind samlet, f.eks. via en kommerciel markedsaktør (såkaldt 'aggregator'), eller at fleksible forbrugsapparater får lettere adgang til at udveksle data og handle direkte i elmarkederne. Som Smart Energi Platformen også påpeger, vil der være brug for, at markedsmodellerne på elområdet udvikles, så forbrugsenhedernes ageren fleksibelt i markederne i højere grad kan konkurrere på lige fod med producerer. Det vil understøtte, at aktører kan samle og koordinere fleksibelt forbrug fra private husstande, institutioner og virksomheder, som kan bydes samlet ind på markedet som regulerkraft.

I Ren Energi-pakken fra EU-Kommissionen lægges der op til, at medlemsstaterne skal sikre adgang til og fremme forbrugsfleksibilitet, herunder at der skal skabes ikke-diskriminerende rammer for at aggregatorer kan komme ind på markeder for fleksibilitet.

I Danmark er der allerede taget et vigtigt første skridt til at skabe rammer for forbrugsfleksibilitet ved at udrulle fjernaflæste elmålere til alle forbrugere frem mod 2020. For at give de rette incitamenter til at gøre forbruget fleksibelt, skal der også skabes mulighed for, at forbrugerne kan agere på markedspriser f.eks. ved forbrugsafregning baseret på timepriser eller for afbrydelighed. Muligheden herfor bliver indfaset fra ultimo 2017 og frem til udgangen af 2020, hvor alle forbrugssteder vil have installeret en elmåler, der kan fjernaflæses og opgøre elforbruget på timeværdier. Herefter skal det sikres, at der ikke er barrierer for de aktører, der måtte være interesseret i at skabe en forretning ved at få forbrugerne til at agere prisfleksibelt, som foreskrevet i Ren Energi-pakken fra EU Kommissionen.

### 6.3.2 STØRRE ELFORBRUG VIL PRESSE KAPACITETEN I ELNETTET

Den øgede mængde vedvarende energi i systemet kan sammen med en øget elektrificering medføre behov for forstærkning af dele af elnettet især i det lokale distributionsnet. Imidlertid vil det gennem en bedre udnyttelse af den eksisterende netkapacitet være muligt at begrænse behovet og dermed omkostningerne til forstærkning. Det forudsætter dog, at der etableres et sammenhængende system af målinger, prognoser og kommunikationssystemer, der kan kortlægge nettets belastninger og optimere udnyttelsesgraden.

I Ren Energi-pakken foreslår EU-Kommissionen, at medlemsstaterne skal sikre de nødvendige lovgivningsmæssige rammer for at tillade og tilskynde netvirksomhederne til at efterspørge fleksibelt elforbrug på markedsvilkår, som kan erstatte behovet for kapacitet, og derved understøtter en effektiv og sikker drift af distributionssystemet. Tanken er at give forbrugeren et større incitament til at tilpasse sit forbrug afhængigt af omkostningerne ved forbruget, ved at tariffen i højere grad afspejler belastningen i nettet.

Der er behov for en moderne og mere kostægte tarifmodel, som belønner alle forbrugere, som er villige til at reducere deres forbrug, når der er tæt ved fuld udnyttelse af netkapaciteten. En tarifmodel, som sender et klart prissignal om, at det er dyrt at anvende nettets kapacitet i spids- og højlastperioder og billigt at bruge nettet i lavlastperioder. Energiselskaber og andre aktører får mulighed for at lave nye forretningsmodeller, der giver forbrugerne incitament til effektivering og til større anvendelse af billig vedvarende energi til f.eks. varmeproduktion og transportydelser. Det er i dag tilladt for netvirksomhederne at anvende variable nettatariffer, men hidtil har kun få taget det i anvendelse.

### 6.3.3 STIGENDE GRAD AF SELVFORSYNING

Der er i de seneste år set en markant stigning i nye småskalateknologi (solceller, husstands-elbatterier og hybridløsninger) til brug for husstande, institutioner og måske også mindre virksomheder. På længere sigt kan småskalateknologier bidrage til den grønne omstilling, herunder medvirke til at aflaste belastningen i elsystemet.

Egetforbrug fra solceller og andre vedvarende energianlæg er fritaget for afgifter, PSO (PSO er udfaset fra 2022) og i et vist omfang også tariffen. Elafgiften er høj og dermed modtager egenproducenter på f.eks. solcelleanlæg en høj indirekte støtte gennem afgiftsfritagelsen for egenproduceret elektricitet sammenholdt med den støtte, der ydes til kommercielle solcelleanlæg.

Med den nuværende teknologiske udvikling er det sandsynligt, at anskaffelsesprisen på småskalateknologier vil fortsætte med at falde i de kommende år. Grundet den høje elafgift og faldende omkostninger til f.eks. solcelleanlæg og batteriløsninger kan det føre til en omfattende udbygning med solcelleanlæg. Denne udbygning vil være relativt dyr sammenholdt med en udbygning med f.eks. kommercielle solcelleanlæg og vil indebære et statsligt afgiftsprovenutab.

Det er også relevant at overveje, om betalingen for at benytte distributionsnettet i højere grad kan indeholde en fast komponent, f.eks. i form af en effektafhængig betaling. Det vil kunne give et mere korrekt signal til de forbrugssteder, der kun har brug for at trække elektricitet i få timer. Det er muligt at kombinere en vis fast betaling med en variabel betaling, der er afhængig af belastningen i nettet.

### 6.3.4 ENERGIKOMMISSIONENS VURDERINGER

- ⊕ Der er fremadrettet behov for at understøtte en effektiv indpasning af fleksibelt forbrug gennem de rette prissignaler til forbrugerne. Der bør være fokus på at identificere og afvikle barrierer, der hindrer en markedsbaseret forøgelse af udbuddet af fleksibelt forbrug.
- ⊕ Det er en barriere i forhold til fleksibelt forbrug, at selve betalingen for el (kWh), som den eneste variable faktor i elprisen, udgør mindre end 20 procent af den samlede elpris. Resten er betaling for transport af el samt afgifter og PSO.
- ⊕ Danmark skal bakke op om EU-Kommissionens forslag i Ren Energi-pakken om, at medlemsstaterne skal sikre adgang til og fremme forbrugsfleksibilitet, herunder at der skal skabes ikke-diskriminerende rammer for, at aggregatorer kan komme ind på markeder for fleksibilitet.

⊕ En øget elektrificering vil indebære et større pres på dele af elnettet. For at minimere omkostningerne til nødvendige netforstærkninger kan der være behov for at understøtte og fremme mulighederne for en bedre udnyttelse af den eksisterende kapacitet i elnettet f.eks. ved at der etableres et sammenhængende system af målinger og kommunikationssystemer, der kan kortlægge nettets belastninger og optimere udnyttelsesgraden, kombineret med en tarifmodel, som sender et klart prissignal om, at det er dyrt at anvende nettets kapacitet i spids- og højlastperioder og billigt at bruge nettet i lavlastperioder.

⊕ Øget produktion "bag måleren", hvor forbrugerne i stadig stigende omfang bliver selvforsynende med energi, vil have betydning for det fremtidige samlede og kollektive energisystem. Disse udviklingstendenser skal tages med i betragtning, når ny regulering udformes.

#### ✓ ENERGIKOMMISSIONEN ANBEFALER

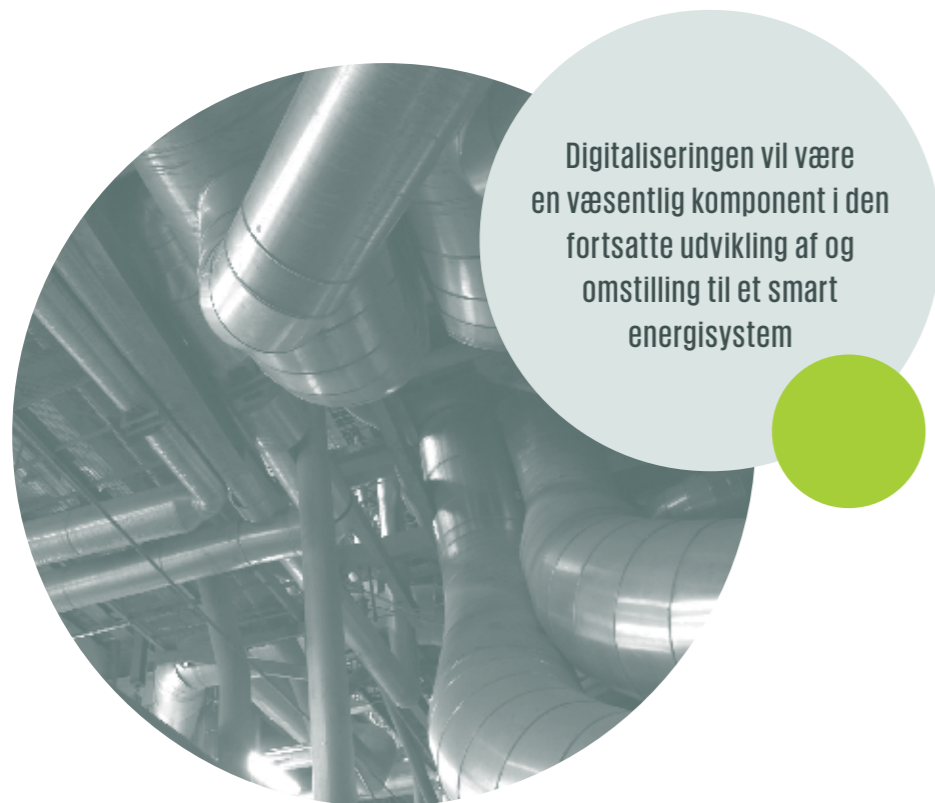
1. Flexibiliteten i energisystemet skal fremmes ved at styrke mulighederne for, at fleksibelt forbrug kan blive en del af markedet. Der bør iværksættes en grundig gennemgang af mulige barrierer for at fremme markedsbaseret fleksibilitet, herunder om der er behov for særlige indsatser for at få udviklingen sat i gang.
2. Tarifstrukturen skal ændres, så den i højere grad afspejler den reelle omkostningsfordeling ved at bruge distributions- og transmissionsnet både i forhold til fast/variabel betaling for brug af distributionssystemet og i forhold til betaling afhængigt af belastningen.

### 6.4 ANBEFALING: DEN DIGITALE UDVIKLING SKAL UDNYTTES TIL AT UNDERSTØTTE OMSTILLINGEN AF ENERGISYSTEMET

En generelt rivende udvikling i digitaliseringen af samfundet har allerede medført forandringer i mange markeder og systemer. Denne generelle udvikling vil fortsætte i mange forskellige retninger og skabe muligheder og nye vilkår også for energisektoren.

Digitalisering vil være en væsentlig komponent i den fortsatte udvikling af og omstilling til et smart energisystem. Integration af energisystemerne og udvikling af fleksibelt forbrug kræver transparens og mulighed for udveksling af data mellem forsyningsystemerne som el, fjernvarme, gas, vand, spildevand mv.

Denne gennemsigtighed og kommunikation kan skabes digitalt ved at gøre data lettere tilgængeligt for markedet og aktørerne i energisystemerne. Fokus bør



Digitaliseringen vil være en væsentlig komponent i den fortsatte udvikling af og omstilling til et smart energisystem

være på at skabe let adgang til data på tværs af energisystemerne og i de enkelte energisystemers værdikæde.

Danmark har allerede gode rammer for samarbejde på tværs af energisystemerne og har med Datahub<sup>5</sup> på elforsyningsområdet gjort erfaringer med skabelse af denne type ”brobyggende” databaser, der samler data på tværs af værdikæderne i elsystemet. Derudover sker der allerede en øget digitalisering omkring de fjernaflæste målere, ikke bare på elområdet, men også inden for de øvrige sektorer, som skaber mulighed for udvikling af nye produkter, der kan understøtte en smart omstilling. Dertil kommer igangværende initiativer, som indsamler oplysninger om de enkelte bygningers årlige energiforbrug, og som indberettes til Bolig- og Bygningsregistret (BBR). Generelt er disse data dog kun tilgængelige for bygningsejeren.

Forsyningselskaber og andre markedsaktører vil i en digital fremtid kunne tilbyde kunder at øge værdien af ydelser, udvikle nye produkter og tjenester – eller skabe helt nye forretningsmodeller. Et eksempel er udvikling af styringsautomatik til varmepumper, hvor driften af en varmepumpe optimeres i forhold til elsystemet – samtidig med at ejerens ønsker til komfort og økonomi tilgodeses.

Når energidata bliver en afgørende integreret del af styringen af det samlede energisystem, er det vigtigt, at der fra start stilles krav om, at data ikke kan tilhøre enkelte selskaber eller enheder, men må stilles til rådighed (i anonymiseret form) i nødvendigt omfang for at sikre optimale løsninger. Tilsvarende skal privacy og databeskyttelse have høj prioritet fra start af – som en del af den grundlæggende arkitektur. Endelig må det sikres, at formaterne for data i videst muligt omfang bygger på internationale standarder, så systemet på sigt kan integreres med andre landes systemer, samt at den enkelte forbruger/kunde f.eks. kan få data flyttet fra et selskab til et andet ved skift af selskab.

#### 6.4.1 ENERGIKOMMISSIONENS VURDERINGER

Der er behov for at forberede et stærkere gennemslag af digitaliseringen gennem eksempelvis at forberede platforme for tilgang til eksisterende databaser eller anden åben arkitektur, hvor energidata på tværs af energiteknologier og systemer kan hentes af alle aktører i markedet.

<sup>5</sup> Datahub'en på elområdet indeholder forbrugs- og måledata til balance-, saldo- og kundeafregning og håndterer al datakommunikation mellem elmarkedets aktører. Datahub'en ejes og drives af Energinet.dk.



Rammer og principper for effektivisering af fjernvarmesektoren blev fastsat i en politisk aftale af 7. april 2016, hvor aftaleparterne bl.a. blev enige om at indføre løbende regulatorisk benchmarking med effektiviseringskrav.

- ☉ Danmark har allerede gode rammer for samarbejde på tværs af energisystemerne. Med denne gode udgangsposition er det muligt at fremskynde udviklingen af den digitale hjørnesten i det effektive og integrerede energisystem gennem yderligere fokusering af forsknings- og udviklingsindsatsen, eliminering af barrierer, krav til energisystemernes dataindsamling og datatilgængelighed.
- ☉ Digitaliseringen er ud over at være et væsentligt virkemiddel i omstillingen således også en gylden mulighed for at udvide forretningsområdet for de eksisterende og nye markedsaktører.
- ☉ Der bør derudover stilles krav om at gøre data tilgængelige i en nem og forståelig form for den enkelte forbruger for at skabe gennemsigtighed, engagement og tillid samt give redskaber til den enkelte til at optimere sit forbrug. Disse data skal forbrugerne kunne dele frit med tredjeparter, der ønsker data til brug for diverse services. Privacy og databeskyttelse skal have høj prioritet fra start af.

#### ✓ ENERGIKOMMISSIONEN ANBEFALER

1. Der bør etableres platforme for deling af energidata på tværs af energisektorer, der sikrer at data er tilgængelige i nem og forståelig form.
2. Danmark skal i de forestående forhandlinger af EU-Kommisionens Ren Energi-pakke prioritere, at der på EU-niveau udvikles internationale standarder for digitalisering.

#### 6.5 ANBEFALING: FJERNVARMESYSTEMET SKAL UDNYTTE VEDVARENDE ENERGI OG OVERSKUDSVARME

Fjernvarme er en meget central del af det danske energisystem. Ca. 55 pct. af varmebehovet i bygninger leveres i dag af fjernvarme. Det danske fjernvarmesystem er et aktivt i et samlet smart og omkostningseffektivt energisystem.

Fjernvarmesystemet kan udnytte og lagre store mængder varme, der kan produceres til lave omkostninger. Det kan f.eks. være udnyttelse af varme fra andre processer (f.eks. kraftvarme), overskudsvarme fra virksomheder eller varme fra forbrænding af affald og restprodukter.

Overskudsvarme fra industrien og andre lavtemperaturkilder vil kunne udnyttes i varmepumper til produktion af varme. Fjernvarmen skal i den udstrækning, det er samfundsøkonomisk fordelagtigt, udnytte alle affaldsprodukter og varme fra konverteringsprocesser, herunder kraftvarmeværker, industrielle processer, køling, elektrolyse mv., så de termiske tab minimeres. Hertil kommer fjernvarmens og fjernkølingens muligheder for at udveksle varme og kulde med strømmende medier som grundvand, drænvand, spildevand, drikkevand, hav, søer og åløb.

Fluktuerende elpriser giver samtidig fjernvarmen gode muligheder for at optimere produktionen og dermed fungere som et energilag. Når elproduktionen er høj, og elprisen lav, kan el omsættes til varme, der kan lagres til senere brug. Ved at anvende meget mere el, når prisen er lav, og ved at undgå at bruge el, når prisen er høj, bliver fjernvarmen en fleksibel elforbruger.

