

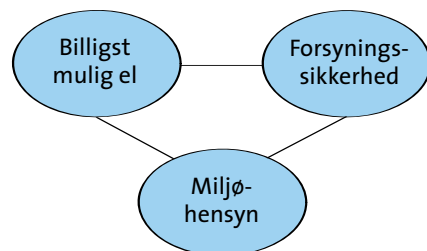
Vindmøllers samfundsøkonomiske værdi

Samfundsøkonomisk er vindkraft en af de mest fordelagtige energikilder. Blandt teknologierne til elproduktion er vindmøller – især på land – den billigste løsning for samfundet.

Tre samfundsmæssige krav til god elforsyning

Billigst mulig el har altid været en central opgave for elforsyningen. Efter oliekriserne i 70'erne kom der også fokus på forsyningsikkerhed og i 80'erne blev begrænsning af luftforurening et tema i energipolitikken. Sammen med klimaproblematikken er forsyningsikkerhed igen kommet på den politiske dagsorden.

Økonomi, miljø og forsyning udgør kerneelementerne i al god elproduktion. Vindkraften har positiv virkning på alle tre områder.



Hvordan beregnes samfundsøkonomien?

Ifølge Energistyrelsens vejledning skal en samfundsøkonomisk analyse på energiområdet baseres på opstillingen af et reference-scenarie og et eller flere alternative scenarier. Herudfra kan man så opgøre et projekts fordele og ulemper i forhold til en referencesituation.

For at opgøre ulemper og fordele i en samfundsøkonomisk analyse på energiområdet er der en række elementer, som ifølge Energistyrelsens vejledning bør komme i betragtning:

- Anlægsinvesteringer
- Drifts- og vedligeholdelsesomkostninger
- Brændselomkostninger
- Sparede alternative omkostninger

- Værdi af producerede goder
- Værdi af positive og negative miljøeffekter

Skatteforvridningsomkostninger skal også medregnes, når projektet medfører et netto finansieringsbehov for det offentlige, som må dækkes ind via forhøjet beskatning af andre aktiviteter.

Energistyrelsens vejledning er primært udarbejdet til vurdering af enkelte projekter. Andre elementer såsom forsyningsikkerhed, beskæftigelseseffekter, betalingsbalance mm., kan være væsentlige at medtage.

Når der regnes specifikt på vindkraftens samfundsøkonomiske værdi, er det relevant også at opgøre infrastrukturomkostninger, dvs. udgifter til nettilslutning, forstærkning af transmissionsnet og udlandsforbindelser og ilandføring af strøm for havmøllerparker, samt værdisætning af fordele og ulemper for forsyningsikkerheden.

I en traditionel samfundsøkonomisk analyse medregnes ikke pristillæg til den pågældende teknologi, idet pristillæg eller tilskud betragtes som en omfordeling og ikke en decideret samfundsøkonomisk omkostning. Dog kan det i forhold til konsekvenser for forbrugernes energiomkostninger eller skattetryk være relevant at inddrage pristillæggenes størrelse i en bredere analyse. På dette punkt kan det imidlertid være vanskeligt at opgøre direkte såvel som indirekte tilskud og/eller skattefritagelser til de forskellige typer af brændsler og teknologier.

EU-Kommissionen har tidligere vurderet, at støtten til fossile brændsler i alt udgør ca. 26 mia. kr. årligt i EU. Hertil kommer øgede sundhedsomkostninger. EU-kommissionen vurderede også at støtten til A-kraft udgør 35 mia. kr. og til vedvarende energikilder i alt 30 mia. kr.

Blandt de danske pristillæg til vedvarende energi er støtten pr. kWh lavest til landmøller, efterfulgt af havmøller og biomasse og højest til biogas og solceller. Med de nuværende ordninger for pristillæg udgør tillægget pr. kWh til en havmølle 2-3 gange så stort som til en landbaseret vindmølle.

Omkostningerne i et projekt falder i forskellige perioder. Derfor er der behov for at gøre disse sammenlignelige. Dette gøres ved at tilbagediskontere alle fremtidige effekter til i dag. Derved fås nutidsværdien af alle fremtidige effekter. Ved tilbagediskontering anvendes en kalkulationsrente, der afspejler det mistede afkast, de investerede ressourcer ellers kunne have indbragt i andre anvendelser.

