

# Fremtidens vedvarende energi

5 centrale pointer om mål, udbygning og støtte i en kommende energiaftale

## Klimarådet.



# Indhold

Indledning og hovedkonklusioner .....	3
1 Hvilke klima- og energimål på mellemlangt sigt er fornuftige? .....	6
2 Hvilken andel vedvarende energi i 2030 skal Danmark sigte efter? .....	8
3 Hvor stor udbygning med vedvarende energi kræver målet i 2030? .....	11
4 I hvilket omfang skal Danmark benytte teknologineutrale udbud? .....	15
5 Skal støtten til vedvarende energi afhænge af elprisen? .....	18

### Om Klimarådet

Klimarådet er nedsat i medfør af Klimaloven, der blev vedtaget af Folketinget i 2014 og har til formål at etablere en overordnet strategisk ramme for Danmarks klimapolitik med henblik på at overgå til et lavemissionssamfund i 2050. Klimarådet har siden 2015 givet anbefalinger til regeringen i form af årlige hovedrapporter suppleret med enkeltstående analyser af udvalgte klimapolitiske problemstillinger.

## Indledning og hovedkonklusioner

Folketingets partier skal snart forhandle om en kommende energiaftale. Energiforbruget står i dag for ca. 70 pct. af de samlede danske udledninger af drivhusgasser, og da energiaftalerne rækker langt ud i fremtiden, er det fra et klimaperspektiv afgørende, at aftalen flugter med Danmarks ambitioner på klimaområdet. En kommende energiaftale forventes at sætte rammen for den danske energipolitik efter 2020 og særligt udbredelsen af vedvarende energiformer. Derfor er den kommende aftale et vigtigt fokusområde for Klimarådet, som hermed præsenterer sit oplæg til de vigtige elementer i aftalen.

### **Klimarådet giver anbefalinger til den kommende energiaftale**

I denne analyse har Klimarådet særligt fokus på vedvarende energi, da overgangen til vedvarende energi er en afgørende del af den grønne omstilling. Den seneste energiaftale fra 2012 har sat kursen i indeværende årti og har blandt andet sikret opførelsen af fire havvindmølleparker, forsat udbygning med landvind og skærpede energispareforpligtelser for energiselskaberne. Det er vigtigt, at en kommende energiaftale på samme måde giver en retning for den grønne omstilling, der medvirker til at opfylde klima- og energimålene i 2030 og peger frem mod det langsigtede mål om et samfund i 2050 med meget lave udledninger af drivhusgasser.

Energikommissionen har i foråret 2017 fremlagt sit syn på de overordnede linjer for dansk energipolitik. Klimarådet er et godt stykke ad vejen enig med Energikommissionen, men rådet finder, at der er behov for en række konkrete anbefalinger til de politiske beslutningstagere ud over dem, Energikommissionen har givet. Fx er Klimarådet enig med Energikommissionen i, at teknologineutral støtte til vedvarende energi i udgangspunktet er et sundt princip, men der kan være yderligere hensyn, som begrænser, hvor langt princippet i praksis kan udstrækkes. Klimarådet vil med denne analyse bidrage med et konkret svar på, hvor langt princippet om teknologineutralitet kan strækkes, og med en række andre svar på de vigtigste spørgsmål, som en energiaftale rejser.

### **Analysen tager fat på fem centrale spørgsmål**

Klimarådet har de seneste år løbende givet anbefalinger om dansk energipolitik, herunder forslag til afgiftsomlægninger og forslag til, hvordan Danmark bedst kan opfylde det 2030-mål i ikke-kvotesektoren, vi har påtaget os som medlem af EU. I forlængelse af disse anbefalinger forholder Klimarådet sig i denne analyse til udbygningen med vedvarende energi, som bliver et centralt omdrejningspunkt for den kommende energiaftale.

Analysen er bygget op omkring fem spørgsmål. Spørgsmålene går fra det generelle niveau om, hvilke mål Danmark skal sætte sig for den grønne omstilling, til det mere specifikke niveau om, hvordan støtte til vedvarende energi skal udmåles. De fem spørgsmål omfatter ikke samtlige emner, der er relevante at diskutere forud for en ny energiaftale, men de repræsenterer nogle af de vigtigste udeståender i forhold til Klimarådets tidligere anbefalinger. Som grundlag for analysen udfolder en række baggrundsnotater på Klimarådets hjemmeside rådets argumentation yderligere og giver et overblik over støtte til vedvarende energi herhjemme og i udlandet. De fem spørgsmål og Klimarådets svar kan læses i boksen på næste side.

## Klimarådet.

Analysen tager udgangspunkt i det samlede danske forbrug af vedvarende energi, men zoomer ind på elproduktion i diskussionen af støtte til vedvarende energi. Det er dog vanskeligt helt at afgrænse elproduktion fra varmeproduktion, og derfor har analysens overvejelser om støtte også relevans for fjernvarmeområdet. Spørgsmålet om omstilling i transportsektoren diskuteres ikke nærmere i denne analyse, da transportens rolle i den grønne omstilling er behandlet i de to seneste hovedrapporter fra Klimarådet. Rådet fastholder sine anbefalinger for transportsektoren i forbindelse med en energiaftale. Biomassens rolle i klimapolitikken vil blive nærmere analyseret i Klimarådets næste hovedrapport, der udkommer i foråret 2018.

### Klimarådets spørgsmål og svar

**Spørgsmål 1:** Hvilke klima- og energimål på mellemlangt sigt er fornuftige?

**Svar:** Klimarådet anbefaler:

- At et bredt flertal i Folketinget fastsætter et national klimamål for 2030. Målet kan enten formuleres som et mål for reduktion af drivhusgasudledningen eller som et mål for andelen af vedvarende energi i energiforbruget.
- At der udarbejdes nationale klimastrategier for vigtige sektorer som transport, bygninger, landbrug og affald med konkrete kvantitative pejlemærker for, hvor langt den grønne omstilling inden for sektoren skal være nået i 2030.

**Spørgsmål 2:** Hvilken andel vedvarende energi i 2030 skal Danmark sigte efter?

**Svar:** Klimarådet anbefaler:

- At den kommende energiaftale indeholder et mål for andelen af vedvarende energi i energiforbruget i 2030 på 55 pct.

**Spørgsmål 3:** Hvor stor udbygning med vedvarende energi kræver målet i 2030?

**Svar:** Klimarådet anbefaler:

- At en kommende energiaftale sikrer fortsat udbygning med vindmøller og solceller for at nå 55 pct. vedvarende energi i 2030. Aftalen bør samlet set sikre en gennemsnitlig årlig bruttoudbygning fra 2020 til 2030 på 500-600 MW målt i landvindsækvivalenter. Denne udbygning er knap dobbelt så stor som den udbygning, Danmark har oplevet siden 2000.
- At energiaftalen fortsat har fokus på udbygning med havvindmøller, selv om landvindmøller og solceller er billigere. Det skyldes, at potentialet for at opstille landvindmøller og solceller med kommunal godkendelse kan vise sig at være begrænset set i forhold til målet for vedvarende energi i 2030.
- At energiaftalen indeholder stabile og fremtidssikrede støtteordninger til vedvarende energi set i lyset af, at der formentligt vil være behov for at støtte vedvarende energi et godt stykke ind i det næste årti.

**Spørgsmål 4:** I hvilket omfang skal Danmark benytte teknologineutrale udbud?

**Svar:** Klimarådet anbefaler:

- At Danmark lader landvind og sol konkurrere om støtte i fælles udbud. Udbudsresultaterne bør grundigt evalueres efter et par auktioner, og energiaftalen bør gøre det muligt at ændre udbudsformen eller helt overgå til teknologispecifikke udbud, hvis det viser sig hensigtsmæssigt.
- At andre vedvarende energiteknologier som fx havvind og biomasse holdes uden for de fælles udbud og støttes teknologispecifikt, hvis de vurderes at kunne yde et værdifuldt bidrag til omstillingen af energisystemet på længere sigt.
- At energiaftalen indeholder en plan for fremtidige udbud, der som minimum dækker perioden til 2025.

**Spørgsmål 5:** Skal støtten til vedvarende energi afhænge af elprisen?

**Svar:** Klimarådet anbefaler:

- At støtte til elektricitet baseret på vedvarende energi fastsæt gennem udbud udbetales som en contract-for-difference, hvor der gives et tillæg til elprisen, som justeres årligt, så summen af tillægget og årets uvægtede gennemsnitlige elpris for begge danske prisområder svarer til den aftalte afregningspris.