De store fjernvarmenet med store varmeakkumuleringsstanke har i dag en vigtig rolle med at aftage varmen fra de store biomassefyrede kraftvarmeværker, når værkerne er i drift. Disse værkers produktion og installeret kapacitet forventes at ville aftage med tiden, i takt med at der etableres mere vindenergi og alternative varmeproduktionskilder i form af elpatroner og store varmepumper mv. Hvordan varmeproduktionen i de store fjernvarmenet kan omlægges væk fra en brændselsbaseret produktion, og hvordan behovet for termisk backup-kapacitet i perioden frem mod 2030 udvikler sig, er ikke fastlagt på nuværende tidspunkt.

Fjernvarme kan på forskellige tidspunkter være enten elproducent (kraftvarme) eller elforbruger (f.eks. varmepumpedrift) og kan dermed bidrage til at øge fleksibilitet i det samlede energisystem.

Fjernvarme kan på den måde blive central i det smarte energisystem. Hvor elnettet skal transportere den fluktuerende el fra vedvarende energi til forbrugerne, kan fjernvarmen være blandt de største forbrugere af el, som er i stand til at bruge meget mere el, når elprisen er lav, og helt undlade at bruge el i perioder, hvor elprisen er høj.

# Det danske fjernvarmesystem er et aktiv i et smart og omkostningseffektivt energisystem

## 6.5.1 ENERGIKOMMISSIONENS VURDERINGER

- ⊕ Fjernvarme- og fjernkøleinfrastrukturen vurderes at være vigtig for et omkostningseffektivt og smart energisystem.
- ⊕ Fjernvarmen kan med fordel, i den udstrækning det er samfundsøkonomisk fordelagtigt, udnytte affaldsprodukter og overskudsvarme og andre varmekilder til varmeproduktion.
- ⊕ Fluktuerende elpriser giver fjernvarmen gode muligheder for at optimere produktionen og dermed fungere som et energilager.
- ⊕ Fjernvarmeværkerne kan på forskellige tidspunkter være enten elproducent eller elforbruger og på den måde bidrage til at øge fleksibilitet i det samlede energisystem.
- ⊕ Der er markante fordele ved at elektrificere fjernvarmen i højere grad f.eks. ved at anvende varmepumper.

### ✓ ENERGIKOMMISSIONEN ANBEFALER

Fjernvarmesystemet skal udnytte vedvarende energi og overskudsvarme

- a. Fjernvarmesystemet skal gennem markant øget elektrificering bidrage til øget energieffektivitet og fleksibilitet i fremtidens integrerede energisystem.
- b. Barrierer og rammevilkår, herunder afgiftsforhold, som står i vejen for denne udvikling, skal identificeres og fjernes. Det skal særligt analyseres, hvordan der kan skabes de rette rammevilkår, for at fjernvarmeforsyningen i de store byer med centrale kraftvarmeværker kan indgå i det integrerede og fleksible energisystem.
- c. Energiforsyningen noterer sig, at regeringen har analyseret rammevilkårene for udnyttelse af overskudsvarme, og opfordrer til at gennemføre de nødvendige ændringer af vilkårene, så energispild undgås, og reel overskudsvarme i væsentligt større omfang udnyttes til gavn for lokal varmeforsyning.

## 6.6 ANBEFALING: GASSYSTEMET HAR FORTSAT EN ROLLE I DEN GRØNNE OMSTILLING

Det danske gassystem er etableret i 1980'erne og 90'erne og er teknisk set i god stand. Med fortsat almindeligt vedligehold forventes størstedelen af gassystemet at kunne holde frem til 2050 uden større reinvesteringer.

Hovedparten af gassystemets omkostninger består af kapitalomkostninger til afskrivning af den eksisterende infrastruktur. Distributionsnettene, som i dag ejes af tre selskaber,<sup>6</sup> er alle afskrevet inden 2024, mens transmissionsnettet, som ejes af Energinet, er færdigtafskrevet i år 2052.

Historisk har naturgas i Danmark været brugt til opvarmning i husstande via gaskedler, fjern- og kraftvarmeproduktion samt anvendelser i industrien.

Udbygning elproduktion fra vind- og solenergi medfører et mindre behov for grundlast-elproduktion, men fortsat et behov for spidslast-elkapacitet, der kan producere el i timer med højt elforbrug og lav produktion fra vind og sol. Fremover vil der være mindre behov for grundlast-elproduktion fra gas, ligesom gas til rumopvarmning relativt billigt kan erstattes af fjernvarme eller varmepumper.

Gas vil imidlertid i en årrække fortsat kunne anvendes i gasmotorer til elproduktion i spidsbelastningsperioder, når elprisen er tilstrækkelig høj. Gasdrevne elproduktionsanlæg har lidt højere enhedsproduktionsomkostninger, men generelt lavere faste omkostninger end andre brændselsbaserede, termiske kraftværker. Denne omkostningsprofil er særlig velegnet til spidslast-elproduktion, og gas vil således i et vist omfang kunne bidrage både til fleksibilitet i elsystemet samt bevare muligheden for integration mellem el, gas og fjernvarme. Ligeledes vil gas til transport formentlig udgøre en mindre, men dog stigende, andel af gasforbruget.

På længere sigt forventes gas i et energisystem baseret på vedvarende energi primært anvendt til industrielle processer, spidslast-elproduktion og eventuelt til transport. Biogas ser allerede i dag ud til at være samfundsøkonomisk konkurrencedygtig med alternative flydende brændstoffer fra vedvarende energi, mens andre grønne gasser stadig er i udviklingsfasen. De grønne gasser kan konverteres til en lang række flydende brændsler.

Gassystemet kan i kraft af dets store lagerkapacitet levere fleksibilitet og forsyningsikkerhed til det øvrige energisystem, som formentligt bliver efterspurgt i stigende grad i takt med øget produktion fra vind og sol. Der forventes derfor at være en væsentlig rolle for gassystemet både i 2030 og frem mod 2050 i det omfang, de grønne gasser bliver konkurrencedygtige.

### 6.6.1 ENERGIKOMMISSIONENS VURDERINGER

- ⊕ Gassystemet kan med fordel fremadrettet udnyttes i omstillingen til vedvarende energi. Den fossile naturgas spiller således en rolle i forhold til at skabe en glidende overgang i den grønne omstilling.
- ⊕ Anvendelse af gas til spidslast-elproduktion vil kunne bidrage både til fleksibilitet i elsystemet og integration mellem el, gas og fjernvarme. Gassens omkostningsprofil er fordelagtig i et elsystem med forholdsvis få og korte periode med høje elpriser.
- ⊕ Den langsigtede værdi af gassystemet afhænger af, at de grønne gasser bliver konkurrencedygtige også med de alternative vedvarende energi-brændsler.

### ✓ ENERGIKOMMISSIONEN ANBEFALER

Det skal sikres, at gassystemet er fortsat velfungerende, og at gassen udnyttes effektivt i den grønne omstilling. Gassystemets rolle vil være todelt:

- a. Den fossile naturgas skal i en overgangsperiode fortsat anvendes der, hvor det giver samfundsøkonomisk mening, og hvor grønne gasser potentielt kan være en løsning på sigt.
- b. Det skal løbende vurderes, i takt med at teknologudviklingen gør de grønne gasser konkurrencedygtige, hvordan gassystemet bedst kan udnyttes i omstillingen til vedvarende energi.

<sup>6</sup> Dansk Gas Distribution A/S (datterselskab til Energinet.dk), NGF Nature Energy A/S, og HMN Naturgas A/S)

**ELBILEN VIL SPILLE  
EN VIGTIG ROLLE I  
OMSTILLINGEN MOD EN  
TRANSPORTSEKTOR  
BASERET PÅ VEDVARENDE  
ENERGI FREM  
MOD 2050**

De opnåede effektiviseringer betyder, at Danmark  
i dag er et af de mest energieffektive lande i EU

KAPITEL

**7**

Energieffektivisering  
skal fortsat være  
en afgørende  
del af løsningen

# ENERGIEFFEKTIVISERING SKAL FORTSAT VÆRE EN AFGØRENDE DEL AF LØSNINGEN

Potentialet for energieffektivisering er stadig stort, og på globalt plan er der stigende efterspørgsel efter energieffektive løsninger, bl.a. som led i klimaindsatsen efter Paris-aftalen. Selvom Danmark er langt fremme på området, er energieffektivisering fortsat en afgørende del af løsningen for at nå målsætningerne om mindst 50 pct. vedvarende energi i 2030 og et lavemissionssamfund baseret på vedvarende energi i 2050 på en omkostningseffektiv måde.

## ✓ ENERGIKOMMISSIONEN ANBEFALER

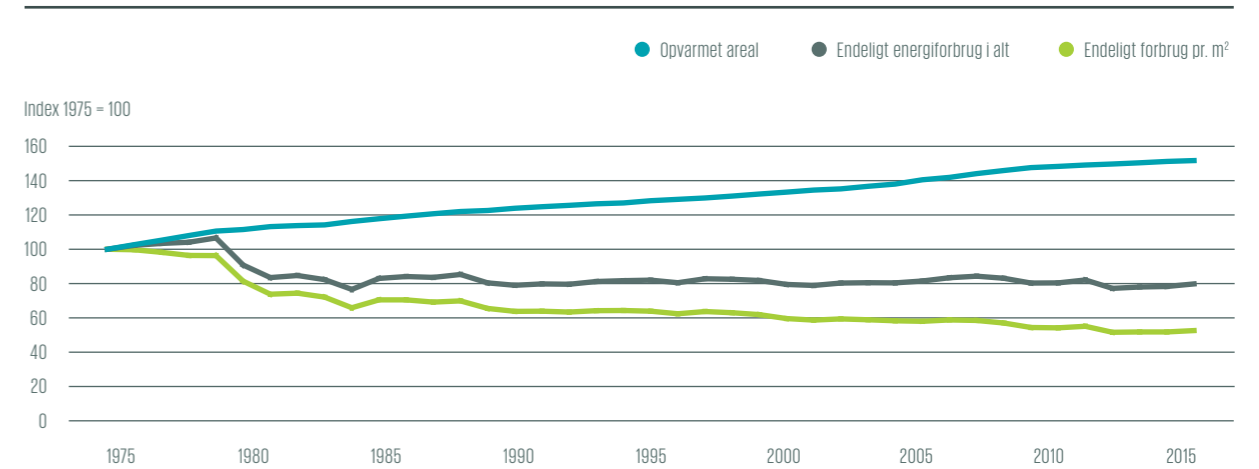
- Energieffektiviseringer skal prioriteres, når dette er mere omkostningseffektivt end udbygning af vedvarende energi.
- Danmark skal arbejde for ambitiøse fælles EU-rammer, forpligtelser og standarder.
- Energispareindsatsen skal omlægges med henblik på at sikre en mere markedsbaseret og teknologineutral indsats.
- Energieffektiviseringer af bygningsmassen og store produktionsanlæg skal gennemføres, samtidig med at der gennemføres andre forandringer.

### 7.1 BAGGRUND

Siden den første energikrise i 1970'erne har energieffektivisering været en central del af energipolitikken i Danmark, og der er opnået store resultater. Energiforbruget til opvarmning af en kvadratmeter bolig er reduceret med næsten 50 pct. siden 1975, og i industrien er energiforbruget pr. produceret enhed reduceret med ca. 60 pct.

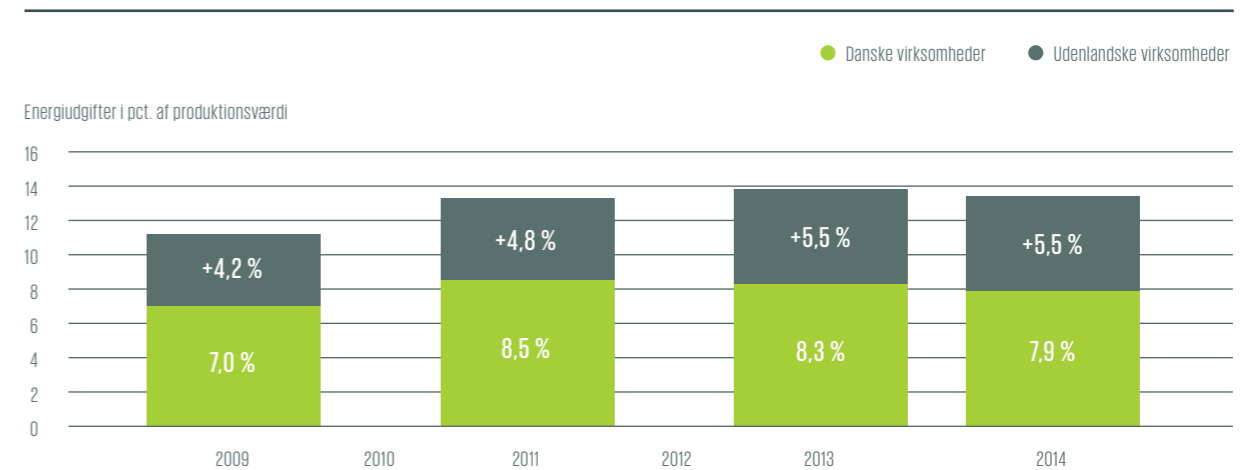
De opnåede effektiviseringer betyder, at Danmark i dag er et af de mest energieffektive lande i EU. En ny undersøgelse viser, at den større energieffektivitet i erhvervene betyder, at de danske virksomheders relative energiudgifter er lavere end konkurrenters i andre lande.

FIGUR 7.1 UDVIKLINGEN I ENERGIFORBRUG TIL OPVARMNING AF BOLIGER



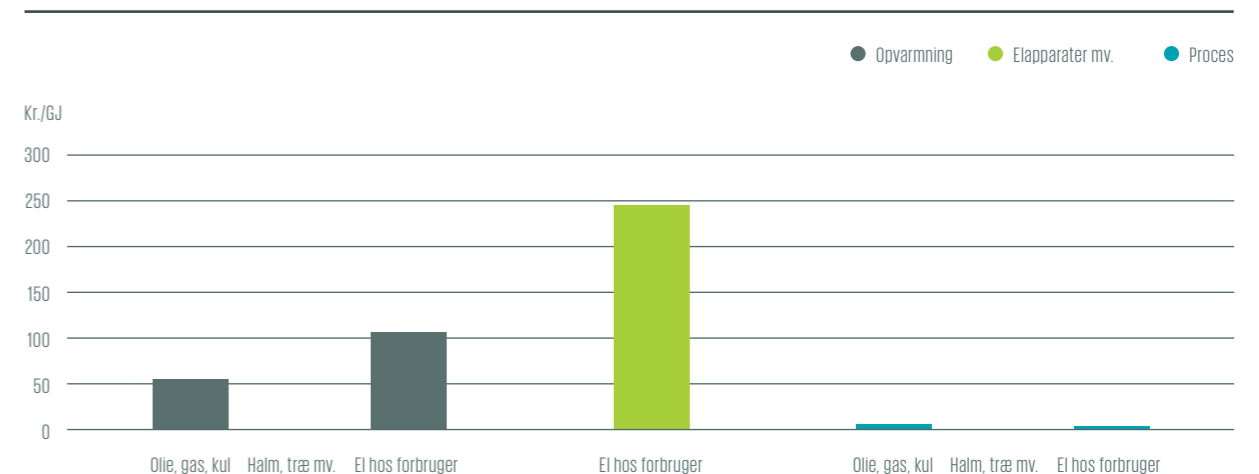
Kilde: Energistatistik 2015 og Energistyrelsen

FIGUR 7.2 INDUSTRIENS RELATIVE ENERGIUDGIFTER I DANMARK OG UDLANDET



Kilde: Energiudgifter og konkurrenceevne (2016). Udarbejdet af DAMVAD Analytics for Energistyrelsen. Note: Der findes ikke tal for 2010 og 2012

FIGUR 7.3 ENERGIAFGIFTER PÅ ENERGIFORBRUG TIL FORSKELLIGE FORMÅL



Kilde: Afgifts- og tilskudsanalysen på energiområdet, Delanalyse 1, Udviklingen i afgifts- og tilskudsgrundlag, Sekretariatet for afgifts- og tilskudsanalysen på energiområdet, (maj 2016)

Prisen på energi inklusive afgifter giver økonomiske incitamenter til at gennemføre energieffektiviseringer. Der er store forskelle i energifgifterne mellem de forskellige sektorer og forbrugstyper. Der er høje afgifter på energi til opvarmning og på elforbrug i husholdninger og den offentlige sektor. Derimod er afgifter på erhvervenes elforbrug og øvrige energiforbrug til procesformål mv. lave – svarende til EU's minimumssatser – bl.a. for at beskytte erhvervenes konkurrenceevne. Samtidig er det besluttet at afskaffe PSO-afgiften på elektricitet gradvist med fuld udfasning i 2022. Det betyder, at incitamentet til energieffektiviseringer på elektricitet for erhvervene nu tilnærmelsesvist alene består af den rene markedspris og tariffer.