Tidligere er der i Danmark anvendt en kalkulationsrente på 5 eller 6 %, mens flere studier har anbefalet 3 %. Fra maj 2013 har Finansministeriet fastsat en kalkulationsrente på 4 %. Ved tidshorisonter på mere end hhv. 35 og 70 år nedsættes kalkulationsrenten til hhv. 3 og 2 %. Den danske kalkulationsrente er fastsat med udgangspunkt i en risikofri markedsrente med tillæg af et risikotillæg og ligger på samme niveau som flere af vores nabolande.

Forsyningsikkerhed

Danmark er ikke længere selvforsynende med energi. For første gang siden 1996 importerede Danmark i 2013 mere energi end vi selv producerede. Produktionen af vedvarende energi er stigende, men ikke nok til at opveje den faldende produktion af olie og gas fra Nordsøen.

Hertil kommer at det globale forbrug og dermed efterspørgslen efter energi er stigende. Det medfører et stærkt pres på verdens fossile energiressourcer med stigende priser til følgende. Over en årrække har den danske import af kul været faldende, men til gengæld importerer vi mere biomasse.

Tilskud til energi

På EU-plan støttes vedvarende energi med 30 mia. kr., om året mens fossile brændsler støttes med 26 mia. kr. og a-kraft 35 mia. kr.

Dansk støtte til vedvarende energi gives som pristillæg; lavest til landmøller, efterfulgt af havmøller og biomasse og højest til biogas og solceller.

Tilsammen betyder disse forhold stadig en vis usikkerhed for den fremtidige forsyningsikkerhed.

I dette fremtidsperspektiv er det samfundsøkonomisk fornuftigt at planlægge for den størst mulige produktion på basis af Danmarks egen vedvarende energi.

Forsyningsikkerhed og økonomi

Forsyningsikkerhed er penge værd for elforbrugerne og samfundsøkonomien, men det er vanskeligt at fastslå værdien som et præcist beløb pr. kWh.

Elmarkedet kan ikke isoleret set sikre langsigtet forsyningsikkerhed. Graden af ønsket forsyningsikkerhed er i høj grad afhængig af politiske beslutninger bl.a. ved lovgivning om markedsrammer.

Elforsyningsikkerheden kan blive udfordret af store mængder vindkraft, fordi det stiller øgede krav til elsystemets evne til at håndtere svingende elproduktion. Økonomisk kan dette gøres op i omkostninger til systemindpasning og balancering, f.eks. til investering i transmissionslinjer og reservekapacitet. Størrelsen af omkostningerne eller gevinsten ved at indpasse vindkraft afhænger i høj grad af udformningen af et nyt energisystem med god sammenhæng mellem forbrug og produktion. Se desuden faktablad T3 om indpasning af vindkraft i elsystemet.

Brændselsforsyningsikkerheden siger noget om samfundets afhængighed af import af fossile og andre brændsler og robustheden overfor svingende brændselspriser. Øget vindkraft reducerer følsomheden overfor svingende brændselspriser, reducerer omkostningerne til brændselslagre og reducerer importafhængigheden. Usikkerheden om de fremtidige brændselspriser og svingningerne i priserne kan i sig selv påvirke samfundsøkonomien negativt.

Udbygning med vindkraft kan have betydning for forsyningsikkerhed af såvel el som brændsel. Den overordnede og langsigtede energipolitiske vision i Danmark er at blive frigjort for afhængigheden af fossile brændsler.

EUs importafhængighed

Mere vindkraft sparer samfundet for store omkostninger til import af fossile brændsler til de gamle teknologier.

Den europæiske vindkraftorganisation EWEA har beregnet hvor store gevinster vindkraften kan bidrage med i form af sparede importomkostninger. I 2012 udgjorde tallet over 70 mia. kr. på EU-ni-

veau og gevinsten bliver større i takt med udbygningen med vindmøller.

En stor del af EU's nuværende gasforsyning kommer fra Rusland. EU importerer også store mængder kul og olie. Samlet importerer EU over halvdelen af sin energi i form af fossile brændsler – og ofte fra politisk ustabile områder.

Den samlede brændselsregning var i 2012 vokset til 545 mia. euro svarende til, at hver EU-borger hver eneste dag året rundt betaler mere end 2 euro for importen af fossile brændsler. En omlægning af energisystemet til lokale rene energikilder kan mindske den kostbare afhængighed.