### Klimarådets tidligere anbefalinger på energiområdet gælder stadig

Klimarådet har siden oprettelsen i 2015 løbende rådgivet om Danmarks omstilling til et samfund med meget lave udledninger af drivhusgasser i 2050, og rådet har udarbejdet en række analyser og anbefalinger, der forholder sig til både energipolitiske tiltag og til tiltag i sektorerne uden for energiområdet som fx landbruget. Klimarådet fastholder sine tidligere anbefalinger, og forud for de kommende forhandlinger kan det være nyttigt at minde om de vigtigste anbefalinger på energiområdet:

- I hovedrapporten *Afgifter der forandrer* fra 2016 anbefaler Klimarådet, at afgiften på elektricitet til opvarmning sænkes for at sikre en omkostningseffektiv udbredelse af varmepumper og for at undgå samfundsøkonomisk u hensigtsmæssige investeringer i biomasse. Et flertal i Folketinget har netop vedtaget en sænkning af elvarmeafgiften med 10 øre pr. kWh, og der er planer om en yderligere midlertidig sænkning med 15 øre pr. kWh til og med 2020. I tråd med Klimarådets anbefaling fra 2016 bør den yderligere sænkning gøres permanent som en del af en ny energiaftale.
- I hovedrapporten *Omstilling frem mod 2030* fra 2017 anbefaler Klimarådet, at Danmark sigter mod en større reduktion af de ikke-kvotefattede drivhusgasudledninger end det, der svarer til Energistyrelsens centrale skøn for det reduktionsbehov, som er nødvendigt for at opfylde målet fra EU i ikke-kvotesektoren. En større reduktion inden 2030 skal sikre en mere omkostningseffektiv omstilling frem mod 2050.
- I hovedrapporten *Omstilling frem mod 2030* fra 2017 anbefaler Klimarådet også en pakke af omstillings-elementer i ikke-kvotesektoren. Den samlede pakke opfylder EU's mål og giver derudover en yderligere reduktion af sektorens udledninger, der gavner omstillingen på sigt. I forhold til en kommende energiaftale indeholder Klimarådets pakke anbefalinger om energieffekti-

## Klimarådet.

viseringer i bygninger og industri, flere elbiler, gas i tung transport, flere varmepumper i både fjernvarme og individuelle husstande, mere solvarme samt biogas. Pakken er sammensat, så der både tages hensyn til prisen på kort sigt og til perspektivet i omstillingen frem mod 2050.

- I analysen *Midt i en energiomstilling – udfordringer og løsninger for den danske PSO-ordning* fra 2016 anbefaler Klimarådet, at finansieringen af støtten til elproduktion baseret på vedvarende energi er knyttet til elforbruget, så alle elforbrugere inklusive virksomhederne betaler en elpris, der som minimum dækker de reelle produktionsomkostninger. Dermed kan man undgå, at elforbrug subsidieres med et for stort forbrug til følge.

### 1 Hvilke klima- og energimål på mellemlangt sigt er fornuftige?

Ofte handler klima- og energidebatten om mål. Hvilke mål skal vi sætte os, og hvor ambitiøse skal de være? Det er dog vigtigt at huske, at det ikke er mål i sig selv, men derimod politiske tiltag i kombination med ny teknologi og ændret adfærd, der sikrer den grønne omstilling. Mål udtrykker imidlertid de overordnede politiske hensigter og er derfor vigtige pejlemærker, når politikken på klima- og energiområdet skal udformes. Samtidig giver mål – hvis de er troværdige og har bred politisk opbakning – investorerne sikkerhed for retningen i klima- og energipolitikken, hvilket gør den grønne omstilling billigere.

#### Der er behov for et mål for 2030

Danmarks klimapolitik skal sætte kursen mod et lavemissionssamfund i 2050. Det fremgår af klimaloven, som dog ikke sætter tal på, hvad det indebærer af reduktioner af de danske drivhusgasudledninger.

Hvis Danmark i 2050 skal være fuldt omstillet til et samfund med lave drivhusgasudledninger, er det vigtigt, at vi kommer i gang i god tid. Venter vi for længe, kan det blive så dyrt at nå målet, at det er urealistisk at indfri. Derfor er det mest omkostningseffektivt over de næste tre årtier gradvist at omstille til klimavenlig produktion og forbrug. Hvis vi skal holde tempoet i denne omstilling, er det klogt med et midtvejsmål i 2030, der hjælper til at skabe fremdrift i omstillingen. Derfor indeholder regeringsgrundlaget også et mål for den vedvarende energi i 2030.

#### Eksempler på mål i andre lande

En lang række lande sætter mellemfristede mål for 2030 – både for hele økonomien eller for delsektorer. Her er et lille udpluk af forskellige typer mål:



Udledningen af drivhusgasser skal reduceres med 57 pct. i 2030 i forhold til 1990.



Energiforbruget målt i forhold til BNP skal i 2030 være 50 pct. lavere end i 2005.



32 pct. af energiforbruget skal i 2030 komme fra vedvarende energi.



Alle nye biler skal fra 2030 være såkaldte nuludslipsbiler.



Specifikke 2030-reduktionsmål for sektorer som transport, bygninger og landbrug.

## Målet i 2030 kan formuleres på to måder

Der er i hovedtræk to oplagte måder at formulere et delmål i 2030 på: Enten som et mål for reduktion af drivhusgasser eller som et mål for andelen af vedvarende energi. Der er fordele ved begge tilgange.

Da klimalovens mål i 2050 er formuleret omkring drivhusgasser, er det nærliggende, at et mål i 2030 også er det. Det kan være en målsætning om en given drivhusgasreduktion i forhold til 1990, der typisk bruges som basisår. Et sådant mål har fx Storbritannien, og Danmark har tidligere haft et mål om 40 pct. reduktion af drivhusgasudledningen i 2020. Fordelen ved denne type mål er, at det præcist adresserer problemet, nemlig drivhusgasser.

Et overordnet dansk drivhusgasmål for 2030 mødes ofte af to kritikpunkter. For det første er den del af udledningerne, der ikke er dækket af EU's kvotesystem, allerede omfattet af et 2030-mål givet af EU. Men Klimarådet påpeger i sin hovedrapport fra 2017, at Danmark med tanke på det langsigtede 2050-mål bør reducere mere, end EU kræver, hvorfor 2030-målet er ikke tilstrækkeligt på den lange bane. Et andet hyppigt argument mod et overordnet dansk klimamål er, at de danske udledninger fra kvotesektoren reguleres gennem EU's kvotesystem. Her har Klimarådet flere gange understreget, at kvotesystemet i sin nuværende udformning er utilstrækkeligt til at drive den nødvendige grønne omstilling. Derfor vil et overordnet dansk drivhusgasmål være en fornuftig måde at sikre det nødvendige tempo i omstillingen.

Et alternativ til et drivhusgasmål er et mål for andelen af vedvarende energi, som det netop ses i grundlaget for den nuværende regering. Her sætter regeringen som mål, at vedvarende energi i 2030 skal udgøre mindst 50 pct. af det totale energiforbrug. Et mål for vedvarende energi vil omfatte ca. 70 pct. af de samlede danske udledninger, og det er især udledningerne fra landbruget, der falder uden for. Spørgsmålet er, om en sådan type mål bør danne rammen for en bred energiaftale.

Fordelen ved et mål for vedvarende energi frem for et drivhusgasmål er, at det peger specifikt i retning af klimalovens mål om, at Danmark i 2050 skal have en energiforsyning baseret på vedvarende energi, samt et andet af regeringens mål, nemlig målet om fossil uafhængighed i 2050. For at nå disse mål med en gradvis omstilling er det klogt at sætte en milepæl, der har fokus på at erstatte fossil energi med vedvarende energi. Derudover kan et mål for vedvarende energi give investorer i denne energiform større sikkerhed for, at deres investeringer vil være efterspurgt frem mod 2030. Med et drivhusgasmål er det mere uklart, i hvilke sektorer omstillingen vil ske.

Ulempen ved et mål for vedvarende energi er, at nogle udledninger – fortrinsvis fra landbruget – ikke er omfattet af målet. De er dermed kun omfattet af ikke-kvotesektormålet fra EU, der som nævnt ikke udgør en tilstrækkelig løftestang for drivhusgasreduktionen frem mod 2050. Yderligere kan et mål for andelen af vedvarende energi risikere at belønne ineffektive former for vedvarende energi, hvilket kan give en u hensigtsmæssig målopfyldelse, hvis man forfølger målet for ensidigt. Derfor bør et mål for andelen af vedvarende energi sætte den overordnede retning, men ikke styre detaljerne i udbygningen af den vedvarende energi, og et sådant mål bør suppleres med strategier for reduktionen af de ikke-energi relaterede udledninger samt en regulering, der sikrer omkostningseffektivitet i udbygningen med vedvarende energi.

Hvilken type af overordnet mål, der på sigt viser sig at være mest hensigtsmæssigt, er svært at afgøre. Men det vigtigste er heller ikke, om målet for 2030 formuleres som reduktion af drivhusgasser eller som andelen af vedvarende energi. Det vigtigste er derimod, at Danmark i kraft af et bredt flertal i Folketinget sætter sig et mål for 2030, der udstikker en klar retning for den grønne omstilling, og som peger frem mod det langsigtede mål i 2050, så investorerne kan få sikkerhed for den politiske retning.