Energieffektiviseringsindsatsen i Danmark har gennem tiden været drevet af forskellige hensyn. Den politiske argumentation har baseret sig på større olieafhængighed i 1970'erne, økonomiske hensyn i forbindelse med de kraftige olieprisstigninger i 1980'erne samt klimahensynet voksende frem i 1990'erne. I takt med at andelen af vedvarende energi i energiforsyningen sti-

ger, og etablering af vedvarende produktionskapacitet ikke længere forudsætter støtte, reduceres de klimamæssige begrundelser for at reducere energiforbruget.

Internationale studier som f.eks. IEA's *World Energy Outlook* viser, at der globalt er betydelige rentable potentialer for energieffektivisering. *World Energy Outlook 2016* viser også, at energieffektiviseringer globalt leverer ca. en tredjedel af de reduktioner af drivhusgasudledningerne, som er nødvendige for at begrænse den globale opvarmning til maksimalt to grader på en omkostningseffektiv måde. I IEA's analyser af fem omkostningseffektive tiltag<sup>1</sup>, som kan iværksættes her og nu, leveres energieffektivisering mere end to tredjedele af den samlede effekt, som de fem tiltag har i EU. Det afspejler, at de energieffektive teknologier og løsninger er tilgængelige på markederne.

IEA's analyser viser, at energieffektiviseringer ofte også har andre positive effekter ud over reduktion af energiudgifter. I husholdninger kan det være forbed-

#### OVERSIGT OVER DE VIGTIGSTE VIRKEMIDLER UD OVER AFGIFTER PÅ ENERGI

<b>NYE BYGNINGER</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Krav i bygningsreglementet.</i> I henhold til EU-krav skal nye bygninger senest fra 2021 være næsten energineutrale.</li> </ul>
<b>EKSISTERENDE BYGNINGER</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Krav i bygningsreglementet om, at der skal anvendes energieffektive løsninger, når der renoveres eller skiftes ud.</i></li> <li>• <i>Bestemmelser om energimærkning af bygninger ved salg mv.,</i> så købere og lejere har viden om bygnings energimæssige standard.</li> <li>• Forskellige ordninger, bl.a. om rådgivning (BedreBolig) og om fremme af varmepumper mv.</li> <li>• Energiselskabernes energispareindsats understøtter også energieffektiviseringer i eksisterende bygninger.</li> <li>• Cirkulære om energibesparelser i statens institutioner med et mål om reduktion af energiforbruget med 14 pct. i perioden 2006-2020.</li> </ul>
<b>PRODUKTER OG APPARATER</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Bindende effektivitetskrav og standarder fastsat på EU-niveau.</i> Energieffektivitetskrav til produkter udelukker produkter, der ikke lever op til kravene fra markedet. Formålet er at sikre klare markedsvilkår for producenterne og lige konkurrencevilkår på tværs af grænser.</li> <li>• <i>Energimærkning fastsat på EU-niveau med henblik på at fremme de mest energieffektive produkter.</i></li> </ul>
<b>ERHVERV - PROCES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Energiselskabernes energispareindsats</i> er det største virkemiddel.</li> <li>• <i>Elintensive virksomheder kan få tilskud til reduktion af PSO-afgiften,</i> hvis de indgår en aftale om energieffektivisering med staten.</li> <li>• <i>EU-krav om at store virksomheder hvert fjerde år skal gennemføre et energisyn,</i> hvis de ikke har indført certificeret energi- eller miljøledelse.</li> <li>• <i>En særlig informationsindsats rettet mod små og mellemstore virksomheder.</i></li> <li>• <i>Bortset fra kravet om energisyn ophører de øvrige virkemidler senest ved udgangen af 2020.</i></li> </ul>

<sup>1</sup> *Energy and Climate Change - World Energy Outlook Special Report, IEA (2015)*

ring af indeklima og komfort, og i erhvervene kan det være reduktion af vedligeholdelsesomkostninger, bedre arbejdsmiljø og større produktivitet. På samfundsniveau kan energieffektiviseringer ud over reduktion af drivhusgasser medføre bl.a. lavere sundhedsomkostninger, øget forsyningsikkerhed og eventuelt merbeskæftigelse.

#### 7.2 ANBEFALING: ENERGIEFFEKTIVISERINGER SKAL PRIORITERES, NÅR DETTE ER MERE OMKOSTNINGSEFFEKTIVT END UDBYGNING AF VEDVARENDE ENERGI

Der er fortsat potentialer for energieffektivisering i Danmark. Realisering af disse kræver ekstra investeringer i mere energieffektive teknologier og løsninger, men kan også opnås gennem optimering af anlæg og kontrol af driften. Der kan også være omkostninger og byrder forbundet med de anvendte virkemidler. Modsat betyder energieffektiviseringerne lavere energiomkostninger over investeringernes levetid og andre afledte positive effekter.

Energieffektiviseringer er samfundsøkonomisk fornuftige, hvis de er billigere at gennemføre end at udbygge med vedvarende energi. I den sammenligning skal alle omkostninger og afledte effekter indregnes.

Energieffektivisering kan understøtte mulighederne for at gøre energiforbruget mere fleksibelt. Det kan eksempelvis være muligt at afbryde forsyningen i længere perioder, når anlæg og bygninger er energieffektive. Energieffektivisering medvirker også til at begrænse efterspørgslen efter energi i spidbelastningsperioder, hvor priserne er høje.

Digitaliseringen giver mulighed for flere data og øget viden om energiforbruget og dets fordeling. Hvis disse data har god kvalitet og er tilgængelige for de forskellige aktører, kan de fremover udnyttes i forbindelse med reduktion og styring af energiforbruget, herunder til at gøre forbruget mere fleksibelt.

#### 7.2.1 ENERGIKOMMISSIONENS VURDERINGER

⊕ Energieffektivisering er et afgørende element i opfyldelsen af de overordnede målsætninger, bl.a. klimamålet uden for det kvotebelagte område frem mod 2030, målet om mindst 50 pct. vedvarende energi i 2030 og det langsigtede mål om et lavemissionsfund baseret på vedvarende energi i 2050. Der er derfor fortsat behov for en energieffektiviseringsindsats.

⊕ Den fremtidige indsats skal understøtte, at der gennemføres energieffektiviseringer, som er samfundsøkonomisk rentable i et 2050-perspektiv.

⊕ De totale samfundsøkonomiske omkostninger i forbindelse med energieffektivisering inkl. positive afledte virkninger og omkostninger, skal balanceres mod de samlede omkostninger ved udbygningen med vedvarende energi, inkl. eksternaliteter herunder også gener for befolkningen. Et mindre energibehov sænker behovet for yderligere kapacitet baseret på vedvarende energi.

⊕ Omfanget af den fremtidige energieffektiviseringsindsats skal bygge på samfundsøkonomiske analyser af omkostningseffektive virkemidler og deres mulige effekt på energiforbruget. De rentable potentialer skal udnyttes omkostningseffektivt med en kombination af fælles EU-virkemidler og en national indsats.

#### ✓ ENERGIKOMMISSIONEN ANBEFALER

Energieffektivisering skal prioriteres i opfyldelsen af målet om mindst 50 pct. vedvarende energi i 2030 og det langsigtede mål i 2050, i det omfang de samfundsøkonomiske omkostninger i forbindelse hermed er lavere end omkostningerne ved forsyning med vedvarende energi.

#### 7.3 ANBEFALING: DANMARK SKAL ARBEJDE FOR AMBITØSE FÆLLES EU-RAMMER, FORPLIGTELSE OG STANDARDER

EU har siden 1990'erne vedtaget en række initiativer for at fremme energieffektivisering. Der er i dag direktiver for produkter og apparater, om maksimale CO<sub>2</sub>-emissioner fra køretøjer samt en række tværgående initiativer. Samtidig er der vedtaget EU-mål for energieffektivisering i 2030 og 2030. Det betyder, at en væsentlig del af den danske energispareindsats er en implementering af EU-krav.

Reduktion af energiforbruget er en central dimension i EU's energiunion. I Ren Energi-pakken placerer EU-Kommissionen "Putting energy efficiency first" som et af de tre hovedmål i pakken. Derfor indeholder pakken en fortsættelse og styrkelse af energieffektiviseringsindsatsen i EU med bl.a. forhøjelse af EU's energieffektiviseringsmål i 2030 fra 27 til 30 pct., samtidig med at målet bliver bindende; en fortsættelse af medlemslandenes forpligtelse til årlige energibesparelser svarende til 1,5 pct. af energiforbruget; en styrkelse af energireoveringsindsatsen i eksisterende bygninger og energieffektivitetskrav for flere produkter (*Ecodesign*).

EU-Kommissionen vurderer, at et mere ambitiøst fælles EU-energieffektiviseringsmål på 30 pct. i stedet for 27 pct. kan føre til lavere udledninger af drivhusgasser, lavere omkostninger til energi, en styrkelse af forsyningsikkerheden i Europa, lavere sundhedsomkostninger, vækst og øget beskæftigelse. En stor del af

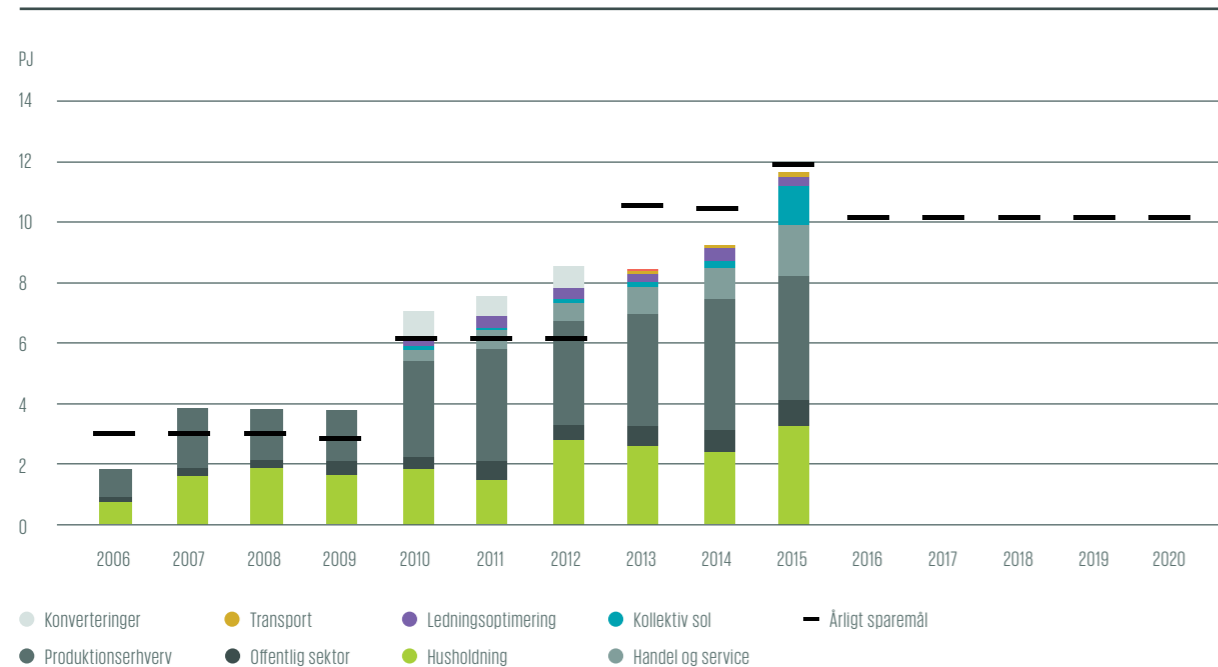
de ekstra effektiviseringer, der skal til for at nå 30 pct., forventes at ske via energieffektivisering i bygninger. EU-Kommissionen vurderer, at der på en række områder kan opnås flest energibesparelser gennem fælles virkemidler. EU-regulering er mest effektiv på områder, hvor produkter og løsninger produceres til internationale markeder og handles over grænserne. Ecodesign og energimærkningskrav til en lang række produkter og apparater samt EU's emissionskrav til køretøjer er klare eksempler herpå. For mange af disse produkter vil en national regulering ikke være mulig eller i givet fald være mindre effektiv og dyrere.

Fælles EU-virkemidler er således med til at gøre indsatsen mere omkostningseffektiv, både samfundsøkonomisk og privatøkonomisk. Samtidig skaber fælles EU-krav lige konkurrencevilkår for virksomheder og et effektivt indre marked for produkter.

### 7.3.1 ENERGIKOMMISSIONENS VURDERINGER

- ☉ Fælles EU-rammer, forpligtelser og standarder kan understøtte en omkostningseffektiv energieffektiviseringsindsats og bidrage til opfyldelse af de klimapolitiske målsætninger.
- ☉ Især for produkter og udstyr, som bliver handlet over grænserne, er fælles EU-krav vigtigt for den effektive indsats, idet dette sikrer lige markedsvilkår for producenterne

FIGUR 7.4 ENERGISELSKABERNES ENERGIBESPARELSER



Kilde: Energistyrelsen

- ☉ Samtidig er EU-kravene, bl.a. for bygninger, med til at fremme dansk eksport af energieffektive produkter og løsninger.

#### ✓ ENERGIKOMMISSIONEN ANBEFALER

Danmark skal i forbindelse med udmøntningen af EU's Ren Energi-pakke arbejde for:

- Fælles rammer og forpligtelser, der kan fremme en omkostningseffektiv indsats, herunder et ambitiøst men realistisk EU-mål for energieffektivisering og en fortsættelse af en fleksibel forpligtelse for alle medlemslande til årligt at levere en vis mængde energibesparelser
- Udvikling og løbende omkostningseffektiv stramning af fælles EU-standarder og -effektivitetskrav for produkter der handles på det indre marked
- Initiativer til energirenovering af eksisterende bygninger.

### 7.4 ANBEFALING: ENERGISPARINDSATSEN SKAL OMLÆGGES MED HENBLIK PÅ AT SIKRE EN MERE MARKEDSBASERET OG TEKNOLOGINEUTRAL INDSATS

Energiselskabernes energispareindsats har siden 2006 været en meget central del af energispareindsatsen.

Net- og distributionsselskaber (el, fjernvarme, gas og olie) har årlige energispareforpligtelser og metodefrihed til på markedsmæssige vilkår at opnå energibesparelser dér, hvor det er billigst. Der er ingen delmål eller bindinger til bestemte teknologier. Ud over energibesparelser hos slutbrugerne kan der også medregnes energibesparelser i forbindelse med etablering af solvarme og varmepumper til fjernvarmeproduktion.

Alle selskaber med energispareforpligtelse kan operere inden for alle energiarter og over hele landet. Det betyder på den ene side, at virksomheder og forbrugere kan afsætte deres energibesparelser til det selskab, som giver det bedste tilbud, og på den anden side at selskaberne er i konkurrence om at opnå energibesparelserne med henblik på at opfylde deres forpligtelse. Målene er løbende blevet øget og blev i energiaftalen fra 2012 fastsat til 12,2 PJ/år fra 2015 til 2020. Som led i PSO-aftalen fra november 2016 er målet blevet reduceret til 10,1 PJ/år. Der er politisk fastsat et omkostningsloft på den samlede årlige omkostning til energiselskabernes energispareindsats på 1,5 mia. kr. De senere år er 50-60 pct. af energibesparelserne opnået hos erhvervsvirksomheder, ca. 25 pct. i husholdninger, 7-8 pct. i offentlige institutioner og 7-12 pct. hos fjernvarmeselskaberne.

En evaluering fra Deloitte (2015) konkluderede, at der er en række udfordringer ved ordningen, herunder at energiselskabernes omkostninger per sparet kWh har været stigende siden 2010; særligt fra 2014 til 2015, hvor omkostningen var knap 50 øre/kWh. Ifølge evalueringen er der potentiale for en forbedring af indsatsen f.eks. ved at flytte forpligtelsen til handelsselskaberne, som er konkurrenceudsatte og samtidig har kontakten til forbrugeren.

Der er endvidere konstateret betydelige fejl i ordningen, hvor der eksempelvis udbetales tilskud til energibesparelser, der ikke er gennemført i virkeligheden. Den seneste opgørelse viser, at der er fejl i omkring hver tredje sag. Det har ført til, at regeringen har afsat ekstra midler til en skærpet kontrol. De ekstra midler har alene til formål at skærpe kontrollen og indebærer ikke ændringer i ordningens funktion.