EWEA har beregnet, at vindkraften i EU i 2012 sparede de europæiske lande for import af fossile brændsler svarende til 71,6 mia. kr.

Afhængigt af energiprisernes udvikling og hvor hurtigt omstilling til rene teknologier vil ske, har EWEA beregnet at vindkraft i 2020 vil betyde sparede importomkostninger i EU på mellem 164 og 200 mia. kr.

Dansk import af kul og biomasse

I Danmark har vindkraften især erstattet den kulbaserede elproduktion og dermed sparet import af brændsler. Vindkraft dækkede ca. 33 % af det danske elforbrug i 2013 mod kun 2 % i 1990. I samme periode faldt kulandelen i den danske el- og kraftvarmeproduktion fra 92 til 52 %. Den samlede import af kul kostede i 2013 alligevel Danmark over 2,5 mia. kr., jf. Danmarks Statistik.

Både i Danmark og Europa er det ambitionen at mindske afhængigheden af fossile brændsler. En bred vifte af vedvarende energiteknologier skal tages i anvendelse i den grønne omstilling af energisystemet, herunder sol, vind og biomasse. Netop biomasse har i høj grad erstattet en del af kulforbruget i kraftværkerne. Men den indenlandske leverance af biomasse kan ikke dække efterspørgslen, og importafhængigheden af kul er til en vis grad erstattet af en ny importafhængighed af biomasse.

Importen af biomasse er steget markant i gennem de seneste ca. 10 år og i 2012 lå det samlede handelsunderskud for biomasse på 2,4 mia. kr., altså på niveau med kulimporten.

Sundhedsomkostninger

Når vindkraften erstatter fossile energikilder undgås udledning af en lang række miljø- og sundhedsskadelige stoffer. Dermed sparer samfundet

Afhængighed af import af brændsler

Danmark importerede i 2013 for over 2,5 mia. kr., kul og 2,4 mia. kr. biomasse.

Vindkraften sparede i 2012 de europæiske lande for import af fossile brændsler svarende 71,6 mia. kr.). I 2020 forventes besparelsen at ligge på mellem 164 og 200 mia. kr.

omkostninger til de følgevirkninger, som ellers ville være konsekvensen af forurenende brændsler.

Værdisætning af udledninger fra elproduktion

Energiproduktion ved afbrænding af såvel fossile brændsler som biomasse forårsager udledning af skadelige stoffer. Det er dels CO₂ og andre drivhusgasser, der har en global effekt på klimaet, og dels luftforurening med svovl, kvælstof, partikler og andre stoffer, der har en mere lokal og regional skadevirkning for mennesker, dyr, afgrøder og bygninger. Omkostningerne ved følgevirkningerne betales ikke af producenten eller af elforbrugeren over elregningen.

Regningen betales af den enkelte borger som personlige sundhedsomkostninger og udgifter som følge af skader på afgrøder og bygninger. Desuden betaler alle over skattebilletten til øgede udgifter til sundhedssektoren, hospitaler, invalidepension mv. Disse afledte omkostninger kaldes også eksternaliteter eller eksterne omkostninger.

Luftforurening har en række negative effekter i omgivelserne som f.eks. øget korrosion af bygninger, forringet landbrugsudbytte, skader på økosystemer og sundhedsskader på mennesker. Af disse effekter vurderes sundhedseffekterne at udgøre den største økonomiske omkostning.

En række videnskabelige og metode-mæssige spørgsmål gør det vanskeligt at foretage en entydig og sikker vurdering af de samfundsmæssige omkostninger ved luftforurening fra en bestemt kraftværksteknologi. Blandt andet er spørgsmålet om værdisætning af tabte menneskeliv kontroversielt og er genstand for megen debat. Det har eksempelvis stor betydning, hvordan merdødelighed i samfundet værdisættes.

Trods de metodiske vanskeligheder er der alligevel gennemført både internationale og danske analyser, som ud

fra et omfattende datamateriale giver en kvalificeret vurdering af de skjulte, afledte omkostninger ved elproduktion. Og dermed også merværdien af en kWh produceret uden luftforurening.

Sundhedsomkostningerne ved luftforurening i Danmark med svovl, kvælstof og partikler, beregnet af Danmarks Miljøundersøgelser, er vist i tabellen.