## Omstillingen af delsektorer bør styres af nationale klimastrategier

Det overordnede mål kan, uanset formulering, brydes ned på delsektorer, som det fx ses i Tyskland. Der er dog en fare ved at lægge sig fast på, hvordan omstillingen skal fordeles på sektorer, da udviklingen inden for fx teknologi og oliepris hurtigt kan begrunde en helt anden fordeling af omstillingskravene. Og samtidig har man sjældent et fuldt overblik over omstillingsomkostninger i de enkelte sektorer, hvilket kan gøre det vanskeligt at bestemme den bedste fordeling. På den anden side er det på grund af specifikke forhold i de enkelte sektorer næppe realistisk at basere hele omstillingen på helt generelle virkemidler, der gælder på tværs af alle sektorer, som fx en ensartet CO<sub>2</sub>-afgift, uagtet at teoretiske betragtninger kan tale herfor. Et eksempel på sådanne specifikke forhold kan være risikoen for grænsehandel, hvis benzin og diesel pålægges en høj afgift. Derfor kommer man næppe uden om målrettede, sektorspecifikke virkemidler, og sådanne virkemidler kræver til en vis grad sektorspecifikke mål.

Klimarådet foreslår, at Danmark udarbejder nationale klimastrategier for vigtige sektorer som transport, bygninger, landbrug og affald. Disse strategier bør indeholde kvantitative pejlemærker for 2030. Tages transport som eksempel, kunne pejlemærker gå på sektorens samlede CO<sub>2</sub>-udledning, antallet af elbiler og andre nuludslipbiler eller andelen af benzin- og dieslbiler i nysalg. Argumentet for også at fokusere på sektoromstillingen inden 2030 er, at sektorer ligesom hele økonomien skal fuldt omstilles i 2050. Derfor tilsiger en omkostningseffektiv omstilling af fx transporten, at der skal ydes en betydelig indsats allerede inden 2030.

Et sådant strategiarbejde sker allerede til en vis grad i ministerierne i dag, som det fx ses i strategien for energirenovering fra 2014. Klimarådet anbefaler, at dette arbejde udvides til alle relevante sektorer og suppleres med pejlemærker. Der kan med fordel gøres status over strategierne i den årlige klimapolitiske redegørelse, som regeringen ifølge klimaloven er forpligtet til at give. Dog er det vigtigt at understrege forskellen mellem det overordnede 2030-mål og pejlemærkerne i sektorstrategierne. Det overordnede mål sætter rammen for den samlede danske omstilling og bør derfor være en stabil rammebetingelse. Derimod skal der være større rum for at ændre pejlemærkerne for den enkelte sektor i takt med, at der fremkommer ny relevant viden. Det kan fx være, at et eventuelt mål om et højt antal elbiler skal nedjusteres, hvis der skulle ske et gennembrud for andre transportteknologier som fx brintbiler.

### Klimarådet anbefaler

- At et bredt flertal i Folketinget fastsætter et national klimamål for 2030. Målet kan enten formuleres som et mål for reduktion af drivhusgasudledningen eller som et mål for andelen af vedvarende energi i energiforbruget.
- At der udarbejdes nationale klimastrategier for vigtige sektorer som transport, bygninger, landbrug og affald med konkrete kvantitative pejlemærker for, hvor langt den grønne omstilling inden for sektoren skal være nået i 2030.

## 2 Hvilken andel vedvarende energi i 2030 skal Danmark sigte efter?

Et hensigtsmæssigt 2030-mål kan formuleres på forskellig vis, og regeringen har i sit regeringsgrundlag sat et mål for den vedvarende energi. Derfor fokuserer Klimarådets analyse nu på denne type mål. Regeringens mål er, at mindst 50 pct. af det danske energiforbrug i 2030 skal komme fra vedvarende energi. Til sammenligning var andelen i 2015 30 pct. Målet kræver, at omstillingen skal accelereres efter 2030 for at nå et lavemissionssamfund i 2050, og derfor er det relevant at vurdere, om Danmark bør sætte sig et højere mål, og hvad omkostningerne ved dette i givet fald vil være.

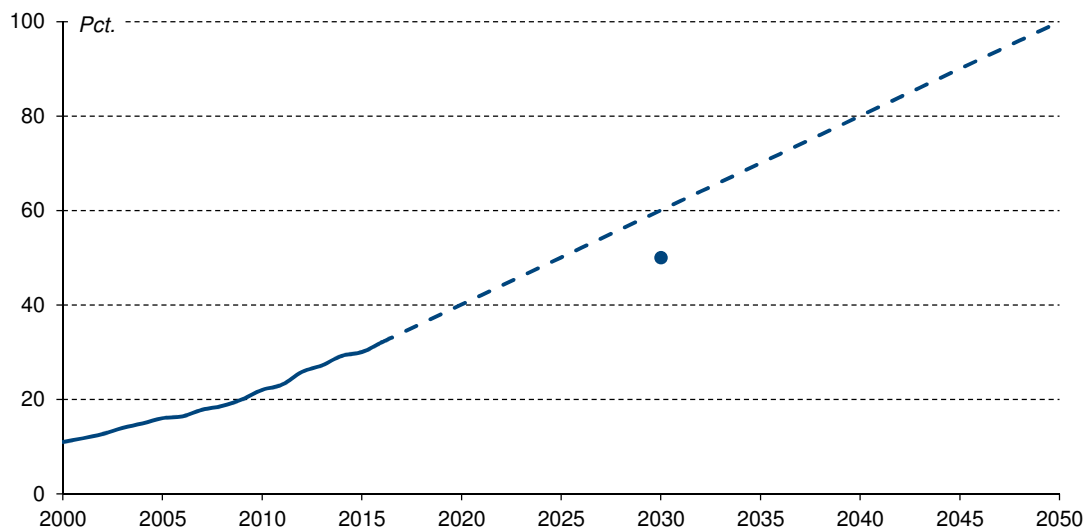


## Klimarådet.

### Der er argumenter for både et lavt og et højt mål i 2030

Danmark skal ifølge klimaloven være et lavemissionssamfund i 2050, hvilket ifølge lovens paragraf 1 blandt andet indebærer en energiforsyning baseret på vedvarende energi. Det må tolkes sådan, at andelen af vedvarende energi i det danske energiforbrug i praksis skal være noget nær 100 pct., når vi når frem til 2050. Et midtvejsmål i 2030 skal sikre, at vi når 2050-målet mest omkostningseffektivt. Spørgsmålet er, om det bedst kan betale sig at klare meget af omstillingen på den korte bane, eller om vi hellere bør udskyde en god del af omstillingen til efter 2030. Der er argumenter for og imod begge dele.

To argumenter taler for en sen omstilling og derfor et mindre ambitiøst mål i 2030. For det første er det sandsynligt, at indsatsen inden for forskning i og udvikling af vedvarende energiteknologier betyder, at de løbende bliver billigere set i forhold til de fossile energikilder. Det tilsiger, at det er bedst at vente med omstillingen, til vedvarende energi er blevet tilstrækkeligt konkurrencedygtig. For det andet kommer vi ikke uden om, at den grønne omstilling koster penge, og kan vi udskyde disse omkostninger til fremtiden, vil de belaste samfundsøkonomien mindre, da vi til den tid må formodes at være blevet rigere.



Figur 1 Andelen af vedvarende energi frem mod 2050

Note: Figuren viser den historiske udvikling i andelen af vedvarende energi ud af det udvidede endelige energiforbrug samt en lineær udvikling mod 2050. Regeringens mål for 2030 ligger under den rette linje, som når 60 pct. i det år.

Omvendt taler tre argumenter for en tidlig omstilling og derfor et højt mål i 2030. For det første vil det formodentligt blive uforholdsmæssigt dyrt at omstille meget på ganske få år umiddelbart inden 2050. Det er et argument for at tilstræbe en nogenlunde lineær omstilling med en gradvis forøgelse af andelen af vedvarende energi år for år, hvilket er vist med den stiplede linje i figur 1. En lineær omstilling vil kræve et højere mål i 2030 end de 50 pct., som regeringsgrundlaget som minimum tilstræber. For det andet kan et højere dansk mål, der kommer tættere på den rette linje i figuren, øge troværdigheden af de langsigtede, danske klimaambitioner og give investorer større sikkerhed for et attraktivt investeringsklima på længere sigt. For det tredje kan ambitiøse danske målsætninger inspirere andre lande til at følge efter, hvis målene indfris på en omkostningseffektiv måde.