### 7.4.1 ENERGIKOMMISSIONENS VURDERINGER

- ☉ Energikommissionen hilser det velkommen, at der afsættes flere midler til kontrol af energispareindsatsen, men det fjerner ikke behovet for at rette de øvrige u hensigtsmæssigheder i den nuværende ordning. Der er behov for at omlægge ordningen og gøre den mere effektiv ved at øge konkurrencen, skabe større gennemslagskraft.

Godt halvdelen af energiselskabernes energibesparelser er opnået i erhvervsvirksomheder

- ☉ Energieffektiviseringsindsatsen skal tilrettelægges omkostningseffektivt. Der er brug for øget anvendelse af markedsbaserede og teknologineutrale instrumenter som f.eks. udbud af realiseringen af energibesparelser. Samtidig skal markedsfejl korrigeres, og der skal sikres transparens i indsatsen med tiltag, som i højere grad gør det muligt for markedsaktørerne at agere på baggrund af prissignaler.
- ☉ Energiafgifterne er lave på erhvervenes procesenergiforbrug, og der er i perioden efter 2020 udsigt til en meget beskeden indsats og meget lidt regulering her. Derfor er der behov for at overveje en målrettet indsats, som sikrer, at energieffektiviseringer fortsat bliver gennemført her.
- ☉ Det skal analyseres nærmere, hvordan dette bedst kan opnås. Det bør analyseres, om indsatsen skal målrettes mod erhvervene kombineret med en selvstændig indsats rettet mod eksisterende bygninger.

#### ✓ ENERGIKOMMISSIONEN ANBEFALER

Der skal udvikles en ny model for den indsats, der i dag varetages af energiselskabernes energispareforpligtelse. Der skal være fokus på:

- reelle energibesparelser
- sikring af sand prisfastsættelse af energieffektiviseringer gennem etablering af et marked for energieffektivitet. Markedet skal sikre øget konkurrence gennem fri adgang til markedet for alle aktører
- at sikre at de mest omkostningseffektive energieffektiviseringstiltag bliver indfriet først.
- at udnytte erfaringer fra andre lande.

## Ud over ved nyindkøb skal det sikres, at energieffektivisering altid gennemføres på de tidspunkter, hvor der alligevel gennemføres større ændringer i de energiforbrugende bygninger, udstyr og produktionsanlæg

### 7.5 ANBEFALING: ENERGIEFFEKTIVISERING AF BYGNINGSMASSEN OG STORE PRODUKTIONSANLÆG SKAL GENNEMFØRES, SAMTIDIG MED AT DER GENNEMFØRES ANDRE FORÆNDRINGER

Generelt opnås de største energieffektiviseringer og den mest omkostningseffektive indsats i forbindelse med etablering af nye bygninger og anlæg, da energieffektiviseringer her kan tænkes ind fra starten, og der kan derfor laves sammenhængende løsninger. Energieffektiviseringer kan dog også gennemføres ved forbedringer af eksisterende af nye anlæg og bygninger.

For produkter med lang levetid, som f.eks. bygninger og større produktionsanlæg, er det i forbindelse med etablering af nye anlæg vigtigt, at produkterne lever op til fremtidens krav. For bygninger sikres dette bl.a. gennem kravene i bygningsreglementet. For bygninger og andre anlæg med lang levetid kan en omfattende energieffektivisering tillige gennemføres, når der af andre grunde renoveres. F.eks. er det normalt oplagt at foretage en grundig energieffektivisering, når taget på en bygning alligevel udskiftes.

I forhold til opvarmning af eksisterende bygninger understøttes energieffektiviseringer bl.a. af krav i bygningsreglementet, energiafgifter, energimærkning og af information. Undersøgelser tyder på, at kravene i bygningsreglementet i forbindelse med energirenovering i mange tilfælde ikke overholdes. Dette er medvirkende til, at energiforbruget til opvarmning i eksisterende bygninger ikke er reduceret så meget som forventet.

### 7.5.1 ENERGIKOMMISSIONENS VURDERINGER

- Udover ved nyindkøb gennemføres energieffektiviseringer generelt bedst og mest omkostningseffektivt på de tidspunkter, hvor der alligevel gennemføres større ændringer i de energiforbrugende bygninger, udstyr og produktionsanlæg.
- Derfor er det især vigtigt, at der for anlæg med lange levetider, som f.eks. bygninger og større produktionsudstyr, implementeres langsigtede energieffektive løsninger, når der alligevel renoveres eller etableres nyt. Ellers fortabes muligheden i mange år. Samtidig er det vigtigt, at der løbende følges op på driften for at undgå energispild som følge af fejlagtig drift.
- Samspillet mellem de eksisterende virkemidler har ikke hidtil i tilstrækkelig grad sikret, at der i forbindelse med den løbende renovering af eksisterende bygninger gennemføres energiforbedringer, som er rentable i en langsigtet omstilling til et lavemissionsamfund.

#### ✓ ENERGIKOMMISSIONEN ANBEFALER

Energieffektiviseringsindsatsen skal være med til at sikre, at der gennemføres fremtidssikrede energieffektiviseringer, samtidig med at der gennemføres andre forandringer, f.eks. i forbindelse med den løbende renovering af bygninger og etablering af nye produktionsanlæg. Kravene i bl.a. bygningsreglementet skal håndhæves og overholdelsen skal kontrolleres. Der skal indføres periodiske syn eller andre mekanismer, der kan sikre optimal drift.

En målrettet udvikling af ny energiteknologi bidrager til en effektiv grøn omstilling og gavner samtidig vækst, beskæftigelse og eksport

KAPITEL

8

Danmarks energiteknologiske førerposition skal styrkes



# DANMARKS ENERGITEKNOLOGISKE FØRERPOSITION SKAL STYRKES

Danmark skal fastholde og videreudvikle sin styrkeposition inden for energiteknologi, da en målrettet teknologiuudvikling bidrager til en omkostningseffektiv omstilling og samtidig gavner beskæftigelsen, produktiviteten og eksporten. Danmark skal derfor styrke indsatsen omkring energiforskningen gennem en ny strategisk tilgang, større og kontinuerlige bevillinger og konkrete initiativer inden for demonstration og test af ny teknologi.

## ✓ ENERGIKOMMISSIONEN ANBEFALER

- En national strategi skal sikre, at indsatsen er koordineret og har fælles strategisk sigte.
- Der skal prioriteres flere unikke demonstrationsprojekter og testplatforme.
- Energiforskningsmidlerne skal øges, og kontinuiteten i indsatsen skal sikres.

### 8.1 BAGGRUND

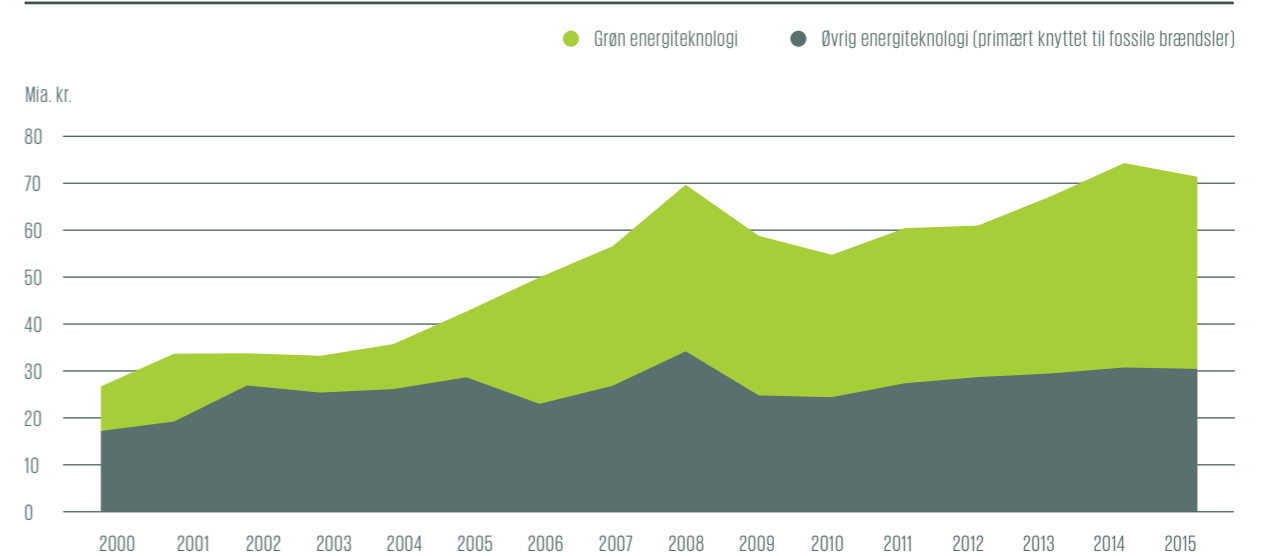
Danmark har gennem årtiers ambitiøs satsning på omstilling af det danske energisystem skabt flere styrkepositioner inden for grøn- og fossilrelateret energiteknologi. Det er sket på baggrund af en betydelig indsats med at udvikle og raffinere teknologierne på hjemmemarkedet, hvor en vekselvirkning mellem forskningsmiljøer, virksomheder, lokalsamfund og politisk fastsatte rammevilkår har medvirket til at skabe de rette betingelser for at fremme en række energiteknologiske styrkepositioner. I samme tidsrum er flere andre lande påbegyndt omstillingen af deres energisystemer og efterspørger ligeledes grønne

energiteknologier, både af klimahensyn og miljøhensyn, og i takt med at teknologierne er blevet mere konkurrencedygtige. Samtidig er det globale energibehov steget.

Denne udvikling har medvirket til, at Danmark i dag har et stærkt brand inden for grøn omstilling samt en betydelig eksport af energiteknologier på over 71 mia. kr., hvor særligt eksporten af grønne energiteknologier er steget de sidste 15 år. Det svarer til 11,1 pct. af den samlede vareeksport, og Danmark er dermed det lande i EU-15, hvor energiteknologiekseport udgør den største andel af den samlede vareeksport<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Opgjort for EU-15. Kilde: Eksport af energiteknologi 2015. Energistyrelsen, Dansk Energi og Dansk Industri.

FIGUR 8.1 VAREEKSPORT AF DANSK ENERGITEKNOLOGI, 2000-2015



Kilde: Eurostat. Note: Beregninger foretaget af Energistyrelsen m.fl. (2016)

De danske styrkepositioner inden for energiteknologi afspejles også i en række andre forhold som eksempelvis antal og kvalitet af videnskabelige artikler relateret til energiteknologi, antal patenter, mv. Sammenligner man Danmarks placering på disse benchmarks med placeringer for verdens førende lande på energiteknologiområdet, ligger Danmark med topplaceringer i seks ud af ni benchmarks (figur 8.2). De danske styrkepositioner dækker primært teknologier inden for vindenergi, fjernvarme, energieffektivisering, bioenergi, olie og gas samt en gryende styrkeposition inden for Smart Grid og systemintegration.

At Danmark ligger godt i en international sammenligning skal dog ikke tages som udtryk for, at der ikke er behov for forbedringer og øget fokus for at kunne fastholde den danske styrkeposition. Dette skal også ses i lyset af at andre lande i disse år sætter kraftigt på at få en øget andel af det voksende marked for energiteknologier.

#### 8.1.1 DET GLOBALE POTENTIALE

Paris-aftalen er et markant skridt på vejen mod en omstilling til et globalt samfund med væsentligt reducerede CO<sub>2</sub>-udledninger samt et meget stort potentiale for afsætning af nye energiteknologier og -løsninger.

<sup>2</sup> World Energy Outlook Special Briefing for COP21, OECD/IEA, 2015.

<sup>3</sup> Ifølge UNEP/Bloomberg's seneste trendanalyse over globale investeringer i vedvarende energi blev der i 2015 sat rekord med investeringer på 286 mia. USD (eksl. Vandkraft).

<sup>4</sup> Mission Innovation blev lanceret af præsident Obama på COP21 i Paris i november 2015. Initiativet går ud på at sænke omkostninger for rene energiteknologier gennem en øget forsknings- og udviklingsindsats i de deltagende lande.

Det Internationale Energiagentur, IEA, har beregnet hvor meget der skal investeres i teknologier og tiltag i lyset af Paris-aftalen<sup>2</sup>. I perioden 2015-2030 beløber det sig til investeringer for 13.500 mia. USD i løsninger, der fremmer energieffektivitet og vedvarende energi. IEA anslår desuden, at det globale energiforbrug vil stige med en tredjedel frem mod 2040. Parallelt med denne udvikling sker der en stigende global urbanisering, herunder en fremvækst af megabyer, som vil føre til nye behov for energiteknologier og systemløsninger.

Nye tal peger på, at den voksende efterspørgsel efter energi og energiteknologi i stigende grad vil tiltrække interesse fra nye aktører<sup>3</sup>. Et eksempel herpå er det såkaldte Mission Innovation-initiativ<sup>4</sup>, hvor 22 lande (samt EU) har tilsluttet sig, at de vil fordoble deres offentlige investeringer i forskning og udvikling i energiteknologi i 2020.

#### 8.2 ANBEFALING: EN NATIONAL STRATEGI SKAL SIKRE, AT INDSATSEN ER KOORDINERET OG HAR FÆLLES STRATEGISK SIGTE

Teknologiuudvikling foregår i et samspil mellem relevante aktører, og det er afgørende, at der er en sammenhæng mellem de forskellige faser i værdikæden fra forskning og udvikling over demonstration til endelig kommerciel afsætning på markedet. Danmark har i den

FIGUR 8.2 DANMARKS STYRKEPOSITIONER INDEN FOR ENERGITEKNOLOGI IFT. BEST IN CLASS PEERS (SENEST TILGÆNGELIGE TAL)



Kilde: Damvad (2016) på basis af IEA og EU-data. Note: DK-tal er fra 2014, mens tal for andre lande varierer, f.eks. Finland (2013) og Sydkorea (2011). FUD er en forkortelse af forskning, udvikling og demonstration.

forbindelse en relativt velfungerende værdikæde for energiteknologiudvikling, som er udbygget og udviklet henover årene. De senere år har imidlertid været præget af en række nye tendenser og omlægninger af de eksisterende programmer, fonde og råd. Det gælder dannelsen af Innovationsfonden, som bygger på tre tidligere ordninger, og det gælder ForskEL's nedlæggelse og indlemmelse under EUDP, samt Green Labs-ordningen, som udløb i 2014. Samtidig har Innovations-

fonden og EUDP fremlagt egne investeringsstrategier, som hver for sig fremstår som konstruktive elementer i at understøtte teknologiudviklingen. Derudover har Danmark et betydeligt internationalt – og i disse år voksende – engagement, på energiforskningsområdet i f.eks. EU's Horizon 2020, EU's Strategic Energy Technology Plan (SET-Planen)<sup>5</sup>, IEA og Mission Innovation.

<sup>5</sup> SET-planen er en overordnet ramme for forskning, udvikling og demonstration af europæisk energiteknologi og har til formål at fremme internationalt samarbejde om energiteknologier, skabe en fælles strategiplanlægning, øget effektivisering og sikre flere ressourcer til udvikling af energiteknologier med lavt kulstofindhold.

Landskabet for offentlige programmer, strategier og ordninger er relativt fragmenteret i Danmark. Det betyder dog ikke, at der ikke foregår koordination mellem de forskellige indsats, men der er lande, som på forskellig vis har etableret en mere systematisk tilgang til at koordinere indsatsen. Det gælder bl.a. Tyskland og Finland<sup>6</sup>, mens også USA<sup>7</sup> har værktøjer til i en vis grad at sætte retning for indsatsen. IEA foreslår endvidere, at medlemslandene udarbejder en sammenhængende national strategi, som kan sætte prioriteterne for energiforskningen<sup>8</sup>.

### 8.2.1 ENERGIKOMMISSIONENS VURDERINGER:

- 🌐 Der er behov for at sikre, at indsatsen er tilstrækkelig koordineret, har en fælles strategisk retning og i tilstrækkelig grad understøtter sammenhæng i værdikæden. Med de aktuelle omlægninger af eksisterende programmer er især den første del af forskning-/udviklingskæden blevet svækket, hvilket bør adresseres. Det bør endvidere undersøges, om der er behov for andre og eventuelle nye virkemidler til at understøtte teknologiudviklingen.
- 🌐 I forhold til et fælles strategiske sigte for indsatsen anbefales det, at der udpeges fremtidige indsatsområder, som er særligt relevante i forhold til udfordringen efter 2020, og som kan opdyrkes til fremtidige nye danske styrkepositioner, som også kan understøtte eksport, vækst og beskæftigelse. Tre centrale temaer er i denne forbindelse "elektrificering", "digitalisering" og "fleksibilitet". Disse temaer rummer en relativt stor grad af teknologineutralitet og kan bidrage til at fremme systemintegration, for derigennem at adressere de fremtidige udfordringer i energisystemet. Der bør dog fortsat levnes plads til satsninger på lovende teknologier til energiproduktion, så længe hovedtemaerne understøttes.
- 🌐 I forhold til det internationale område skal Danmark drage maksimal nytte af det stigende internationale forsknings- og udviklingssamarbejde ved i øget grad at hjemtage relevant viden og midler samt ved at præge andre lande med dansk viden. Indsatsen i de forskellige internationale fora og forskningsprogrammer skal derfor sammentænkes med den nationale indsats.