Ud fra vejr- og klimamodeller beregnes, hvordan emissionerne spredes og hvor meget befolkningen eksponeres for de forskellige stoffer. Sundhedseffekterne opgøres ud fra kendte dosis-respons-sammenhænge og statistik over sygdoms- og dødsfrekvenser. Værdisætningen baseres på enhedsværdier for de enkelte sundhedseffekter, eksempelvis pr. mistet leveår eller pr. sygedag.

Generelt i værdisætninger bruges ofte et "willingness-to-pay" princip, altså efter hvor meget man er villig til at betale for at undgå sygdomme osv. I miljøøkonomiske beregninger bruges ofte en værdisætning af mistede leveår eller for tidlige dødsfald, men der i transportøkonomiske betragtninger ofte anvendes en værdi for et statistisk liv.

Sparede sundhedsomkostninger når vind erstatter kul

I følge Finansministeries og Energistyrelsens vejledninger om samfundsøkonomiske analyser skal værdien af positive og negative miljøeffekter medregnes. I Energistyrelsens "Forudsætninger for samfundsøkonomiske analyser på energiområdet", april 2011, refereres således til DMUs miljøøkonomiske beregningspriser, jfr. tabellen.

Elproduktionen fra danske vindmøller har i en årrække været stigende og dækkede i 2013 ca. 33 % af årets samlede elforbrug. Målet for 2020 er jævnfør den energipolitiske aftale fra marts 2012 at nå en vinddækning på 50 %.

Vindmøller har til en vis grad erstattet kulfyrede kraftværker, som dog fortsat dækker godt 30 % af elproduktionen i Danmark. På det nordeuropæiske elmarked betragtes kulfyrede kraftværker ofte som "den marginale producent" eller den type teknologi/kraftværk, der ofte er bestemmende for elprisen. Derfor er det relevant at betragte vindmøller som et alternativ til kulraft.

I tabellen tages udgangspunkt i den samlede vindkraftproduktion i 2013 og de udledninger som et typisk kulraftværk (jf. Energinet.dk) giver anledning til, men som kan spares, hvis og når vindkraften erstatter kulraften.

Afhængig af om man bruger værdisætningen for by- eller landområder kan vindkraftens værdi for produktionen i 2013 således opgøres til mellem 214 og 241 mio.kr. om året.

Der udledes også andre skadelige stoffer, men disse er ikke værdisat. Heller i CO₂.

I det omfang at indpasningen af vindkraft øges, således at el til f.eks. elbiler erstatter benzin og diesel og el til drift af varmepumper erstatter olie- og naturgasfy, vil der ske en yderligere fortrængning af miljøskadelige stoffer og dermed forøgelse af vindkraftens værdi.

Luftforureningens eksterne omkostninger i Europa

Det europæiske miljøagentur (EEA) udgav i 2011 en rapport om beregning af eksterne omkostninger fra store kraftværker og industrier i Europa. "Revealing the costs of air pollution from industrial facilities in Europe, EEA, 2011".

Den omfattede kortlægning af industrier og kraftværker i EU-landene baserede sig på forureningen og værdisætning heraf og omfattede foruden svovl, kvælstof og partikler også tungmetaller, PAH stoffer, flygtige organiske forbindelser (NMVOC) samt CO₂.

EEA beregnede de samlede eksterne omkostninger pga. luftforurening fra EU-landene til i alt 760-1259 mia.kr.

	Omkostning, kr./kg	Årlig omkostning, mio. kr.
I byen		
SO ₂	95	84,0
NO _x	49	119,7
Partikler	112	37,2
I alt		241,0
På landet		
SO ₂	73	64,9
NO _x	49	119,7
Partikler	88	29,3
I alt		213,8

Omkostninger (2013) ved udledning af svovldioxid, kvælstofoxid og partikler, der kan spares, hvis vindkraftproduktionen erstattede kulraft.

Kilde: Miljøøkonomiske beregningspriser for emissioner. Faglig rapport fra DMU nr. 783, 2010, og Energinet.dk

Sparede eksterne omkostninger

Vindkraften sparede i 2013 samfundet og borgerne for omkostninger på mellem 214 og 241 mio. kr. pga. reduceret udledning af SO₂, NO_x og partikler.

8 af EU mest forurenende kraftværker ligger i Danmark. De bidrager med omkostninger som følge af luftforurening på 235-638 mio.kr. excl. CO₂.