## Klimarådet.

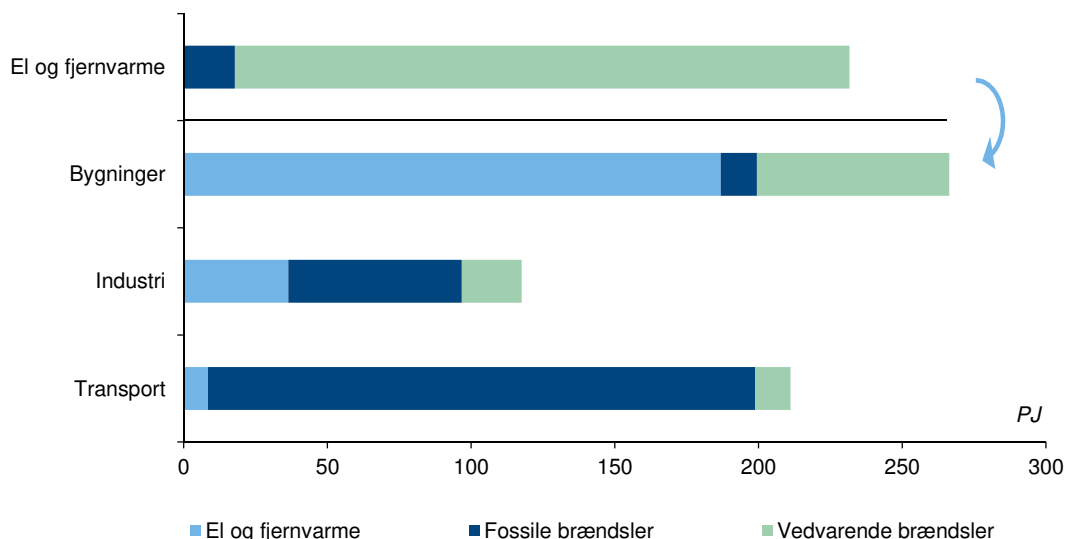
### Højere mål i 2030 medfører meromkostninger på kort sigt men besparelser på langt sigt

Klimarådet har med hjælp fra Ea Energianalyse regnet på et scenarie, der opfylder regeringens mål om mindst 50 pct. vedvarende energi i 2030. Scenariet bygger på Klimarådets tidligere anbefalinger og forklares mere indgående under spørgsmål 3, ligesom beregningerne uddybes i baggrundsnotatet *Udbygning og støttebehov for vedvarende energi frem mod 2030* på Klimarådets hjemmeside.

Ønsker man et højere mål for vedvarende energi end 50 pct., kan det nås gennem øget omstilling af el og fjernvarme, hvor der findes modne og forholdsvis billige teknologier som vindmøller, solceller og varmepumper. Klimarådets beregninger viser, at der samlet over perioden fra 2020 til 2030 vil være en umiddelbar samfundsøkonomisk omkostning på ca. 2,6 mia. kr. ved at øge indsatsen i el- og fjernvarmesektoren, så andelen af vedvarende energi i det samlede energiforbrug hæves fra 50 pct. til 55 pct. Dette beløb er beskedent set i forhold til den samlede regning for den grønne omstilling. Fx forventer Energistyrelsen, at de totale PSO-udgifter i perioden, som kan tolkes som et bud på den samlede regning, vil beløbe sig til ca. 34 mia. kr. Dertil kommer, at en betydelig del af udgiften på 2,6 mia. kr. går til infrastruktur og andre anlæg med lang levetid, som man alternativt skulle afholde på et senere tidspunkt inden 2050, ligesom et højere mål i 2030 kan spare samfundet for unødige meromkostninger ved en forceret omstilling efter 2030.

### Det er svært at opjustere fra 55 til 60 pct. vedvarende energi i 2030

Forskellige partier og organisationer har talt for et mål på 60 pct. vedvarende energi i 2030. Skal forøgelsen fra 55 pct. til 60 pct. klares i el- og fjernvarmesektoren, vil det kræve, at Danmark bliver nettoeksportør af grøn strøm til udlandet, idet denne eksport tælles med i målopfyldelsen. Det er der som sådan ikke noget galt i, men målets formål er som nævnt under spørgsmål 1 at sikre det nødvendige tempo i vores indenlandske omstilling, og det er derfor Klimarådets opfattelse, at det danske 2030-mål hellere skal bruges som løftestang for omstilling af det danske energiforbrug. Hvis man vil nå 60 pct., bør man derfor finde egnede tiltag uden for el- og fjernvarmesektoren frem for at eksportere grøn strøm.



Figur 2 Energiforbrug i 2030 ved et mål på 55 pct.

Note: Figuren viser sammensætningen af det endelige energiforbrug i 2030 ved 55 pct. vedvarende energi i henhold til Klimarådets analyse. El og fjernvarme bruges i de tre nederste sektorer og er 92 pct. vedvarende.

## Klimarådet.

Som figur 2 viser, bør yderligere tiltag til at reducere brugen af fossil energi især fokusere på transportens og industriens energiforbrug, og man kan pege på i hvert fald tre mulige tiltag. For det første kan elbiler udbredes endnu mere end de ca. 500.000, som Klimarådet ser som potentialet i 2030. Der skal dog mange flere elbiler til, før det for alvor rykker ved andelen af vedvarende energi, hvilket skyldes, at elbiler er meget energieffektive og derfor har begrænset potentiale for at bruge grøn strøm. Den høje effektivitet er i sig selv positiv, men bidrager kun lidt til målet for vedvarende energi, der belønner ineffektive vedvarende energiformer. For det andet kan iblandingen af bio-brændstoffer i benzin og diesel øges. Det er dog et middel, der mangler langsigtet perspektiv, da Klimarådet ser en omfattende elektrificering af vejtransporten som den bedste løsning i 2050. For det tredje kan industriens energiforbrug yderligere elektrificeres og effektiviseres ud over det potentiale, som Klimarådet har peget på. Industriens energiforbrug indgår dog i mange forskellige specialiserede produktionsprocesser, og potentialer og omkostninger er derfor usikre. Der er dermed ikke oplagte tiltag, der kan løfte andelen af vedvarende energi fra 55 pct. til 60 pct. i 2030.

Endeligt kan et højt mål på fx 60 pct. gøre det svært at udnytte overskudsvarmen fra industri og affaldsforbrænding, da denne næsten altid vil tælle som delvist fossil. Det giver fx for affaldets vedkommende den uheldige konsekvens, at varmen skal bortledes frem for at blive udnyttet. Dermed risikerer en rigid tolkning af målet for vedvarende energi at blokere for udnyttelse af overskudsvarme, som i et drivhusgasperspektiv er meningsfuld.

### Plads til højere ambitioner end 50 pct.

Det er ikke muligt at lave et regnestykke, der entydigt siger, hvad den helt præcise andel af vedvarende energi i 2030 bør være. Klimarådet finder, at vi som udgangspunkt bør tilstræbe en så jævn omstilling, som muligt, og det tilsiger en lineær reduktionssti, der nærmer sig 60 pct. i 2030. Omvendt viser analysen, at skal man over 55 pct., er det nødvendigt enten at eksportere grøn strøm i stadig større grad, hvilket ikke hjælper den danske omstilling, eller for alvor tage fat i sektorer som industri og transport, hvor løsninger med perspektiv mod 2050 stadig er dyre eller potentialerne usikre. Efter en afvejning af disse hensyn anbefaler Klimarådet, at Folketinget vedtager et mål på 55 pct. som en del af den kommende energiaftale. En forøgelse af andelen af vedvarende energi fra 50 pct. til 55 pct. vil kun medføre en begrænset samfundsøkonomisk meromkostning frem til 2030 og vil samtidig kunne spare os for omkostninger efter 2030.

#### Klimarådet anbefaler

- At den kommende energiaftale indeholder et mål for andelen af vedvarende energi i energiforbruget i 2030 på 55 pct.

## 3 Hvor stor udbygning med vedvarende energi kræver målet i 2030?

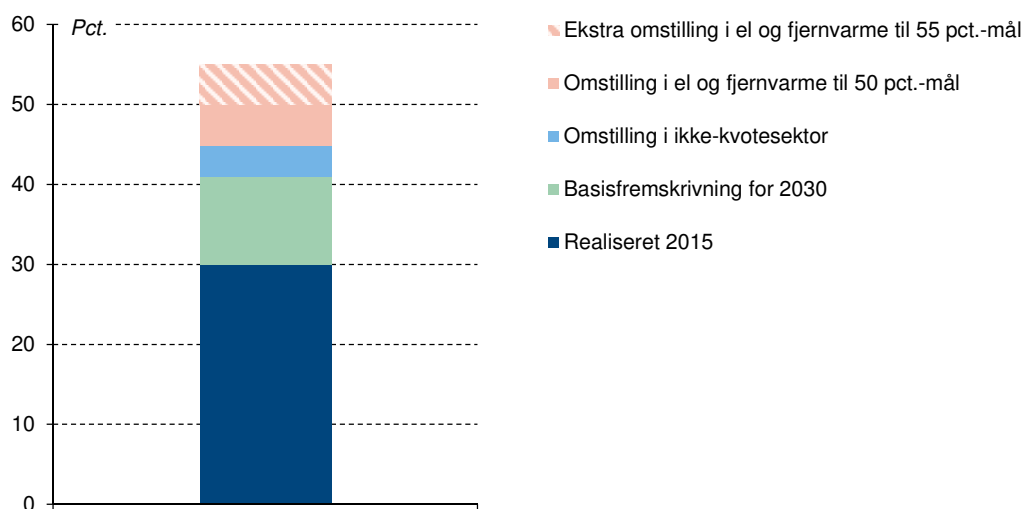
Den kommende energiaftale skal skabe rammer for den danske energisektor, der sikrer, at Danmark opfylder sit mål for vedvarende energi i 2030. Den seneste basisfremskrivning fra Energistyrelsen forudsiger en andel af vedvarende energi i 2030 på 41 pct. med den nuværende vedtagne politik, hvilket er et stykke under regeringens mål på mindst 50 pct. Der er dermed behov for nye tiltag, der kan sikre den omstilling, man ønsker politisk. Dette afsnit sætter tal på, hvor meget ny produktionskapacitet der kræves for at nå regeringens mål, og hvad der skal til, hvis man vil gå længere.