<sup>6</sup> Damvad-analysen af internationale best-practices (2016).

<sup>7</sup> Se f.eks. Quadrennial Technology Review 2015. Department of Energy.

<sup>8</sup> Good practice policy framework for energy technology research, development and demonstration. IEA, 2011.

<sup>9</sup> Eksempelvis er det største af FUD-programmerne, EUDP (etabl. 2007), blevet eksternt evalueret i 2011, 2014 og 2015. Den seneste evaluering fra 2015 var relativt omfattende og dækkede alle FUD-ordningerne under EFKM: Evaluering af Energi-, Forsynings- og Klimaministeriets forsknings- og udviklingsprogrammer for ny energiteknologi. Cowi et al, 2015.

<sup>10</sup> De 580 mio. kr. i 2020 er beregnet pga. en baseline for gennemsnittet af EUDP's bevilling i 2015 og 2016, primært til udmøntning gennem EUDP men også gennem Innovationsfonden gennem EUDP og Innovationsfonden. Dertil kommer i 2020 en ELFORSK-pulje på 25 mio. kr., som også vil være en del af energiforskningsmidlerne.

### ENERGIKOMMISSIONEN ANBEFALER

En national strategi skal sikre, at indsatsen for udvikling af ny energiteknologi er tilstrækkeligt koordineret, har fælles strategisk sigte, og at sammenhængen i værdikæden understøttes. Endvidere skal det sikres at energiforskningen er internationalt optimalt forankret.

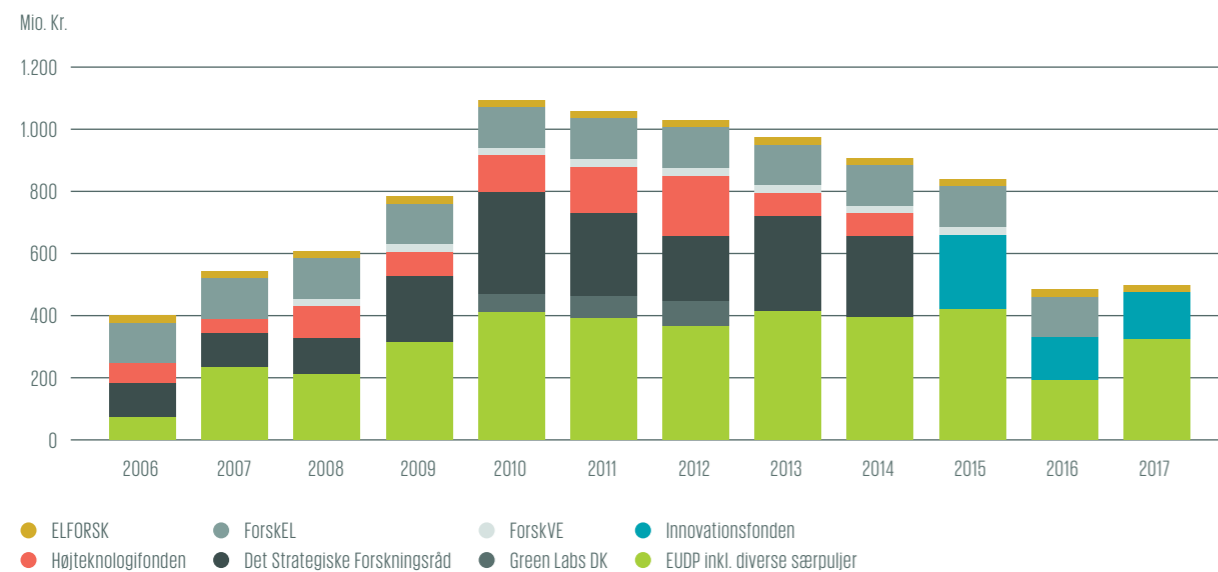
### 8.3 ANBEFALING: ENERGIFORSKNINGSMIDLERNE SKAL ØGES, OG KONTINUITETEN I INDSATSEN SKAL SIKRES

Danmark har en stærk tradition for offentlige investeringer i forskning, udvikling og demonstration på energiområdet ud fra det rationale, der skaber stor samfundsnytte. Flere evalueringer peger på, at de offentlige investeringer bidrager til at gear private investeringer i forskning og udvikling på området, og at disse investeringer tilsammen skaber øget innovationspotentialer, som leder til fremme af jobs, konkurrenceevne, eksport og dermed vækst på området<sup>9</sup>.

Med deltagelse i Mission Innovation-samarbejdet vil Danmark frem mod 2020 øge de offentlige energiforskningsmidler på linje med de øvrige Mission Innovation-lande<sup>10</sup>. For Danmarks vedkommende er der lagt op til at afsætte 580 mio. kr. til energiforskning og udvikling i 2020, primært til udmøntning gennem EUDP. Uanset denne forøgelse vil energiforskningsmidlerne dog samlet set i 2020 ligge væsentligt under 2010-2015-niveauet.

Danmarks styrkeposition inden for udvikling af energiteknologi kan aflæses på mange parametre, f.eks. patenter, publikationer og eksporttal

FIGUR 8.3 UDVIKLING I BEVILLINGER TIL FORSKNING, UDVIKLING OG DEMONSTRATION AF ENERGITEKNOLOGI



Kilde: Energistyrelsen (2017). Note: EUDP Særpuljer omfatter: • VE teknologier (brint og BIPV), • Energieffektiv transport, • Bølgeenergi, • Geotermi og store varmepumper

### 8.3.1 ENERGIKOMMISSIONENS VURDERINGER

- Med indgåelse af klimaftalen i Paris og et voksende globalt energiforbrug, er der et stigende globalt potentiale for afsætning af energiteknologier og energiteknologiske løsninger, som matcher de danske styrkepositioner
- I takt med den stigende efterspørgsel efter energiteknologiske løsninger, vil der komme stadig flere teknologiudbydere til, og konkurrencen på det globale marked vil vokse.
- Det er derfor afgørende, at Danmark plejer en velfungerende værdikæde for energiteknologiudvikling, således at den danske styrkeposition kan fastholdes og udbygges.
- Selvom de offentlige investeringer i energiforskning og udvikling vil stige frem til 2020, vil Danmark alt andet lige stå med et svagere udgangspunkt end tidligere, og det i en situation, hvor potentialet er større end nogensinde før.
- Det er derfor afgørende, at energiforskningsindsatsen øges og bringes op på det historiske niveau fra perioden 2010-2015, som har været med til at skabe den styrkeposition, som Danmark har i dag.
- Forskning, udvikling og demonstration af energiteknologi på energiområdet er en forudsætning for en gunstig teknologiudvikling og kan spille en betydelig rolle i forhold til at reducere støtteomkostningerne, når teknologierne kommer på markedet.



- Teknologiudviklingen kan bidrage til den grønne omstilling, men også til eksport, beskæftigelse og vækst inden for sektoren. Dette er samtidig med til at give Danmark et unikt brand som foregangsland inden for grøn energiteknologi.
- Der er endvidere behov for en større kontinuitet i bevillingerne for at sikre en mere langsigtet planlægning hos de aktører, som skal drive udviklingen, dvs. i de faglige miljøer, industri, mv. Herved sikres også vedligeholdelsen af den danske vidensbase.

## Danmark har et unikt brand som foregangsland inden for grøn energiteknologi

### ENERGIKOMMISSIONEN ANBEFALER

De offentlige investeringer i forskning, udvikling og demonstration af energiteknologier skal øges betydeligt til 800 mio. kr. - 1 mia. kr. om året fra 2020, så den danske styrkeposition inden for udvikling af energiteknologi kan fastholdes og udbygges. Samtidig skal kontinuiteten sikres og 'stop and go' i bevillingerne skal undgås.

### 8.4 ANBEFALING: DER SKAL PRIORITERES FLERE UNIKKE DEMONSTRATIONSPROJEKTER OG TESTPLATFORME

I forhold til udvikling af ny energiteknologi er der i stigende grad behov for, at den enkelte teknologiløsning indpasses i et samlet systemintegrations-setup. Det er ikke nok, at teknologierne optimeres hver for sig – de skal også kunne spille sammen med forskellige systemer og andre teknologier. Det ses bl.a. ved, at der internationalt investeres i flere nye projekter i kategorien "energy smart tech"<sup>11</sup>, og i Danmark ved, at energiforskningsprogrammerne i dag investerer mere end tidligere i kategorien "smart grid og systemer"<sup>12</sup>. Det gradvise skift i fokus fra udvikling af enkeltteknologier til udvikling af systemintegrationsløsninger stiller store krav til demonstration af sådanne koncepter og nye teknologier i systemsammenhæng.

Flere demonstrationsprojekter har desuden betydet, at Danmark i dag fremstår som et "eksperimentarium" inden for grøn omstilling og ny energiteknologi og der-

med som et udstillingsvindue for resten af verden. Det tiltrækker aktører og investorer fra andre lande, som kommer til Danmark for at se og bidrage til de unikke løsninger, der testes og demonstreres under realistiske forhold. Eksempler på dette er EnergyLab Nordhavn, Ecogrid 2.0 og Københavns værtsrolle for C40-netværket af storbyer, som arbejder med grøn omstilling.

Testfaciliteter som supplement til demonstrationsprojekter er væsentlige i forhold til udvikling og verifikation af ny energiteknologi, som skal kunne holde til tusindvis af driftstimer over lange investeringshorisonter, eller som skal fungere som kuvøse for nye IT-løsninger, som kræver et særligt testmiljø. Denne dokumentation er en væsentlig del af kommercialiseringen af ny teknologi, f.eks. i forbindelse med salg og investeringsbeslutninger. Testfaciliteter muliggør, at løsningerne kan udvikles og testes under kontrollerede forhold, inden de bringes ud i demonstration i det virkelige system, og verifikation er en væsentlig del af kommercialiseringen af ny teknologi, f.eks. i forbindelse med salg og investeringsbeslutninger. Green Labs-ordningen er et eksempel på en ordning, som har leveret en række unikke testfaciliteter på forskellige teknologiområder, og en foreløbig evaluering peger i retning af en fortsat efterspørgsel<sup>13</sup>.

Udviklingen inden for digitalisering afføder desuden nye behov for forsknings-, udviklings- og demonstrationsaktiviteter, som har fokus på koblingen mellem energiteknologiske løsninger og digitalisering. Der er i den forbindelse potentiale for at skabe øget værdi af data i energisektoren ved en styrket adgang til åbne data til forsknings- og udviklingsformål.

<sup>11</sup> Bloomberg New Energy Finance 2017. <https://www.bnef.com/dataview/clean-energy-investment/index.html>

<sup>12</sup> Energiåret – status 2016. <http://www.energiforskning.dk/files/energi6.pdf>

<sup>13</sup> Evaluering af Green Labs DK-programmet. Sekretariatet for Green Labs DK, 2015.

Unikke demonstrationsprojekter og testplatforme kan både demonstrere nye energiteknologiløsninger i stor skala - og under realistiske driftsbetingelser - og fremstå som et værdifuldt udstillingsvindue for grøn omstilling

Der er behov for en IT-infrastruktur, som på en struktureret og standardiseret måde stiller data til rådighed for såvel forskere som kommercielle aktører, og som kan danne grobund for innovation, nye typer af aktører og udvikling af nye effektive digitale løsninger og forretningsmodeller, som bringer anvendelsen af data i spil.

En forudsætning for den grønne omstilling af energisystemet omfatter ikke kun ny energiteknologi, nye systemløsninger og digitalisering, men også tilpasning af de reguleringsmæssige rammebetingelser. For at kunne afprøve mulighederne i alternative løsninger og forretningsmodeller er der behov for, at disse kan demonstreres under virkelige forhold og under regulatoriske rammebetingelser, der afviger fra de eksisterende. Dette behov kan imødekommes ved at etablere udvalgte fysiske zoner, hvor der etableres en alternativ form for regulering, der i afgrænsede områder og perioder muliggør demonstrationer under alternative regulatoriske rammebetingelser.

#### 8.4.1 ENERGIKOMMISSIONENS VURDERINGER

- Flere unikke demonstrationsprojekter, clusters af projekter og fyrtårnsprojekter kan spille en dobbeltrolle ved dels at demonstrere nye energiteknologiskeløsninger i stor skala og under realistiske driftsbetingelser, dels ved at fremstå som værdifulde udstillingsvinduer for grøn omstilling. Selv

for virksomheder, som primært eksporterer til det globale marked, er demonstrations- og fyrtårnsprojekter i Danmark vigtige.

- Udbygning af testfaciliteter som supplement til demonstrationsprojekter er væsentlige i forhold til udvikling og verifikation af ny energiteknologi.
- Udviklingen inden for digitalisering (analytics, cloud services, cognitive services, internet of things etc.) medfører nye behov for forskning, udvikling og demonstrationsaktiviteter, som har fokus på koblingen mellem energiteknologiske løsninger og digitalisering. Denne kobling vil samtidig kunne give Danmark en konkurrencemæssig fordel.
- Endelig skal der skabes mulighed for frizoner for afprøvning af alternative regulatoriske rammebetingelser.

#### ✓ ENERGIKOMMISSIONEN ANBEFALER

Der skal iværksættes flere unikke demonstrationsprojekter, clusters af projekter og større fyrtårnsprojekter, som kan demonstrere drift af nye koncepter i stor skala, kompleks systemintegration og fleksibilitet i energisystemet, digitalisering samt nye forretningsmodeller og afprøvning af alternative regulatoriske rammebetingelser.

Danmark skal ifølge EU-Kommissionens forslag frem mod 2030 mindske udledningen af drivhusgasser fra de sektorer, der ikke er underlagt EU's kvotehandelssystem, med 39 pct. i forhold til udledningen i 2005

## KAPITEL 9

Indsatsen uden for kvoteområdet skal have fokus på omstilling af energisystemet

# INDSATSEN UDEN FOR KVOTEOMRÅDET SKAL HAVE FOKUS PÅ OMSTILLING AF ENERGISYSTEMET

Danmark skal ifølge EU-Kommissionens forslag frem mod 2030 mindske udledningen af drivhusgasser fra de sektorer, der ikke er underlagt EU's kvotehandelssystem, med 39 pct. i forhold til udledningen i 2005. For at sikre en omkostningseffektiv langsigtet omstilling skal målet om et lavemissionssamfund baseret på vedvarende energi i 2050 danne den overordnede ramme for en omkostningseffektiv indsats også frem mod 2030, og omstilling i energisystemet skal være i fokus i indsatsen.