Heraf var kraftværkerne den største enkelt-udleder med en anslået luftforureningsomkostning på samlet 492-834 mia. kr. Hvis CO₂ undtages var luftforureningsomkostningen fra kraftværkerne på 194-529 mia. kr.

I EEAs analyse er de eksterne omkostninger ved CO₂-udledningen opgjort ud fra anslåede marginale omkostninger til at undgå eller nedbringe CO₂-udledningen, mens opgørelsen for de øvrige stoffer er sammenlignelig med ovenævnte danske opgørelse, altså sundhedsomkostninger.

Undersøgelsen viste også, at en meget stor del af luftforureningen var relateret til relativt få kilder lokaliseret især i Tyskland, Polen, England, Frankrig og Italien. Hvis luftforureningen relateres til de enkeltes landes produktion og økonomi viste billedet imidlertid at forureningsomkostningerne især er relateret til de østeuropæiske lande. Disse landes produktion medfører en relativt større luftforurening målt i forhold til det økonomiske udbytte.

I et bilag til rapporten listes de specifikke 622 mest forurenende kraftværker og enkeltindustrier, som til sammen er ansvarlige for 75 % af de samlede luftforureningsomkostninger. På listen optræder 8 danske kraftværker. Sammenlagt for disse kraftværker - men undtaget CO₂ - udgør luftforureningsomkostningerne i alt 235-638 mio.kr.

Sundhedsomkostninger i Europa og i Danmark

En tværfaglig forskningsgruppe - Centre for Energy, Environment and Health (CEEH) - under Aarhus Universitet og DMU - har beregnet de helbredsrelaterede omkostninger både for Europa og specifikt for Danmark, forårsaget af danske og europæiske forureningskilder.

Den afsluttende rapport fra marts 2011 viste følgende hovedtal:

De eksterne omkostninger indenfor Danmark fra danske kilder udgør ca. 6 mia. kr. pr. år. og heraf er ca. 400 mio.kr. relateret til kraftværkerne.

Herudover spredes en del af luftforureningen over store afstande og eksterne omkostninger vil blive påført udlandet. Gennem tiltrædelse af internationale konventioner har Danmark erkendt et internationalt ansvar – sammen med nabolandene – for at nedbringe luftforureningen. Idet udledningerne udgår fra Danmark vil hele den eksterne omkostning indgå i en samfundsøkonomisk analyse.

CEEHs beregninger viser således, at de helbredsrelaterede eksterne omkostninger i Europa fra danske kilder udgør ca. 37 mia. kr.

Analysen viser også, at det især er vejtransportområdet og landbrug – og til en vis grad også kraftværkssektoren - der giver anledning til sundhedsomkostninger. Blandt de interne danske forureningskilder er der også den ikke-industrielle energiudvinding, særligt brændeovne. Tallene viser tillige, at Danmark står som netto-eksportør af luftforurening og dermed påfører resten af Europa flere helbredsrelaterede eksterne omkostninger end de udenlandske kilder giver anledning til hos os.

Antallet af for tidlige dødsfald i Danmark pga. luftforurening er estimeret til ca. 4000 tilfælde for år 2000, faldende til ca. 3400 tilfælde i år 2007 og ca. 2200 tilfælde i år 2020.

El-produktionsomkostninger

Hvad koster det, at producere en kWh? Når alle omkostninger til drift, anlæg, brændsel, vedligeholdelse, forurening, mv. medregnes og sammenlignes med den samlede elproduktion får man et udtryk for den pågældende teknologis gennemsnitlige produktionsomkostning.

Ved at sammenligne teknologiernes elproduktionsomkostninger får man en god indikator for hvor effektive og hvor samfundsøkonomisk attraktive forskellige teknologier til elproduktion er i forhold til hinanden.

Vindkraft – især på land – kan præstere den laveste elproduktionsomkostning og er således den samfundsøkonomisk mest effektive teknologi til elproduktion i Danmark. Den danske Klimakommission anbefalede i sin rapport fra 2010 en væsentlig udbygning af landbaseret vindkraft netop begrundet i samfundsøkonomiske hensyn.

Tilsvarende beregninger i andre lande kommer ofte til lignende resultater. Hvor der er mulighed for at udnytte store og allerede etablerede vandkraftanlæg har sådanne anlæg dog endnu lavere produktionsomkostninger.