## Klimarådet.

### Klimarådet har regnet på behovet for vedvarende energi frem mod 2030

Klimarådet og Ea Energianalyse har opstillet et realistisk scenarie for udbygning med vedvarende energi, der kan opfylde målet i 2030. Formålet er at skitsere det ambitionsniveau for udbygningen målt i MW, som en kommende energiaftale bør have, hvis den skal være konsistent med målsætningen. Scenariet findes i to versioner, der giver en andel af vedvarende energi i 2030 på henholdsvis 50 pct. svarende til regeringens mål og 55 pct., der er Klimarådets bud på et mere ambitiøst mål som beskrevet under spørgsmål 2. Detaljerne i beregningerne uddybes i baggrundsnotatet *Udbygning og støttebehov for vedvarende energi frem mod 2030* på Klimarådets hjemmeside.

Scenariet til målopfyldelse er opbygget som vist i figur 3. Udgangspunktet er den seneste observerede andel af vedvarende energi fra 2015 på 30 pct., som i 2030 hæves til 41 pct. ifølge basisfremskrivningens alternative forløb, der medtager Ørstedes beslutning om at udfase kul. En forstærket indsats foreslås som første skridt gennemført med de tiltag til opfyldelse af 2030-målet for ikke-kvotesektoren, som Klimarådet foreslog i sin seneste hovedrapport. De omfatter blandt andet elbiler, varmepumper og energibesparelser. Herefter beregnes ved brug af energisystemmodellen Balmorel, hvordan man omkostningseffektivt kan gennemføre den resterende omstilling i el- og fjernvarmeforsyningen, så målet på enten 50 pct. eller 55 pct. nås. En del af denne omstilling drives af en reduktion i afgiften på el til opvarmning, som Klimarådet tidligere har anbefalet, og som er vedtaget med erhvervspakken af november 2017. Ifølge erhvervspakken gælder en del af afgiftsnedsettelsen kun til 2020, men beregningerne her forudsætter, at hele nedsættelsen gøres permanent.



Figur 3 Opfyldelse af 2030-mål i Klimarådets analyse

Note: Figuren viser, hvordan målet for andelen af vedvarende energi i 2030 er opfyldt i analysen.

Det er muligt at opfylde målet i 2030 på anden vis, end Klimarådets scenarie tilsiger. Men da tiltag inden for el- og fjernvarmeproduktionen typisk er de billigste, er den valgte fremgangsmåde fornuftig med henblik på at sikre en omkostningseffektiv omstilling. Hvis man præcist vil kortlægge den mest omkostningseffektive vej mod 2030, bør man dog undersøge nærmere, om man med fordel kan inddrage tiltag uden for el- og fjernvarmeproduktionen ud over dem, der er beskrevet i Klimarådets hovedrapport fra 2017 og indarbejdet i denne analyses scenarier.

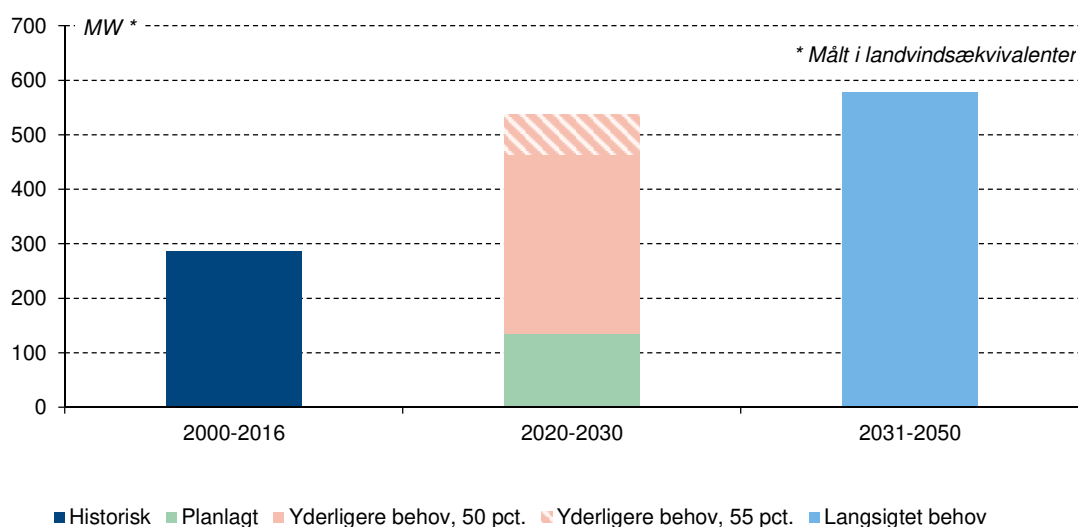
### Udbygning med vind og sol skal op i gear

Vindmøller og solceller er vigtige teknologier frem mod 2030. Investeringer i disse teknologier kræver støtte i dag og en del år ud i fremtiden, hvorfor udbygningstempoet i høj grad er under myndighedskontrol.

## Klimarådet.

Udbygning med vind og sol skal både erstatte gamle produktionsanlæg, der tages ud af drift, og sikre, at den installerede produktionskapacitet vokser. En omkostningseffektiv opfyldelse af et mål om 50 pct. vedvarende energi i 2030 kræver ifølge Klimarådets beregninger en bruttoudbygning med ca. 5.100 MW fra 2020 til 2030, hvilket giver elektricitet svarende til produktionen fra ca. seks havvindmølleparker på størrelse med Kriegers Flak. Af de 5.100 MW er knap 30 pct. allerede planlagt, hvilket fx omfatter Kriegers Flak, og denne kapacitet skal derfor ikke omfattes af en ny energi-aftale.

Udbygningen svarer til ca. 460 MW årligt i gennemsnit over perioden. Hvis målet opjusteres til 55 pct. vedvarende energi i 2030, vil det årlige udbygningsbehov skulle øges til ca. 540 MW. Tallene er opgjørt i landvindsækvivalenter og tager dermed højde for, at en MW havvind producerer mere energi end en tilsvarende MW landvind, mens en MW solceller producerer mindre.



Figur 4 Gennemsnitlig årlig bruttoudbygning med vind og sol

Note: Figuren viser behovet for udbygning med vind og/eller sol fra 2020 til 2030 for at nå henholdsvis 50 og 55 pct. vedvarende energi. Tallet sammenlignes med den historiske udbygning og et bud på den fremadrettede udbygning, der er nødvendig frem mod 2050. Buddet er fundet som et gennemsnit af Energistyrelsens vindscenarie og biomassescenarie med udgangspunkt i et 50 pct. mål i 2030.

Uanset om målet hedder 50 eller 55 pct., er udbygningsbehovet frem mod 2030 større end den historiske udbygning. Udbygningen af vind og sol har siden 2000 været ca. 290 MW om året i gennemsnit målt i landvindsækvivalenter. Der er således brug for en væsentlig forøgelse af dette tempo for at nå i mål i 2030, når udbygningen opgøres i kapacitet, men opgjørt i kroner og øre er forøgelsen noget mindre, da vedvarende energi er faldet markant i pris. Fra 2031 til 2050 peger scenarieanalyser fra Energistyrelsen på et udbygningsbehov på ca. 580 MW årligt, hvilket indikerer, at tempoet indtil 2030 formentligt skal øges en smule i årene efter 2030.

Det fælles udbud af vind og sol for 2018 og 2019, som blev vedtaget i efteråret 2017, forventes at give i alt 190 MW, altså 95 MW pr. år i gennemsnit. Der er derfor behov for mere end en firedobling af den årlige udbygning efter 2019, hvis bare et mål om 50 pct. vedvarende energi skal nås i 2030. Det vil med al sandsynlighed kræve større udbud i form af større støttepuljer, selv når der tages højde for, at den fremtidige teknologiudvikling forventes at give mere vedvarende energi for penge. De forholdsvis små udbud i 2018 og 2019 skyldes ifølge regeringen, at der er brug for at få erfaring med en i Danmark uprøvet udbudsform, der involverer mere end én teknologi, før man går op i skala.

## Klimarådet.

Figur 4 tager ikke stilling til, om udbygningen skal ske med landvind, havvind eller sol. Det vil være op til markedet at vise, hvad der er billigst, hvis støtten til vedvarende energi gives teknologineutralt. Hvis vindmøller til havs fortsat er dyrere end på land, vil en yderligere havvindsudbygning kræve en politisk prioritering.

Der er endnu et stykke tid til 2030, og derfor er det sandsynligt, at udbygningsbehovet løbende vil ændre sig. Fx vil et større forbrug af energi end forventet selvsagt betyde, at der er behov for større udbygning for at opfylde målet i 2030, og her er blandt andet datacentre en væsentlig usikkerhedsfaktor. I skrivende stund er to danske datacentre ved at blive bygget, opførelsen af et tredje er tæt på at gå i gang, og Googles køb af industrigrunde indikerer, at der sagtens kan komme flere. Hvert nyt datacenter vil skønsmæssigt øge elforbruget med 1,2 TWh svarende til ca. 4 pct. af Danmarks nuværende samlede elforbrug.