## ✓ ENERGIKOMMISSIONEN ANBEFALER

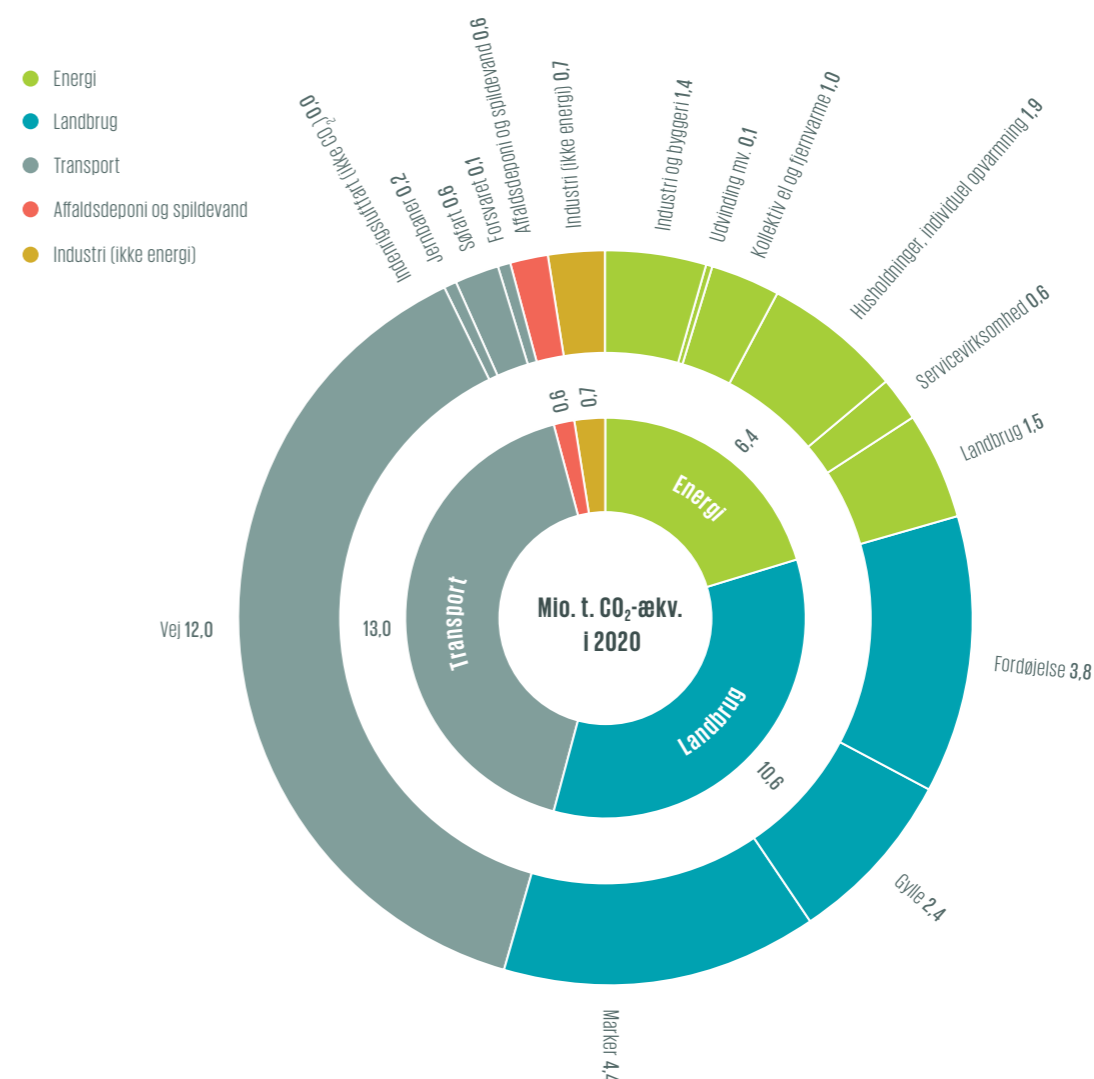
- Omstilling af energisystemet skal være i fokus
- Omkostningseffektive tiltag uden for kvotesektoren skal igangsættes tidligt
- Indsatserne skal løbende revideres

### 9.1 BAGGRUND

Størstedelen af Danmarks udledning af drivhusgasser kommer fra sektorerne uden for kvoteområdet. I 2020 forventes disse at udlede godt 31 mio. ton CO<sub>2</sub>-ækvivalenter om året, svarende til 70 pct. af Danmarks samlede udledning, mens sektorerne inden

for kvoteområdet forventes at stå for godt 13 mio. ton CO<sub>2</sub>-ækvivalenter om året, svarende til 30 pct. af den samlede udledning. Det er forventningen med nuværende politikker og den forventede teknologiudvikling ifølge Energistyrelsens Basisfremskrivning 2017. Uden for kvoteområdet kommer udledninger især fra vejtransport, landbrug og energiforbrug.

FIGUR 9.1 UDLEDNINGER AF DRIVHUSGASSER UDEN FOR KVOTEOMRÅDET I 2020



Kilde: Basisfremskrivning 2017, Energistyrelsen 2017



### DRIVHUSGASUDLEDNINGEN UDEN FOR KVOTEOMRÅDET - HVOR KOMMER DET FRA?

- **Transport:** Vejtrafik er den dominerende udledningskilde.
- **Landbrug:** Udledning fra husdyrbesætningens fordøjelse, håndtering af gødning og udledning, som opstår, når marker dyrkes.
- **Energiforbrug:** Udledninger fra individuel opvarmning (primært olie- og gasfyr i boliger), kollektiv forsyning fra mindre kraftvarmeværker eller varmeværker, maskiner (entreprenørmaskiner, traktorer etc.) og procesenergi (tørring, brænding mv. i industri).
- **Drivhusgasser fra kølemedler, opløsningsmidler og industrielle kemiske processer** samt fra affaldsdeponier og spildevandsprocesser.



## FLEKSIBILITETSMEKANISMER

### BRUG AF LULUCF-KREDITTER

LULUCF (Land Use, Land Use-Change and Forestry) er udledning og optag af drivhusgas i jorde og skove. Hvis der her sker forbedringer, bliver der genereret kreditter, som kan bruges til målopfyldelse på det ikke-kvotebelagte område.

Danmark har hidtil forbedret kulstofbalancen betydeligt, hvilket har genereret kreditter. De nyeste fremskrivninger viser, at dette med de nuværende politikker og regler også vil ske fremover uden yderligere indsats og derved uden yderligere omkostninger. Der er dog betydelige usikkerheder forbundet hermed.

EU-Kommissionen foreslår, at Danmark tillades at bruge 14,6 mio. LULUCF-kreditter over hele perioden.

### BRUG AF ETS-KVOTER

Nationale kvoter fra EU's CO<sub>2</sub>-kvotehandelssystem (ETS-kvoter) kan bruges til at nå målet om reduktion uden for kvoteområdet i stedet for at blive solgt til ETS-virksomheder. Kvotepriisen forventes at ligge på et lavt niveau, hvorfor denne fleksibilitetsmekanisme forventes at være relativt omkostningseffektiv. Anvendelse af kvoter vil give tabt provenu for staten og ikke ramme specifikke erhverv. En ulempe for Danmark er, at mængden af kvoter – som forslaget er udformet nu – skal indmeldes allerede i 2019, hvilket dermed er før, man kender et eventuelt behov. Et overskud af ETS-kvoter, som er blevet konverteret til udledningsrettigheder, vil kunne sælges som sådan, såfremt der er efterspørgsel.

Brug af ETS-kvoter sænker principielt det tilladte udslip inden for kvoteområdet. Men med det nuværende overskud af kvoter er der risiko for, at opfyldelse af forpligtelsen uden for kvoteområdet via brug af ETS-kvoter ikke automatisk fører til lavere globale CO<sub>2</sub>-udledninger på kort/mellemlangt sigt. Der er dog signaler i EU om politisk vilje til at reducere kvoteoverskuddet. Se Energikommissionens anbefaling vedrørende styrkelse af ETS-systemet i kapitel 6.

EU-Kommissionen foreslår, at Danmark tillades at bruge ca. 7,8 mio. kvoter.

### KØB AF UDLEDNINGSRETTIGHEDER OG PROJEKTKREDITTER

Alle medlemslandene kan i ubegrænset omfang købe andre medlemslandes overskydende udledningsrettigheder fra det ikke-kvotebelagte område eller købe kreditter genereret fra specifikke projekter i et EU-land, der reducerer udledningerne fra det ikke-kvotebelagte område i pågældende land.

For begge er både markeder og priser endnu uprøvede, hvilket dermed giver stor usikkerhed.

*For alle fleksibilitetsmekanismerne gælder, at 1 stk. kredit, kvote eller udledningsret repræsenterer 1 ton CO<sub>2</sub>-ækvivalenter*

### 9.1.1 DANMARKS DRIVHUSGASUDLEDNINGER UDEN FOR KVOTEOMRÅDET SKAL NED

EU-Kommissionen fremlagde i juli 2016 et forslag til, hvordan EU's samlede mål for at nedbringe drivhusgasudledningen fra de sektorer, der ligger uden for kvoteområdet, skal fordeles på de enkelte medlemslande. Forslaget indebærer, at Danmark skal nedbringe udledningerne gradvist i perioden 2021-2030 og nå en reduktion på 39 pct. af udledningerne i forhold til 2005. Danmark får adgang til en række mekanismer, der giver fleksibilitet til at indfri målet. Energikommissionen har taget udgangspunkt i EU-Kommissionens forslag, der dog endnu er under forhandling i EU.

Reduktionsforpligtelsen er udformet som en lineær sti for perioden 2021-2030. Medlemsstaterne kan anvende op til 5 pct. af næstkommende års udledningsret, mens overskydende udledningsrettigheder ubegrænset kan overføres til kommende år. Danmarks drivhusgasudledninger uden for kvoteområdet skønnes at skulle nedbringes med samlet ca. 24 mio. ton CO<sub>2</sub>-ækvivalenter i perioden 2021-2030. Omfanget af indsatsbehovet kan blive justeret, hver gang fremskrivningen af udledninger opdateres.

Reduktionsforpligtelsen kan indfries ved at mindske nationale udledninger af drivhusgasser fra det ikke-kvotebelagte område og ved at bruge fleksibilitetsmekanismer.

### 9.2 ANBEFALING: OMSTILLING AF ENERGISYSTEMET SKAL VÆRE I FOKUS

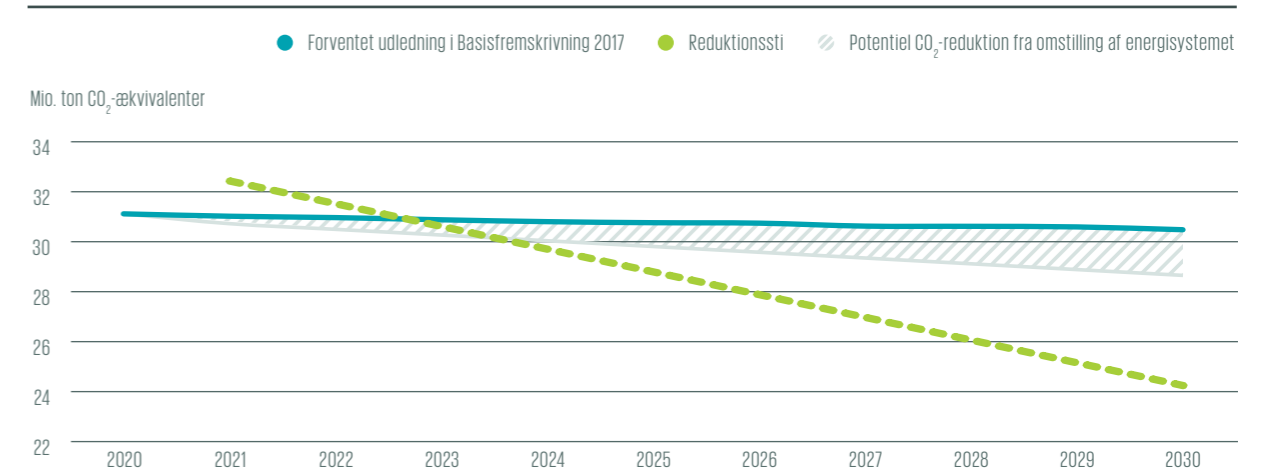
Et lavemissionssamfund i 2050 baseret på vedvarende energi kræver en markant omstilling. Energikommissionens anbefalinger til omstilling af energisystemet

mod mere vedvarende energi, elektrificering og energieffektivisering sætter Danmark på rette spor med hensyn til at reducere udledningen af drivhusgasser frem mod 2030 og 2050. Energikommissionens anbefalinger har både effekt inden for og uden for kvoteområdet. Scenarieregninger gennemført for Energikommissionen viser, at omstilling af energisystemet giver CO<sub>2</sub>-reduktioner uden for kvoteområdet i et spænd på ca. 7-11 mio. ton CO<sub>2</sub>-ækvivalenter, hvilket svarer til ca. 27-44 pct. af mankoen.

De øvrige muligheder for at lukke mankoen er blandt andet med LULUCF-kreditter, der med de foreliggende fremskrivninger forventes at blive genereret uden yderligere indsats, hvilket dog er behæftet med betydelig usikkerhed. Der må maksimalt bruges 14,6 mio. LULUCF-kreditter, hvilket svarer til 60 pct. af mankoen. En anden mulighed er brug af ETS-kvoter, der kan være en måde at undgå unødigt dyre indsatser for at opfylde forpligtelsen i perioden 2021-2030, mens man venter på billiggørelse af teknologier, der er en del af løsningen frem mod 2050, men med det nuværende overskud af CO<sub>2</sub>-kvoter er der risiko for, at dette ikke fører til en reduktion af CO<sub>2</sub> globalt på kort/mellemlangt sigt.

Selv med  
Energikommissionens  
anbefalinger til omlægning  
af energisystemet er  
der stadig en stor manko

FIGUR 9.2 POTENTIelt BIDRAG FRA OMSTILLING AF ENERGISYSTEMET



Kilde: Scenarier beregnet for Energikommissionen af Energistyrelsen (2017). Note: Der er antaget et lige stort bidrag fra omstilling af energisystemet hvert år.



### EKSEMPLER PÅ OMSTILLING AF ENERGISYSTEM MED EFFEKT UDEN FOR KVOTEOMRÅDET.

Omstillingen til et elektrificeret og energieffektivt energisystem medfører, at en del af drivhusgasudledningerne fra opvarmning og transport går fra at stamme fra fossile brændsler opgjort under ikke-kvoteområdet til elproduktion under kvoteområdet. Dette vil fjerne udledningerne fra det ikke-kvotebelagte område.

Det gælder for eksempel elektrificering af varmeforsyningen. En omlægning af afgiftssystemet kan bl.a. medføre udbredelse af varmepumper i husstande og mindre decentrale fjernvarmeverker som erstatning for olie- og gaskedler. Dette medfører, at udledningerne flyttes over i elproduktionen, der reguleres gennem kvotehandelssystemet. Det gælder ligeledes elektrificeringen af transport, der flytter udledningen fra forbrændingsmotorer ud af det ikke-kvotebelagte område og over i den kvotebelagte elproduktion.

Elektrificeringen af varme og transport spiller desuden en vigtig rolle i udviklingen af et integreret og fleksibelt energisystem, og en indsats på disse områder vil opbygge erfaring og teknologiuudvikling, der kan bidrage til at gøre den langsigtede omstilling mere effektiv (jf. kapitel 6).

En energieffektiv og energifleksibel bygningsmasse kan bidrage til at opnå målet om et lavemissionssamfund baseret på vedvarende energi i 2050. Det er billigere at gennemføre energirenoveringer i forbindelse med normale bygningsrenoveringer, og mange af de bygninger, der eksisterer i dag, vil kun skulle gennemgå én gennemgribende renovering fra nu og til 2050. Det betyder, at den omkostningseffektive vej til 2050 indebærer, at de bygninger, der renoveres fra nu af, skal nå en energimæssig standard, der er forenelig med et lavemissionssamfund. Samtidig skal bygningerne forberedes til at kunne indgå i det integrerede og fleksible energisystem. Gennemføres sådanne tiltag ikke, når muligheden er der, kan de samlede omkostninger ved omstillingen blive højere end nødvendigt.

#### 9.2.1 ENERGIKOMMISSIONENS VURDERINGER

- ⊕ Der skal gennemføres en markant omstilling af det danske samfund for at nå målet i 2050, og det er vigtigt, at Danmark også i perioden frem mod 2030 har kurs mod det langsigtede mål.
- ⊕ Energiforsyningskommissionens anbefalinger til investeringer og understøttelse af en omlægning af energisystemet frem mod 2030 vil give et væsentligt og omkostningseffektivt bidrag til den krævede reduktion i de ikke-kvotebelagte sektors udledninger gennem bl.a.:
  - investeringer med lange levetider og varige effekter, også efter 2030, såsom f.eks. investering i energieffektiviseringer i bygningsmassen (som beskrevet i kapitel 7)
  - fjernelse af forvridninger i afgiftsstrukturen, som kan bidrage til at varmepumper og udnyttelse af overskudsvarme bliver mere konkurrencedygtige (som beskrevet i kapitel 3)
  - øget udbredelse af elbiler (som beskrevet i kapitel 6)
  - indsatser, der kan bidrage til at forberede den langsigtede omstilling gennem udvikling af det integrerede og fleksible energisystem (som beskrevet i kapitel 6)

- tiltag, der dertil kan bidrage til, at der skabes de nødvendige erfaringer, som kan gøre den langsigtede omstilling mere effektiv eller kan understøtte det danske energi- og klimateknologiske brand som grønt pionerland (som beskrevet i kapitel 3 og 8).
- ⊕ LULUCF-kreditter skal medregnes i opfyldelsen af det danske reduktionskrav, da de dækker over reelle reduktioner i udledningen af drivhusgasser fra dansk område.
- ⊕ I forhold til at lukke den resterende manko med nationale tiltag bør der tages hensyn til, at en reduktion af drivhusgasser i de ikke-kvotebelagte sektorer kan pege frem mod lavemissionssamfundet – også hvis det indebærer en vis samfundsøkonomisk meromkostning i forhold til f.eks. brug af ETS-kvoter.
- ⊕ I den nationale indsats er det væsentligt at have fokus på tiltag, der bidrager til omstillingen af energisektoren. Det kan også være relevant at inddrage tiltag, der ligger udover Energiforsyningskommissionens øvrige anbefalinger, og som kræver yderligere analyser for at identificere. Dels kan der være afledte positive effekter af omstillingen af energisektoren, der ikke fanges i traditionelle samfundsøkonomiske analyser, dels er det vurderingen, at der er forholdsvis få omkostningseffektive reduktionsmuligheder inden for landbruget og transportsektoren.