I juli 2014 fremlagde Energistyrelsen en række omfattende beregninger af forskellige teknologiers elproduktionsomkostninger. Landvindmøller har klart den laveste produktionsomkostning. Samfundsøkonomiske langsigtede marginalomkostninger for udvalgte teknologier er analyseret og efter landvind er kulbaseret kraftvarme, off-shore vind og naturgas næstbilligst. Lidt dyrere er biomassebaserede anlæg og solceller. Off-shore vind har ca. 80 % højere elproduktionsomkostninger end landvind.

Beregningerne er især følsomme overfor varmeprisen for kraftvarmeteknologier og antagelser om fremtidige CO₂-kvotepreiser, men generelt er landvind den billigste teknologi.

Produktionsomkostninger i fremtiden

Med de forventninger man i dag har til fremtidens teknologiudvikling ser det ud til at vindkraft i overskuelig fremtid fortsat vil have de laveste produktionsomkostninger. Som opfølgning på den

Billigst strøm

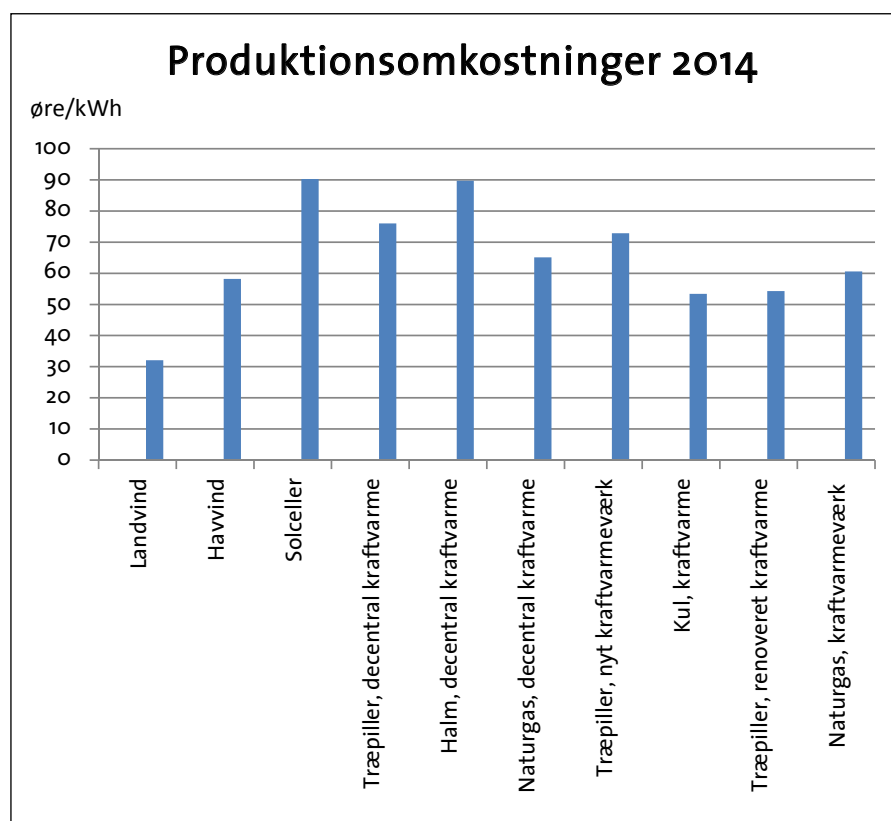
Vindkraft – især på land – kan præstere den laveste elproduktionsomkostning og er således den samfundsøkonomisk mest effektive teknologi til elproduktion i Danmark.

energipolitiske aftale fra marts 2012 har Energistyrelsen i maj 2014 fremlagt scenarier for den langsigtede udvikling i det danske energisystem, herunder produktionsomkostninger for forskellige elproduktionsteknologier, jævnfør grafen næste side.