### Udbygningen med vind og sol kræver fortsat støtte

Klimarådets beregninger viser i lighed med den seneste basisfremskrivning, at den vedvarende energi ikke kommer af sig selv i tilstrækkeligt omfang. Derfor er der fortsat behov for støtte og fornyelse af de støtteordninger, der udløber. Energikommissionen sætter som mål, at elmarkederne inden for en overskuelig fremtid selv skal drive investeringerne i ny vedvarende energi uden støtte. Klimarådets beregninger tyder dog på, at denne fremtid ikke er lige om hjørnet, hvis Danmarks andel af vedvarende energi skal være stor nok til at opfylde vores mål for 2030.

Støttebehovet for ny vedvarende energi vil fremover blive mindre som følge af to faktorer. For det første falder de vedvarende teknologier løbende i pris, og for det andet peger de fleste fremskrivninger på højere elpriser i fremtiden sammenlignet med dagens niveau. En tredje faktor trækker dog i den modsatte retning, idet den betydelige udbygning med sol- og vindkraft på det fælles nord-europæiske elmarked i stigende grad vil presse elprisen ned i de timer, hvor vinden blæser, og solen skinner, så vindmøllernes og solcellernes indtægter udhules, selv om denne effekt søges modereret af investeringer i kabelforbindelser til udlandet.

Beregningerne indikerer, at landvindsprojekter kan gennemføres uden støtte fra midt i 2020'erne. Også Energistyrelsens basisfremskrivning viser et lignende billede. Men der er stadig væsentlig usikkerhed om dette resultat, da en investeringsbeslutning i fx 2025 vil bygge på forventninger til elprisen helt frem til 2050 eller senere, og så langt frem i tid er det særdeles vanskeligt at spå om prisen på elektricitet. Samtidig viser både basisfremskrivningen og Klimarådets beregninger, at den mængde landvind, der vil blive bygget uden støtte, ikke er tilstrækkelig til at sikre hverken 50 pct. eller 55 pct. vedvarende energi i 2030.

Strøm fra solceller forventes i de nuværende fremskrivninger at vedblive med at være dyrere end fra landvindmøller, og solenergi ser derfor ud til at være afhængig af støtte helt frem til 2030. I lyset af det store prisfald på solceller de seneste år kan man dog ikke udelukke, at priserne vil falde mere fremover, end fremskrivningerne forventer i dag.

Derimod synes det robust at konkludere, at havvind ikke vil kunne klare sig uden støtte på denne side af 2030. Fremskrivningerne viser, at havvind, trods den store udvikling på området, stadig vil være dyrere end landvind i 2030. Gennem den seneste tid har vindmøllebranchen ganske vist signaleret en tro på en snarlig støttefri fremtid for havvindmølleparker, men dette fordrer en noget højere elpris, end man ifølge Klimarådets analyse kan forvente. Elprisen holdes blandt andet nede af de mål for udbygning med vedvarende energi, som landene i det fælles nordeuropæiske elmarked har opstillet. Højere elpriser er dog en mulighed, hvis fx markedet for CO<sub>2</sub>-kvoter strammes tilstrækkeligt op. Selvom havvind altså må formodes at kræve støtte et godt stykke tid fremover, så har teknologien den fordel sammenlignet med landvind og solceller, at udbygningen kan styres fra statslig side, mens udbygningen med landvind og sol i højere grad beror på kommunale godkendel-

## Klimarådet.

ser og lokal opbakning. Derfor giver havvind en større sikkerhed for, at Danmark når sit mål i 2030. Men udbygning med havvind tager tid, og udbud skal derfor planlægges i god tid.

### Klimarådet anbefaler

- At en kommende energiaftale sikrer fortsat udbygning med vindmøller og solceller for at nå 55 pct. vedvarende energi i 2030. Aftalen bør samlet set sikre en gennemsnitlig årlig bruttoudbygning fra 2020 til 2030 på 500-600 MW målt i landvindsækvivalenter. Denne udbygning er knap dobbelt så stor som den udbygning, Danmark har oplevet siden 2000.
- At energiaftalen fortsat har fokus på udbygning med havvindmøller, selv om landvindmøller og solceller er billigere. Det skyldes, at potentialet for at opstille landvindmøller og solceller med kommunal godkendelse kan vise sig at være begrænset set i forhold til målet for vedvarende energi i 2030.
- At energiaftalen indeholder stabile og fremtidssikrede støtteordninger til vedvarende energi set i lyset af, at der formentligt vil være behov for at støtte vedvarende energi et godt stykke ind i det næste årti.

## 4 I hvilket omfang skal Danmark benytte teknologineutrale udbud?

Danmark skal erstatte fossil energi med vedvarende energi for at nå målene i 2030 og 2050. Som det ser ud i dag, kommer den vedvarende energi ikke af sig selv i tilstrækkeligt omfang, og derfor er det nødvendigt at støtte den fra offentlig side et stykke tid endnu. Energikommissionen anbefaler et støttesystem baseret på teknologineutrale udbud, hvor alle teknologier, der producerer vedvarende energi, konkurrerer mod hinanden for at sikre den laveste pris til forbrugerne. Klimarådet er som udgangspunkt enig i princippet, og derfor ser dette afsnit på, hvor langt man i praksis kan gå med teknologineutrale udbud. Analysen peger på, at der er situationer, hvor en rigid fastholdelse af princippet om teknologineutralitet kan have uønskede konsekvenser.

Et nyt støttesystem skal baseres på udbud. EU-Kommissionens regler kræver, at medlemslandene som hovedregel benytter udbud eller lignende mekanismer for at skabe konkurrence og holde støt-teudgifterne nede. Udbud kan dog være vanskelige at udforme, så de virker bedst muligt, og der er særligt mange aspekter, som skal tages stilling til, hvis man ønsker teknologineutralitet. Erfaringerne fra en række lande er beskrevet i baggrundsnotatet *Sammenligning af støttesystemer i udvalgte lande* på Klimarådets hjemmeside.


### Der er fordele og ulemper ved teknologineutrale udbud

Fordelen ved teknologineutralitet er, at forskellige teknologier kan konkurrere på lige vilkår om at tilbyde den billigste pris på vedvarende energi. På den måde sikrer man, at samfundet får de teknologier, der på kort sigt producerer vedvarende energi billigst. Konkurrencen mellem teknologier kan også gøre den vedvarende energi billigere på længere sigt ved at tilskynde udviklerne til at forbedre deres teknologier. Hvis fx solceller bliver billigere, presser det vindmølleudviklerne til at producere bedre og billigere møller. Af disse grunde ser EU-Kommissionen også helst, at fremtidige udbud af vedvarende energi bygger på teknologineutralitet, men reglerne indeholder dog en del muligheder for undtagelser.

## Klimarådet.

Undtagelserne skal ses i lyset af, at der også er ulemper ved denne udbudsmetode. Teknologineutralitet virker kun, hvis der kan skabes lige konkurrence mellem teknologierne. Der er en risiko for, at udbudsdesignet eller rammebetingelserne giver én teknologi ubegrundede fordele over for andre teknologier. Det kan eksempelvis være en skatterabat, særlige regler for nettilslutning eller uigenomtænkte udbudsregler. I Spanien så man i foråret 2017 et eksempel på, at implicit favorisering af landvind i udbudsreglerne sikrede landvind over 99 pct. af den udbudte kapacitet, selvom eksperter var enige om, at solceller var samfundsøkonomisk billigere i mange tilfælde. Reglerne satte en nedre grænse for, hvor lavt man kunne byde, som de fleste projekter ramte, og i tilfælde af identiske bud valgte projektet med fleste årlige produktionstimer – i praksis landvind fremfor sol. Eksemplet viser, at udbudsreglerne ofte bliver mere komplekse med flere teknologier i et fælles udbud, og dermed øges risikoen for u hensigtsmæssige resultater.

### Udbud og teknologineutralitet rundt om i verden

 Alle teknologier bortset fra havvind kæmper om den samme pulje penge. Der er udregnet teknologispecifikke maksimum- og minimumssubsidier.



Teknologier er inddelt i puljer med hver sit budget. Puljerne inddeler teknologier efter modenhed, så modne teknologier som landvind og sol er i en pulje, og mindre modne teknologier som havvind og nye biomasseværker er i en anden pulje.



Tyskland har teknologispecifikke udbud for solceller, landvind, havvind og bioenergi. I 2018-2020 vil der være forsøg med et fælles landvind- og solcelleudbud.



I det svensk-norske certifikatmarked er alle vedvarende energiteknologier ligestillede.



Californien inddeler teknologierne efter produktionsprofil. Solceller hører til i udbuddet for 'spidslast', vind er 'uden-for-spidslast' og biomasse er 'grundlast'.

Teknologineutrale udbud har i flere tilfælde haft en tendens til at resultere i en dominerende teknologi. Udover landvind i det spanske udbud har man blandt andet set det med solenergi i californiske udbud fra 2011 til 2015 og med landvind i Storbritannien i 2014. Det er muligt, at dominansen er udtryk for den vindende teknologis samfundsøkonomiske overlegenhed, men det kan blive et problem på længere sigt, hvis energimixet bliver domineret af én teknologi, da det giver en række systemfordele som fx forsyningssikkerhed og netstabilitet at have en blanding af forskellige teknologier. Det taler for en vis grad af styring med udbygningen af forskellige teknologier, hvis disse systemfordele ikke kommer teknologierne tilstrækkeligt til gode via markedet for systemydelse. Fordelene ved styring mindskes i takt med udviklingen af fx udlandskabler og lagringsteknologi, som begge kan gøre det mindre problematisk med en ensidig dansk teknologisammensætning.