#### ✓ ENERGIKOMMISSIONEN ANBEFALER

Den nationale indsats bør have en betydelig vægt i forhold til nedbringelse af CO<sub>2</sub>-udledningen uden for kvoteområdet, så udviklingen tydeligt peger frem mod lavemissionssamfundet – også selv om, der isoleret set kan være en vis meromkostning i forhold til at f.eks. at købe ETS-kvoter.

Det gælder tiltag med lange levetider og varig effekt, tiltag, der understøtter udvikling af det integrerede og fleksible energisystem, samt tiltag, der dertil giver erfaringer med lavemissionssamfundet eller styrker det danske energi- og klimateknologiske brand som grønt pionerland.

#### ✓ ENERGIKOMMISSIONEN ANBEFALER

De relevante nationale tiltag kan med fordel have fokus på en hurtigere omstilling af energisystemet end den, der følger af Energiforsyningskommissionens øvrige anbefalinger, hvis det gavner målopfyldelsen i perioden 2021-2030 uden for det kvotebelagte område, også hvis den forcerede indsats indebærer en vis meromkostning.

Det samme gælder nationale tiltag uden for energisystemet, der peger i retning af lavemissionssamfundet.

#### 9.4 ANBEFALING: INDSATSERNE SKAL LØBENDE REVURDERES

Det er vanskeligt at fremskrive fremtidige drivhusgasudledninger. Der er derfor betydelige usikkerheder forbundet med at vurdere muligheder og omkostninger ved alle typer tiltag, idet dette afhænger af mange faktorer, som ikke nødvendigvis kan påvirkes, herunder brændselspriser og teknologiuudvikling.

Derfor er det vigtigt løbende at monitorere udviklingen og indsatsmulighederne for således at kunne tilpasse tiltag rettidigt herefter.

##### 9.4.1 ENERGIKOMMISSIONENS VURDERINGER

- ⊕ For at tage hånd om de store usikkerheder, der er forbundet med at fastlægge omkostningerne og teknologiuudviklingen frem mod 2030, kan der med fordel ske en løbende vurdering frem for at fastlægge en præcis sti hele vejen til 2030.
- ⊕ Energiforsyningskommissionens principper for klimaindsatsen uden for kvoteområdet skal lægges til grund for de løbende analyser og vurderinger, der skal bruges til at vælge de rigtige løsninger.
- ⊕ Analyserne skal se på de nyeste teknologiuudviklinger og tilpasse indsatserne herefter.

#### ✓ ENERGIKOMMISSIONEN ANBEFALER

Der skal fastlægges en model for monitorering og løbende revurderinger af indsatsen, herunder skal der sikres en transparent håndtering af eksempelvis teknologiuudvikling og omkostninger. Arbejdet skal rodfæstes i de ansvarlige ministerier.

#### 9.3 ANBEFALING: OMKOSTNINGSEFFEKTIVE TILTAG UDEN FOR KVOTESEKTOREN SKAL IGANGSÆTTES TIDLIGT

Der er i *Basisfremskrivningen 2017*, og dermed den opgjorte manko, indregnet forventninger til teknologiuudviklingen, hvilket dog er behæftet med betydelig usikkerhed. Basisfremskrivningen 2017 viser, at Danmark de første år overopfylder reduktionsforpligtelsen, og at der derefter er et indsatsbehov. Der er mulighed for at overføre overopfyldelse af reduktionsforpligtelsen for ét år til efterfølgende år inden for perioden 2021-30. Et initiativ, som gennemføres tidligt i perioden, og som giver et omkostningseffektivt bidrag over hele perioden, kan dermed sænke den samlede omkostning for målopfyldelsen.

Omvendt kan en strategi, hvor der efterlades for stor en manko til slutningen af perioden, nødvendiggøre, at der skal iværksættes dyrere tiltag, eller at målet skal indfries gennem køb af udledningsrettigheder, som der er store usikkerheder forbundet ved.

##### 9.3.1 ENERGIKOMMISSIONENS VURDERINGER

- ⊕ Omkostningseffektive nationale tiltag vil kunne bidrage mere, hvis tiltagene igangsættes tidligt, fordi reduktionerne akkumuleres over forpligtelsesperioden 2021-2030.
- ⊕ Det kan derfor være en fordel, at sådanne initiativer igangsættes tidligt. Også i det tilfælde, at en eventuelt forceret indsats vil indebære en vis meromkostning.
- ⊕ Samtidig er der teknologier, som f.eks. elbiler, hvor teknologiuudviklingen ventes at billiggøre teknologierne væsentligt på et senere tidspunkt. For disse vil en stor tidlig indsats ikke være omkostningseffektiv.

I DEN NATIONALE INDSATS  
ER DET VÆSENTLIGT  
AT HAVE FOKUS PÅ  
TILTAG TIL OMSTILLING AF  
ENERGISEKTOREN

Denmark needs a clear and ambitious energy and climate policy in order to achieve the long-term goal of becoming a low-emissions society based on renewable energy by 2050.

KAPITEL  
10

Summary



# SUMMARY

Denmark needs a clear and ambitious energy and climate policy in order to achieve the long-term goal of becoming a low-emissions society based on renewable energy by 2050. Therefore, the Energy Commission recommends a paradigm shift in energy policy, where focus is on an international perspective, increased electrification and on developing efficient market-based solutions.

Denmark needs an ambitious energy and climate policy after 2020, when progress towards the goal of transition to a low-emissions society based on renewable energy by 2050 is to be realised. At present, the share of renewable energy in final energy consumption is approx. 30 per cent, and thus fossil fuels still cover a substantial amount of energy consumption in Denmark. It is crucial that energy and climate policy development after 2020 takes the 2050 perspective into account. Denmark needs a clear and ambitious policy to set the right course for achieving the long-term goal in an intelligent way that at the same time ensures growth and employment.

The Energy Commission considers the Danish Government's objective of at least 50 per cent renewable energy by 2030 as a stepping-stone towards the 2050 goal. In the assessment of the Energy Commission it is not feasible, nor would it be rational, today to set a rigid route towards 2030. Moreover, in order to achieve the objective, it is absolutely crucial that the energy policy includes a cost-effective combination of energy-efficiency improvements, renewable energy deployment and electrification of the energy system. In the assessment of the Energy Commission, the costs of reaching the target of 50 per cent renewable energy are manageable for Denmark, provided

Denmark can succeed in continuously reducing the need for subsidies for renewable energy deployment, and in the long term making the development market-driven.

In order to ensure an effective implementation of the transition to a low-emissions society, Denmark needs clear changes in the energy policy currently being pursued.

Internationalisation is a central framework for Danish energy and climate policy. Danish energy supply should be seen in the context of developments in neighbouring countries and in the EU, which are increasingly setting the framework for expansion of renewable energy, energy-efficiency improvements and climate efforts.

Marketization of measures is central to achieving a cost-effective transition to a low-emissions society in which technological opportunities are fully exploited. Electricity and gas markets must be further developed, the deployment of renewable energy must increasingly be market-based, and cost-effective, market-based instruments must be applied in energy-efficiency efforts.

Energy supply costs constitute a significant cost for consumers, businesses and society. Consequently, efficiency improvements are needed in the energy supply sector as an important contribution to a cost-effective realisation of a green transition.

Further deployment of renewable energy is necessary. Denmark has the largest share of wind in electricity production in the world, until now driven by targeted subsidies for onshore as well as offshore wind. Energy supply from renewable energy will become the cheapest form of energy, and within a few years, renewable energy expansion will be market-based and without subsidies. Thus, the ambition is to phase out renewable energy subsidies as part of a cost-effective green transition. While progressing towards a non-subsidised energy system, independent of fossil fuels, for a while there will still be a need to subsidise deployment of renewable energy. This support should no longer focus on individual renewable energy technologies, but should instead be based on a principle of technology neutrality in order to support renewable energy deployment, taking into account the overall energy system. The market must be used to achieve lower prices, and different renewable energy technologies must compete with each other.

Denmark is already an energy-efficient country, but from a socio-economic perspective, profitable energy-efficiency improvements are still crucial for the transition to a low-emissions society. Priority must be given to cost-effective initiatives at EU level, and national efforts must be reorganised to ensure a more market-based and technology-neutral effort so that the best and most inexpensive energy savings are realised first.

Electrification is vital in order to integrate an increasing proportion of renewable energy into the energy system. The Danish energy system must be reorganised to make it possible to use electricity to cover heating, production and transport needs. Consequently, it is essential to remove the distortions resulting from the current tax system.

Furthermore, increased electrification will create a need to develop a more flexible energy system. More flexible consumption is required as a result of increasingly fluctuating electricity production from renewable sources. Flexible electricity consumption should be promoted and barriers should be removed. Additionally initiatives are needed to prepare the integration of electric vehicles into the energy system.

Digitisation is rapidly developing and must be used to support the transition to a more flexible energy system.

For a transitional period, biomass may contribute to green energy supply, but biomass is also a scarce resource, and increased sustainability requirements are likely to lead to price increases. Reliance on biomass up to 2050 is therefore associated with several major uncertainties.

The district heating system must undergo continuing conversion from fuels to electricity through heat pumps and improved exploitation of surplus heat, provided this is rational from a socio-economic perspective.

Denmark has a well-functioning and well-maintained natural gas system. The natural gas system offers good potential during the phase-out of fossil fuels. In the longer term, the natural gas system will be able to exploit renewable energy gases, provided these become competitive.

Denmark's role as an energy-technology front-runner provides a strong basis for cost-effective green transition that, at the same time, will benefit Danish growth, employment and exports. Therefore, it is important that Denmark maintain and expand this role. Funding for research, development and demonstration must be increased considerably and reach a level of DKK 0.8-1.0 bn. per year. Furthermore, it is essential to ensure continuity in efforts throughout the value chain.

The Danish climate commitment outside the ETS sector up to 2030 must primarily be fulfilled through continued ambitious and early efforts towards a transition of the energy system. However, the energy system alone cannot meet the shortfall. Consequently, it is necessary to draw on cost-effective national initiatives outside the energy system as well as on contributions from LULUCF and possibly from CO<sub>2</sub>-allowances, if required.

All areas involve considerable uncertainties concerning price developments for fuels, CO<sub>2</sub>-allowances and not least technological developments. Therefore, it makes no sense at this juncture to decide on a specific route towards 2030, let alone 2050. Developments must be monitored closely in more or less all areas, and the overall situation must be assessed regularly to ensure that society benefits as much as possible from technological developments.

## ✓ SUMMARY OF THE COMMISSION RECOMMENDATIONS

### EFFICIENT INTERNATIONAL ENERGY MARKETS MUST ENSURE SECURITY OF SUPPLY

- Security of supply must be safeguarded through enhanced cooperation across national borders and must be based on the energy-only model.
- The electricity markets must be developed in order to ensure competition on the flexibility market.
- Regulation of distribution and transmission companies must be implemented in order to ensure efficiency improvements and reduced tariffs.
- The EU emissions trading system must be strengthened.

### RENEWABLE ENERGY MUST BE DEPLOYED ON MARKET TERMS

- Renewable energy subsidies must be phased out as the technologies become competitive on market terms.
- In the transitional period, the allocation of subsidies must be based on market-based tendering procedures based on the principle of technology neutrality.

### AN INTEGRATED AND FLEXIBLE ENERGY SYSTEM MUST ENSURE AN EFFICIENT AND STABLE ENERGY SUPPLY

- Integration of the Danish energy system must be promoted through increased electrification.
- Flexible consumption should be promoted.
- Initiatives to prepare the integration of electric vehicles into the energy system.
- Digitisation must be exploited to support an efficient energy system.
- The district heating system must exploit renewable energy and surplus heat.
- The gas system continues to play a role in the green transition.

### ENERGY EFFICIENCY IMPROVEMENTS MUST CONTINUE TO BE AN IMPORTANT PART OF THE SOLUTION

- Energy efficiency improvements should be given priority when these are more cost-effective than renewable energy deployment.
- Denmark must work to achieve common ambitious EU frameworks, obligations and standards.
- Energy saving initiatives must be reorganised to ensure more market-based and technology-neutral efforts.
- Energy efficiency improvements must be implemented in conjunction with other changes.

### DENMARK'S POSITION AS AN ENERGY TECHNOLOGY FRONT-RUNNER MUST BE STRENGTHENED

- A national strategy must set the course and ensure coordinated efforts.
- Energy research funding must be increased and the continuity of efforts must be safeguarded.
- Priority must be given to more unique demonstration projects and test platforms.

### EFFORTS OUTSIDE THE ETS AREA MUST BE FOCUSED ON THE TRANSITION OF THE ENERGY SYSTEM

- Transition of the energy system must be a priority focus.
- Cost-effective initiatives outside the ETS sector must be launched at an early stage.
- The initiatives must be reassessed on an ongoing basis.

Energikommisjonen blev nedsat 31. marts 2016 og fik til opgave at forberede et oplæg til dansk energi- og klimapolitik for perioden 2020-2030

KAPITEL

11

Om  
Energikommisjonen

## OM ENERGIKOMMISSIONEN

Energi kommissionen blev nedsat i foråret 2016 med medlemmer fra erhvervslivet og universitetsverdenen.



Fra venstre mod højre ses: Peter Møllgaard, professor ved Copenhagen Business School, Birgitte Sloth, prodekan ved Københavns Universitet, Per Heiselberg, professor ved Aalborg Universitet, Søren Eriksen, Vice President for Schneider Electric, Morten Springborg, temaspécialist hos C WorldWide Asset Management, Jacob Østergaard, professor ved Danmarks Teknisk Universitet, Niels B. Christiansen, adm. direktør i Danfoss (formand for Energi kommissionen), Marianne Dahl Steensen, administrerende direktør for Microsoft Denmark, og Peter Brixen, chefanalytiker hos MUUSMANN.

Energi kommissionen blev nedsat 31. marts 2016 og fik til opgave at forberede et oplæg til dansk energi- og klimapolitik for perioden 2020-2030. Kommissionen har bestået af medlemmer fra erhvervslivet og universitetsverdenen med Niels B. Christiansen fra Danfoss som formand.

Energi kommissionen er blevet betjent af et tværministerielt sekretariat, som har bistået med udarbejdelse af analyser og faglige oplæg. Sekretariatet har været forankret i Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet, og foruden medarbejdere herfra har medarbejdere fra Energistyrelsen, Energinet samt fra Finansministeriet, Erhvervs- og Vækstministeriet og Skatteministeriet bidraget til det faglige arbejde. Øvrige relevante ministerier er blevet inddraget efter behov. Kommissionen har haft en styregruppe bestående af afdelingschefer fra de fire centrale ministerier.

#### DER BLEV NEDSAT EN FØLGEGRUPPE MED REPRÆSENTANTER FRA:

CEPOS, Concito, Dansk Byggeri, Dansk Energi, Dansk Erhverv, Dansk Fjernvarme, Dansk Industri, Dansk Metal, De Frie Energiselskaber, Det Økologiske Råd, Energi- og Olieforum, Forbrugerrådet Tænk, HMN Naturgas, IDA, Landbrug og Fødevarer og Vindmølleindustrien.

Der er afholdt to møder med følgegruppen.

**FRA KOMMISSORIET:  
DANMARK SKAL FORTSAT VÆRE ET AF  
DE FØRENDE LANDE I DEN GRØNNE OMSTILLING,  
OG OMSTILLINGEN SKAL SKE PÅ EN MÅDE,  
SOM ER FORNUFTIG SET I FORHOLD  
TIL UDVIKLINGEN I DANMARK  
OG VERDEN OMKRING OS**

# KOMMISSORIUM FOR ENERGIKOMMISSIONEN

## FORMÅL

Danmark skal fortsat være et af de førende lande i den grønne omstilling, og omstillingen skal ske på en måde, som er fornuftig set i forhold til udviklingen i Danmark og verden omkring os.

Regeringen ønsker en energi- og klimapolitik, der bygger på grøn realisme. Der skal være sammenhæng mellem målene i energipolitikken og de midler, der er til rådighed. Den grønne omstilling skal ske på en måde, som er til at betale for virksomhederne og forbrugerne.

Det forudsætter, at de samlede fordele og ulemper ved konkrete tiltag er grundigt belyst. Det gælder virkningerne på samfundsøkonomien, klimaet, statens finanser og erhvervslivets vilkår. Energikommis- sions analyser og anbefalinger skal baseres på dette udgangspunkt, ligesom analyserne skal undersøge om og i givet fald hvornår forskellige målsætninger kan forventes opfyldt af markedet.

Det fremgår af regeringsgrundlaget, at *”Regeringen vil nedsætte en energikommission, som skal forberede et oplæg til energipolitiske mål og virkemidler for perioden 2020-2030 med det sigte at bidrage til, at Danmark indfrier sine internationale klimaforpligtelser på en omkostningseffektiv og markedsbaseret måde.”*

## RAMMERNE FOR ENERGIKOMMISSIONEN

Dansk energipolitik har i de seneste årtier fremmet en omstilling af energisystemet mod mere vedvarende energi. Forsynings sikkerheden har i hele perioden været høj. Samtidig er store dele af energisektoren blevet liberaliseret, så energivirksomhederne i dag arbejder på markedsvilkår. En række af de nye teknologier afsættes på eksportmarkederne og bidrager med vækst og beskæftigelse.

Den danske energisektor bidrager til den danske økonomi som en af de mest kapitaltunge sektorer i Danmark med anlægsaktiver til en værdi af 274 mia. kr. samt en eksport på 125 mia. kr. i 2013 svarende til ca. en femtedel af Danmarks samlede eksport.

Energisystemerne og energimarkederne er i disse år under kraftig forandring. Mængden af fluktuerende vedvarende energi stiger både herhjemme og hos vores nabolande. Og el-systemerne er blevet tættere forbundet over landegrænserne. Uanset hvor meget vi udbygger med vedvarende energi i Danmark, vil det danske elsystem skulle håndtere en stadig stigende mængde fluktuerende vedvarende energi på grund af en væsentlig udbygning i vores nabolande i de kommende år.

Udviklingen giver nye muligheder for at sikre elforsynings sikkerheden omkostningseffektivt. Elforsynings sikkerheden blev tidligere sikret af de store kraftværker. I fremtiden vil forsynings sikkerheden i stedet klares af forbindelser til udlandet, et mere fleksibelt forbrug og en øget integration imellem først og fremmest el-, gas- og fjernvarmesystemerne.

Der skal være konkurrence om at levere den fornødne fleksibilitet, hvor det er prisen, der bestemmer, om det f.eks. er fleksible kraftværker, udlandsforbindelser, efterspørgsels siden eller andre dele af energisystemet (f.eks. gas- eller varme), der kommer i spil.

Energi bevæger sig mere og mere på tværs af grænserne i Europa. Der er også en udvikling i retning af en mere fælles europæisk energipolitik, som gør, at der er behov for at se energipolitikken i et mere regionalt og europæisk perspektiv end hidtil. Danmark er allerede tæt integreret med omverdenen, men det er forventningen, at der i 2020-2030 vil være et endnu mere sammenhængende og tættere reguleret europæisk energimarked.

EU's stats- og regeringschefer vedtog i oktober 2014 en række 2030-mål for klima- og energipolitikken, der sammen med Energiunionen i høj grad vil sætte rammen for Danmarks fremtidige nationale politik på området.

Der er behov for at analysere, hvilke konsekvenser det har for dansk klima- og energipolitik. Og omvendt hvordan Danmark med en aktiv energi- og klimapoli-

tik også kan bidrage til præge udviklingen på EU-plan på en række områder, som kan opfylde hensyn på en mere omkostningseffektiv måde end en national tilgang.

Rammen for Energikommis- sions arbejde vil derfor navnlig være, hvad disse udviklingstendenser indebærer for dansk energipolitik i de kommende årtier. Heri ligger også en vurdering af, hvordan de danske aktiver og styrker på energiområdet udnyttes til gavn for vækst, beskæftigelse og eksport under en ramme besluttet i EU.

Kommissionen skal komme med anbefalinger samt overordnede overvejelser om mål på de forskellige områder, vurdere virkemidler og identificere udviklingstendenser, herunder eventuelle barrierer for at realisere ellers hensigtsmæssige tiltag.

Kommissionen forventes som udgangspunkt ikke at beskæftige sig nærmere med spørgsmål på afgifts- og tilskudsområdet. Den igangværende afgifts- og tilskudsanalyse vil danne udgangspunkt for Kommissio- nens arbejde. Kommissionen har således ikke til formål at give en komplet liste med anbefalinger eller nye kvantitative mål til en ny energiaftale frem mod 2030.

Energikommis- sions samlede forslag må ikke have statsfinansielle konsekvenser og ikke øge de samlede samfundsøkonomiske omkostninger.

Regeringens linje på energi- og klimapolitikken, *jf. regeringsgrundlaget og nedenfor*, kan danne grundlaget for Energikommis- sions arbejde.

⊕ *”Danmark skal fortsat være et af de førende lande i den grønne omstilling. Vi skal præge de øvrige EU-lande til at fastlægge ambitiøse mål og politikker i fællesskab, og Danmark skal tage en væsentlig del af ansvaret for at indfri disse mål.”*

⊕ *”Regeringens klima- og energipolitik bygger på grøn realisme. Det betyder, at der skal være sammenhæng mellem målene i energipolitikken og de midler, vi har til rådighed. Den grønne omstilling skal ske på en måde, som er fornuftig set i forhold til udviklingen i Danmark og verden omkring os.”*

⊕ *”Regeringens langsigtede mål er, at vi skal være uafhængige af fossile brændsler i 2050, så Danmark i 2050 kan producere vedvarende energi nok til at kunne dække det samlede danske energiforbrug.*

Regeringen har desuden følgende sigtelinjer for energi- og klimapolitikken, som dermed kan sætte rammen for Energikommis- sions arbejde:

- ⊕ Regeringen ønsker at gøre energien konkurren- cedygtig og så billig som mulig gennem en mere effektiv energiforsyning på mere markedsbaserede vilkår og dermed styrke erhvervslivets og særligt produktionserhvervenes konkurrenceevne og give forbrugerne et øget økonomisk råderum.
- ⊕ Regeringen arbejder for fælleseuropæiske mål og virkemidler, hvor disse er mere omkostningseffek- tive end nationale tiltag, og hvor der kan skabes lige konkurrencevilkår for produktion i EU, herun- der regulering der kun effektivt kan gennemføres på EU-niveau (f.eks. visse standarder).
- ⊕ Regeringen vil arbejde for grøn realisme. Udgangs- punktet er, at målsætninger på energi- og klimaom- rådet fastlægges i EU-regi, og under hensyntagen til reelle effekter og økonomiske konsekvenser samt samspillet mellem energimarkeder på tværs af landegrænser – både i fastlæggelse af mål og efter- følgende implementering. Dette indebærer bl.a., at det danske energisystem udvikles, så det er i bedst mulig sammenhæng med udviklingen af et mere europæiseret og integreret energimarked til gavn for danske virksomheder og forbrugere.
- ⊕ Regeringen vil sikre nyttiggørelse af allerede igangsatte og gennemførte investeringer i anlæg og infrastruktur i energisektoren. Det er afgørende at undgå forcerede udfasninger af f.eks. kul og natur- gas og tilsvarende undgå forceret udbygning med vedvarende energi.
- ⊕ Regeringen vil sikre omkostningseffektivitet i energi- og klimapolitikken, herunder sikre gennem- sigtighed i forhold til udgiftsniveau og prioriterin- ger. Tiltag i energi- og klimapolitikken skal bygge på analyser af samfundsøkonomiske fordele og ulem- per, ligesom regulering, tilskud mv. alene bør anvendes i de situationer, hvor energimarkederne ikke selv kan levere omkostningseffektiv mål opfyldelse.

## ENERGIKOMMISSIONENS OPGAVE

Energikommissionen får indenfor ovenstående ramme til opgave at behandle en række overordnede spørgsmål og udfordringer, som relaterer sig til følgende temaer:

### Det danske energisystems styrker og udfordringer

Der ønskes en analyse af det danske energisystem med fokus på centrale overvejelser og valg frem mod 2030.

Analysen skal kortlægge, hvilke forventede investeringer, reinvesteringer samt strategiske valg, der skal træffes i forhold til det danske energisystem frem mod 2030. Her tænkes på såvel infrastruktur som produktionsanlæg i form af ny kapacitet eller levetidsforlængelser mm.

Det skal i forbindelse med kortlægningen overvejes, hvilke relevante muligheder, der er, henset til den langsigtede målsætning om fossil uafhængighed, samt hvordan disse valg påvirker energisystemet under hensyntagen til blandt andet:

- ⊕ niveauet for forsyningsikkerhed
- ⊕ omkostninger for energiforbrugerne
- ⊕ integration på tværs af forsyningssektorer og på tværs af landegrænser
- ⊕ fleksibilitet i forhold til fluktuationer i produktion og forbrug
- ⊕ indpasning af vedvarende energi
- ⊕ valg af teknologi
- ⊕ udviklingen i vore nabolande og regionalt

Analysen skal dermed pege på hvilke energipolitiske rammer, der kan fremme, at fremtidige investeringer gennemføres på et robust grundlag og på det rette tidspunkt.

### Omkostningseffektiv indfrielse af internationale klimaforpligtelser

Danmark er omfattet af EU's mål om at reducere EU's samlede drivhusgasudledninger med mindst 40 pct. i 2030. Den samlede reduktion fordeler sig på den kvoteomfattede sektor, hvor der ikke gives nationale byrdefordelinger, idet kvotereguleringen foregår på et EU-marked, og på den ikke-kvotefattede sektor, hvor der skal udmåles nationale byrdefordelinger.

Danmarks reduktionsforpligtelse i de ikke-kvotebelagte sektorer (transport, landbrug og individuel opvarmning mm.) i 2021-2030 skal fastlægges i en ny byrdefordelingsaftale i EU. Det forventes, at Europa-Kommissionen fremlægger forslag herom medio 2016, hvorefter en aftale skal forhandles færdig. Byrdefordelingen kan derfor ikke forventes afklaret forud for Energikommissionens arbejde.

Der ønskes en overordnet analyse af, hvordan Danmark så billigt som muligt kan opfylde de danske andele af de internationale klimaforpligtelser. Der skal i den forbindelse både ses på mulige virkemidler inden for de respektive sektorer, og på muligheder for at gå på tværs af sektorerne. Der skal også ses på muligheder inden for alternative tilgange, jf. forventningen til EU2030-rammens fleksibilitetsmekanismer.

Der ønskes en analyse af, hvordan man ved indretning af det danske energisystem omkostningseffektivt kan understøtte forpligtelserne i den ikke-kvotebelagte sektor, herunder om der er udledninger i Danmark inden for de ikke-kvotebelagte sektorer, der kan flyttes til kvote-sektoren. Dette kan bidrage til et bedre beslutningsgrundlag for implementering af 2030-målet for ikke-kvotesektoren, når det ligger fast.

Energikommissionen skal ikke komme med specifikke bud på, hvordan Danmark konkret skal indfri et kommende mål. Dette vil skulle analyseres nærmere i andet regi, når de konkrete forpligtelser er kendt.

### Et omkostningseffektivt europæisk marked for energi

Både energiforsyning og energipolitik bliver mere og mere europæisk. Den øgede europæisering forventes at rumme muligheder for en mere effektiv udnyttelse af det danske energisystem samt sikre fortsat forsyningsikkerhed med færre omkostninger, end hvis Danmark stod alene.

Der ønskes en analyse af, hvordan EU's indre energimarked med fordel kan indrettes, så det understøtter den danske omstilling til vedvarende energi bedst muligt. Analysen skal fokusere på, hvad Danmark bør prioritere i udformningen af EU's indre energimarked, og hvad der fortsat bør tages videre ad national vej. I den forbindelse kan evt. belyses fordele og ulemper ved at Danmark tilslutter sig det certifikatmarked, som er etableret i Sverige og Norge.

Der ønskes endvidere en analyse af, hvordan den europæiske udvikling kan udnyttes til at opnå lavere støtteudgifter til vedvarende energi i Danmark. I forhold til fortsat energieffektivisering skal Energikommissionen endvidere vurdere hvilke virkemidler, der bedst kan gennemføres i EU-regi og hvilke, der bedst kan gennemføres nationalt.

### Et fremtidigt integreret energisystem

Det er centralt, at danske energiforbrugere også fremover sikres adgang til konkurrencedygtig og sikker energi på en så omkostningseffektiv måde som muligt.

Energikommissionen skal derfor analysere, i hvilket omfang en stigende elektrificering af energisystemet er hensigtsmæssig samt hvilke typer af redskaber, der i givet fald kan tages i brug for at understøtte et fleksibelt intelligent energisystem, hvor el-, gas- og fjernvarmesystemerne kan arbejde sammen. Energieffektivisering skal inddrages i den forbindelse, herunder hvordan energiforbruget i f.eks. bygningsmassen kan bidrage til at opnå den ønskede fleksibilitet. Energisystemerne forandrer sig, da sol- og vindenergi har lave marginalomkostninger ved produktion af elektricitet. Det bliver i højere grad forbruget og ikke produktionen, der bliver styrende. Derfor skal indretningen af markedet også ændres for fortsat at sikre et velfungerende elmarked med en sund konkurrence.

Der ønskes på den baggrund en analyse af, hvordan en fremtidig markedsmodel for det danske elsystem kan se ud. Energikommissionen kan tage udgangspunkt i det arbejde, der er udført omkring Markedsmodel 2.0.

Analysen skal i forhold til det samlede energisystem omfatte vurderinger af hvilke rammevilkår, der kan fremme et mere samfundsøkonomisk omkostningseffektivt og integreret marked for energi, når der samtidig skal tages højde for følgende forhold:

- ⊕ niveauet for forsyningsikkerhed
- ⊕ integration af øgede mængder af fluktuerende elproduktion med lave marginale produktionsomkostninger
- ⊕ integration på tværs af forsyningssektorer og landegrænser
- ⊕ udvikling af nye handelsprodukter som f.eks. systemydelse og fleksibilitet
- ⊕ adgang for nye markedsaktører
- ⊕ udvikling i EU og i nabolande

Rammevilkår skal i denne forbindelse forstås bredt, herunder regulering, mulige forretningsmodeller, vilkår for udveksling mellem lande mv.

Der skal i forbindelse med ovenstående også indgå overvejelser om, hvordan der kan sikres rammevilkår, som understøtter en fremadrettet produktion af vedvarende energi på rene markedsvilkår.

### DK som teknologisk pionerland på energi

Danmark har via et effektivt energisystem og stærke danske virksomheder en styrkeposition inden for energibranchen og fremstår på mange områder som et energimæssigt pionerland.

Det skal undersøges, hvordan Danmark fortsat kan være pionerland inden for energiteknologiske løsninger. Der skal i analysen indgå en vurdering af de samfundsøkonomiske fordele og ulemper en sådan indsats er forbundet med, herunder en vurdering af hvordan de samfundsøkonomiske tab ved subsidier kan minimeres. Det skal endvidere undersøges, hvordan det er muligt at reducere risikoen for støttespild og støtteafhængighed. Det skal identificeres, om der er barrierer for, at der kan skabes nye innovative teknologier og systemløsninger til fordel for vækst, beskæftigelse og dansk eksport. Der skal på den baggrund udpeges konkrete muligheder for at fjerne disse barrierer.

Det skal endvidere undersøges, om og hvordan den fremtidige forskningsindsats med fordel kan fokusere mere på effekt, vækst, beskæftigelse og eksport, samt hvordan der kan sikres større deltagelse fra erhvervslivet i støtteordningerne, herunder større grad af medfinansiering fra erhvervslivet. Der bør i vurderingen indgå overvejelser om en hensigtsmæssig rollefordeling mellem centrale aktører. Derudover er det relevant at undersøge, hvordan man kan fremme en øget afsætning af systemløsninger. Disse overvejelser skal ses i sammenhæng med den danske deltagelse i det internationale energiforskningsinitiativ "Mission Innovation".

**ORGANISERING**

Der nedsættes en kommission bestående af 9 medlemmer. Kommissionen ledes af en formand. Kommissionen betjenes af et tværministerielt sekretariat bestående af Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet (formand), Finansministeriet, Skatteministeriet samt Erhvervs- og Vækstministeriet. Efter behov inddrages andre relevante ministerier i sekretariatets arbejde eksempelvis Transportministeriet samt Miljø- og Fødevarerministeriet.

Der etableres ligeledes en tværministeriel styregruppe bestående af Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet (formand), Finansministeriet, Skatteministeriet samt Erhvervs- og Vækstministeriet, svarende til arbejdsformen i andre større kommissioner, f.eks. Skattekommissionen og Dagpengekommissionen.

Endelig etableres der en følgegruppe til Energikommissionen. Følgegruppen kan fungere som nyttig vidensbank for kommissionen. Følgegruppen kan få mulighed for at komme med deres vurdering af spørgsmål, som behandles i kommissionen, uden der dog vil blive delt intern viden samt mødemateriale ol., der indgår i kommissionens arbejde. På denne måde vil følgegruppen kunne bidrage med aktuel og relevant viden og sparring til kommissionens arbejde om bl.a. erhvervets vækst- og eksportvilkår, fremtidens energisystem mv. Følgegruppen indkaldes efter behov.

**PROCES**

Energikommissionens arbejde påbegyndes primo 2016.

Energikommissionen afslutter sit arbejde med en samlet rapport primo 2017.