Generelt taler det imod teknologineutralitet, hvis der er fordele eller ulemper for samfundet, som ikke afspejles i teknologiernes indtægter eller omkostninger. Påvirkningen af det generelle elsystem er som nævnt ét eksempel, mens et andet er den æstetiske ændring af det danske landskab ved eksempelvis massiv udbygning med landvindmøller.

Formålet med teknologineutrale udbud er at sikre den billigst mulige vedvarende energi, men teknologineutralitet kan faktisk resultere i højere støtteudgifter end nødvendigt. Hvis budgettet overstiger potentialet for de billigste teknologier, vil det være en dyrere teknologi, der sætter støtteniveauet, så de billige teknologier bliver overkompenseret. Det gælder også i en auktionsform, hvor de vindende bud får den pris, de har selv budt, da denne form tilskynder til at byde strategisk højt, når



## Klimarådet.

der er chance for, at dyrere teknologier også kan vinde. Igen er der risiko for, at de billige teknologier bliver overkompenseret. På længere sigt kan det også mindske konkurrencepresset inden for de billigste teknologier, da de er relativt sikre på at opnå støtte til deres projekter, når dyrere teknologier sætter støtteniveauet. Denne situation har man set i Holland, hvor næsten alle projekter inden for visse teknologier får støtte, eller i Storbritannien, hvor havvindmøller får en højere afregning, når små biomasseprojekter er prissættende.

Læs mere om fordele og ulemper ved teknologineutralitet i baggrundsnotatet *Teoretiske betragtninger om støtte til vedvarende energi* på Klimarådets hjemmeside.

### **Landvind og sol kan med fordel udbydes sammen**

Klimarådet ser gode muligheder for, at Danmark bevæger sig i retning af mere teknologineutral støtte, men neutraliteten bør ikke håndhæves som et ufravigeligt princip. I nogle henseender er teknologineutralitet en god løsning, i andre henseender er den ikke, og aspekter som konkurrence, omkostningseffektivitet, forsyningsikkerhed, eksternaliteter og udbuddets kompleksitet bør balanceres nøje.

Klimarådet vurderer, at solceller og landvind med fordel kan støttes gennem et fælles udbud. Det skyldes, at teknologierne på flere punkter minder om hinanden. De er begge fluktuerende energikilder, de har begge marginale driftsomkostninger tæt på nul, og projektstørrelserne er nogenlunde ens forstået på den måde, at enkeltprojekter næppe vil være store nok til at tage hele budgetpuljen, så længe puljerne har en vis størrelse. Desuden er der reelt tvivl om, hvilken af de to teknologier, der vil være billigst frem mod 2030, og det retfærdiggør et fælles udbud. Hvis myndighederne vidste, hvilken teknologi der altid var billigst, kunne man blot fokusere støtten her og på den måde lave et enklere udbudsdesign.

Internationale erfaringer viser, at udbudsdesign er komplekst, og at der ofte er en stejl læringskurve i starten. Derfor bør energiaftalen have en fleksibilitet, der giver mulighed for at ændre på udbudsdesignet og eventuelt gå over til simple, teknologispecifikke udbud, hvis designet eller resultaterne viser sig at være uhensigtsmæssige, som man fx så i Spanien i foråret 2017. Klimarådet foreslår, at der aftales en systematisk evaluering efter et par auktioner udover den normale løbende evaluering, og at der kan foretages justeringer på baggrund heraf.

### **Øvrige teknologier bør holdes uden for det fælles udbud for sol og landvind**

Ikke alle teknologier egner sig til at blive inddraget i det fælles udbud, og det er derfor nødvendigt at afveje fordele og ulemper for hver enkelt teknologi.

Havvind bør af tre grunde holdes ude af det fælles udbud. For det første er havvindmølleparker meget store projekter, som næppe vil kunne rummes i et budget for et enkelt år. For det andet er der stor forskel i det forberedende arbejde for havvind sammenlignet med landvind og sol, hvor havvindprojekter tager meget længere tid at gennemføre. For det tredje er der ikke meget tvivl om, at havvind er dyrere end solceller og landvind, og det kan føre til, at solcelle- og landvindsprojekterne overkompenserer, hvis udbuddet er stort nok til, at en havvindmøllepark vil sætte støtteniveauet som nævnt ovenfor. Et fortsat fokus på havvind bør tage udgangspunkt i den nuværende model med projektspecifikke udbud, der har vist sig at give ganske lave priser, og Tyskland planlægger derfor også lignende udbud af havvind fra 2025.

Biomassebaseret elproduktion er meget forskellig fra sol- og vindenergi og er derfor vanskelig at indpasse i det fælles udbud. Her kan peges på to årsager. For det første er elproduktion fra biomasse i høj grad styret af behovet for varmeproduktion. Økonomien for et biomassefyret kraftværk hænger uløseligt sammen med indtægterne fra den stærkt regulerede varmeside. Det giver

## Klimarådet.

mulighed for, at lav indtjening på elsiden kan opvejes af højere indtjening på varmesiden, hvilket kan give elproduktion baseret på biomasse en konkurrencefordel i forhold til elproduktion baseret på vind og sol. Der er altså risiko for, at uforudsete detaljer og regulering fremfor reelle omkostninger kommer til at afgøre et fælles udbud. For det andet adskiller støtte til biomasse sig fra støtte til vind og sol, da biomassestøtten også skal tilskynde til løbende drift baseret på vedvarende energi. Vind og sol er brændselsfrie teknologier, mens biomassekraftværker er brændselsbaserede. Mange biomasseværker kan med relativt kort varsel skifte fra at fyre med biomasse til at fyre med kul, så støtten bør løbende sikre, at biomasse vedbliver med at være det mest attraktive brændsel. Det betyder grundlæggende, at biomasse har behov for en anden type støtteordning end vind og sol. Man kan fx forestille sig, at et pristillæg til el fra biomasse afhænger af forskellen mellem biomasseprisen på den ene side og kulprisen og prisen på CO<sub>2</sub>-kvoter på den anden side. Derfor er der i Klimarådets optik flere ulemper end fordele ved at udbyde biomasse sammen med vind og sol.

Der er mange andre teknologier til produktion af vedvarende energi som for eksempel biogasbaseret el- og varmeproduktion, geotermi og bølgeenergi, men de fleste er på nuværende tidspunkt markant dyrere end sol- og vindenergi. Alligevel kan det være berettiget at støtte videreudvikling af disse teknologier og energikilder, hvis der er grund til at forvente, at de kan spille en vigtig rolle i fremtidens lavemissionsamfund. Såfremt man ønsker at fremme umodne teknologier, bør disse støttes separat, da de ikke vil kunne konkurrere med sol og landvind, og derfor hjælper det ikke at inkludere dem i samme udbud.

### Plan for fremtidige udbud giver sikkerhed for investorer

Udbud kan besluttes fra gang til gang eller planlægges i form af et skema af fastlagte auktioner over en årrække. Lande og stater som Tyskland, Holland og Californien har haft gode erfaringer med at have udbudsplaner, der rækker langt ud i fremtiden. Det giver investorer vished for efterspørgslen, og de kan derfor planlægge med en længere tidshorisont i forhold til investeringer i produktionsapparatet og dermed reducere omkostningerne.

#### Klimarådet anbefaler

- At Danmark lader landvind og sol konkurrere om støtte i fælles udbud. Udbudsresultaterne bør grundigt evalueres efter et par auktioner, og energiaftalen bør gøre det muligt at ændre udbudsformen eller helt overgå til teknologispecifikke udbud, hvis det viser sig hensigtsmæssigt.
- At andre vedvarende energiteknologier som fx havvind og biomasse holdes uden for de fælles udbud og støttes teknologispecifikt, hvis de vurderes at kunne yde et værdifuldt bidrag til omstillingen af energisystemet på længere sigt.
- At energiaftalen indeholder en plan for fremtidige udbud, der som minimum dækker perioden til 2025.

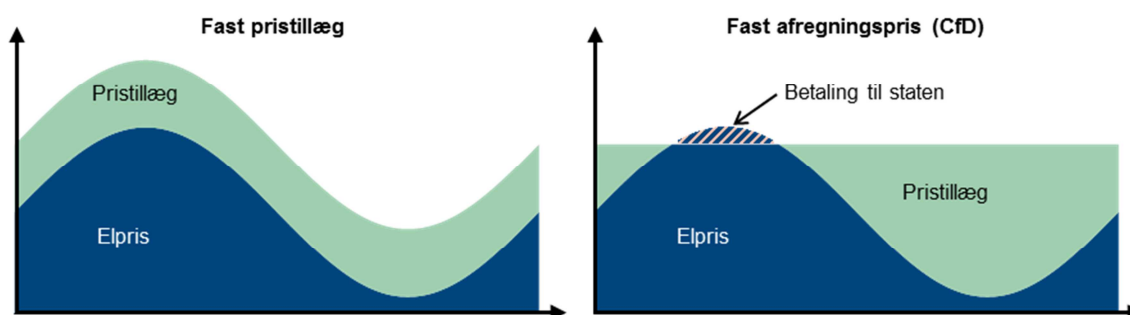
## 5 Skal støtten til vedvarende energi afhænge af elprisen?

Regeringen og interessenter på energiområdet har den seneste tid flittigt diskuteret, hvordan et nyt støttesystem bør indrettes. Sagen er, at producenter af elektricitet baseret på fx vind og sol står over for en betydelig prisrisiko, da ingen med sikkerhed ved, hvad elprisen bliver i fremtiden. Spørgsmålet er, om støtten til vedvarende energi skal udbetales på en måde, så denne prisrisiko for producenterne begrænses.

## Støtte til vedvarende energi kan udbetales på to forskellige måder

EU's statsstøtteregler kræver som udgangspunkt, at støtten udbetales som et pristillæg. Det betyder, at producenterne selv skal sælge deres strøm på markedet, men at de i tillæg til markedsprisen får et støttebeløb pr. solgt kWh.

Tillægget kan i princippet udformes på to måder som illustreret i figur 5. Den ene måde er et fast pristillæg, hvor tillægget holdes uændret i hele støtteperioden. Sådan støttes fx el produceret på biomasse i dag. Den anden måde er et variabelt pristillæg kaldet contract-for-difference (CfD), hvor tillægget løbende tilpasses, så elpris plus tillæg svarer til en aftalt fast afregningspris. Kommer elprisen i en periode over afregningsprisen, skal producenten betale forskellen til staten. Denne model anvendes i dag for havvind.



Figur 5 Illustration af elpris plus støtte

Note: Figurerne viser samme eksempel med en elpris, der varierer over tid, men med forskellig støtteform. Producentens indtæjning pr. kWh er elpris plus pristillæg.

## Der er argumenter for både et fast pristillæg og en fast afregningspris

Hovedargumentet for et fast pristillæg i stedet for en fast afregningspris er, at producenterne dermed bliver påvirket af udsvingene i elprisen. Det tilskynder producenten til at vælge en teknologi, der i højere grad er i stand til at producere, når elprisen er høj, og produktionen derfor har mest værdi for samfundet. Fx opnåede el fra solceller i 2016 en gennemsnitlig afregningspris, der var 2,9 øre højere pr. kWh end el fra vindmøller, hvilket svarer til 16 pct. højere pris til solenergi. Med andre ord har sol en samfundsøkonomisk fordel i forhold til vind, men hvis disse to teknologier skal kæmpe mod hinanden i et fælles udbud med fast afregningspris, får sol ikke gavn af denne fordel. Ligeledes giver en fast afregningspris ikke en vindmølleinvestor tilskyndelse til at vælge en vindmølletype, der producerer relativt meget i timer med lidt vind og høje elpriser og relativt mindre i timer med meget vind og lave elpriser. Alt i alt er der en fare for, at producenterne vælger løsninger, der ikke er bedst for samfundet, når støtten udbetales som en fast afregningspris.

Hovedargumentet for en fast afregningspris i stedet for et fast pristillæg er, at en fast pris reducerer investorernes risiko ved investeringer i vedvarende energi. Med mindre risiko vil en investor kræve et lavere forventet afkast, og dermed kan investoren nøjes med et mindre støttebeløb. Staten kan dermed få mere vedvarende energi pr. støttekrone.

## Klimarådet.

### **Staten kan lettere end en investor bære prisrisikoen ved investeringer i vedvarende energi**

Ved et fast pristillæg forbliver prisrisikoen hos investoren, mens staten overtager prisrisikoen ved en fast afregningspris. Valget mellem de to modeller afhænger altså i høj grad af, hvor prisrisikoen ligger bedst – hos investoren eller staten.

Producenter af vedvarende energi kan slippe for noget af prisrisikoen uden statens hjælp. Det kan de blandt andet gøre ved at sælge deres strøm på kontrakter, der rækker ud i fremtiden, men denne prissikring på markedsvilkår koster typisk noget, ligesom det som oftest ikke er muligt at prissikre produktionen fra hele vindmøllens eller solcellens levetid på 20 år eller mere. Ejerne af selskaber, der producerer vedvarende energi, kan alternativt forsøge at komme af med risikoen ved at købe aktier i selskaber, der vil få en fordel af lavere elpriser i fremtiden, men det vil næppe være muligt på denne måde at slippe af med hele prisrisikoen uden at påtage sig andre risici, ligesom strategien kræver en vis finansiell størrelse.

Staten kan lettere end de fleste private virksomheder håndtere risikoen ved at sprede den ud på alle danskere. Specielt har staten i kraft af sin størrelse ofte bedre mulighed for at bortdiversificere prisrisikoen, end særligt mindre private virksomheder har. Samtidig repræsenterer staten elforbrugerne, som får en gevinst på elregningen ved lavere fremtidige elpriser, hvilket ved en fast afregningspris opvejes af højere skatter til finansiering af det øgede støttebehov. Dermed betyder større udgiftsrisiko for staten ikke nødvendigvis større økonomisk risiko for skatteyderne.

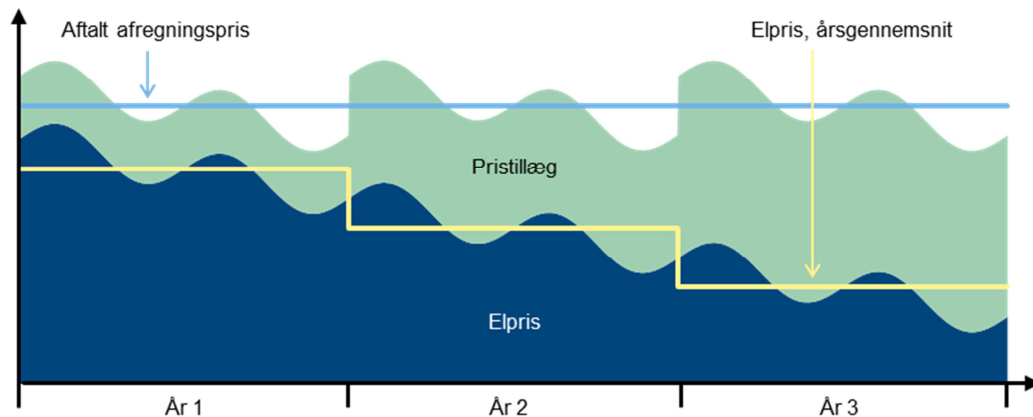
Fra politisk hold fremføres ofte et ønske om forudsigelighed i statens støtteudgifter, og faste pristillæg vil formentlig gøre den statslige budgetplanlægning lettere. Ligeledes har staten historisk set ofte været uvillig til at påtage sig risiko. Men samfundsøkonomisk synes ulempen, isoleret set, ved lidt større statslig udgiftsrisiko at være begrænset, særligt hvis staten udnytter sine muligheder for at sprede risikoen. Disse overvejelser uddyber Klimarådet i baggrundsnotatet *Teoretiske betragtninger om støtte til vedvarende energi*.

Tendensen internationalt er, at støttesystemerne beskytter investorer mod prisrisiko via forskellige typer faste afregningspriser. Man kan læse mere om støtten i andre lande i baggrundsnotatet *Sammenligning af støttesystemer i udvalgte lande* på Klimarådets hjemmeside.

### **Klimarådet anbefaler en løsning, der tilgodeser begge hensyn**

Der findes dog en mellemvej, der kombinerer det bedste fra de to muligheder ovenfor, og som Klimarådet anbefaler. I dag justeres pristillægget til havvind sådan, at elpris plus tillæg hver time svarer til den aftalte afregningspris. Men i stedet kan tillægget holdes fast for ét år ad gangen, så årets gennemsnitlige elpris plus tillægget er lig den aftalte afregningspris. Det er illustreret i figur 6.

## Klimarådet.



Figur 6 Illustration af årsafregnet contract-for-difference

Note: Figuren illustrerer et eksempel, hvor elprisen falder over en treårig periode, men med udsving op og ned inden for året. Der er tale om en illustration, og figuren viser ikke Klimarådets forventninger til elprisudviklingen. Støtten gives som et fast pristillæg, der er konstant inden for året, men stiger fra år til år i takt med den faldende tendens i elprisen.

Klimarådets forslag sikrer, at producenterne påvirkes af prisudsving inden for det enkelte år, og at de dermed får tilskyndelse til at producere, når elprisen er høj. Men samtidig er producenten forsikret mod den langsigtede elprisudvikling, som det er svært at forsikre sig imod i markedet. Bliver elprisen om 10 år fx lavere end forventet, kompenseres producenten af et tilsvarende højere pristillæg. Klimarådets løsning er dermed også en contract-for-difference, blot udregnet på årsniveau og ikke på timeniveau.

### Klimarådet anbefaler

- At støtte til elektricitet baseret på vedvarende energi fastsat gennem udbud udbetales som en contract-for-difference, hvor der gives et tillæg til elprisen, som justeres årligt, så summen af tillægget og årets uvægtede gennemsnitlige elpris for begge danske prisområder svarer til den aftalte afregningspris.