CO₂-kvoter og klimakomkostninger

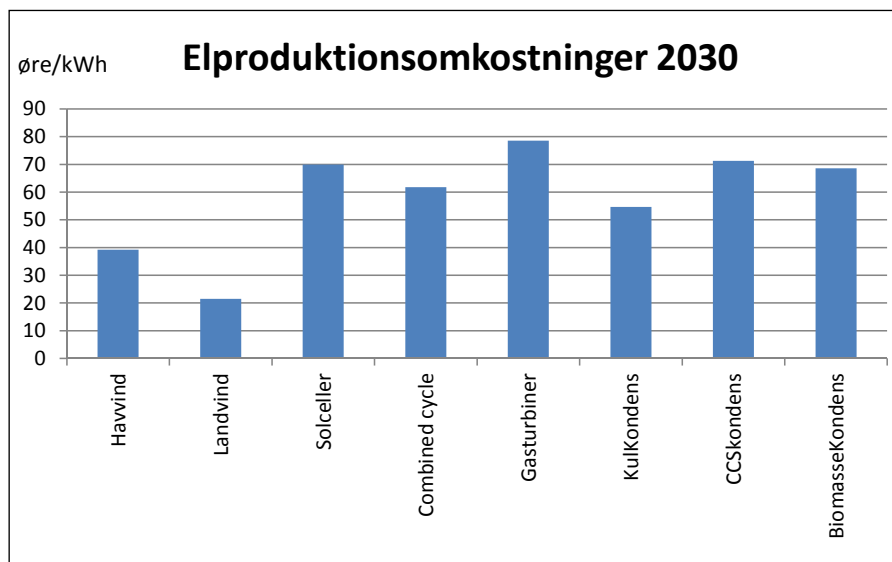
CO₂-udledningen fra en række sektorer er i dag omfattet af EUs kvotehandelsystem, dog ikke udledningerne fra transport, boliger og landbrug. For energiproduktion er CO₂ den vigtigste kilde til klimændringer.

EU's kvotesystem blev etableret i 2005 og i de første faser blev de virksomheder, der er omfattet af systemet, tildelt en mængde gratis kvoter. Fremover skal virksomhederne dog i højere og højere



Samfundsøkonomisk pris, inkl. CO₂-kvotekøb og miljøomkostninger til SO₂ og NO_x.

Kilde: Energistyrelsen og Ea Energianalyse, juli 2014.



Forventede elproduktionsomkostninger i 2030

Kilde: Energistyrelse, maj 2014, "Energiscenarier frem mod 2020, 2035 og 2050".
Elproduktionsomkostninger for forskellige elproduktionsteknologier omkring 2030.

grad byde på indkøb af kvoter gennem en auktion. Der skabes hermed et marked og via en pris for CO₂-udledning gives mulighed for indbyrdes handel med kvoter. CO₂-kvoterne fungerer således som en slags omsættelige forureningstilladelser. For at kunne udlede en bestemt mængde CO₂ skal man være tildelt eller have indkøbt en tilsvarende kvote. Hvis udledningen overstiger kvoten betales en bod. Omkostningen til kvoteindkøb bliver dermed en del af den samlede elproduktionsomkostning.

Prisen på CO₂-kvoter er markedsbestemt ud fra udbud og efterspørgsel, mens tildelingen af kvoter og det maksimale antal af kvoter er et resultat af en politisk proces, som ikke nødvendigvis afspejler de reelle miljøomkostninger ved udledning af CO₂. En vurdering af fremtidige priser på CO₂-reduktioner afhænger blandt andet af resultaterne af globale forhandlinger om klimamålsætninger, og er derfor behæftet med betydelige usikkerheder.

Forskellige studier og investeringskalkuler vurderer, at en kvotepris på minimum 30-40 euro er nødvendig for at skabe tilstrækkelig incitament til den omstilling af energisystemet, der kan tilfredsstille de energi- og klimapolitiske målsætninger. Imidlertid er kvoteprisen faldet kraftigt siden kvotesystemets start til et niveau i dag på omkring 5-6 euro. Faldet skyldes bl.a. en stor mængde gratis-kvoter og at der er opstået et kvoteoverskud pga. den generelle økonomiske nedgang efter 2008.

EU-Kommissionen er i gang med en revurdering af hele kvotesystemet.

En række nationale og internationale samfundsøkonomiske analyser – f.eks. den engelske Stern-rapport fra 2006 og den danske Klimakommission i 2010 – har vist at en effektiv klimapolitik på længere sigt ikke vil påføre samfundet væsentlige ekstraomkostninger. Tværtimod bliver det dyrere for samfundet jo senere en bæredygtig omstilling af energisystemet iværksættes.

FNs Klimapanel, IPCC, har i foråret 2014 på ny vurderet de naturvidenskabelige og samfundsmæssige konsekvenser af de menneskeskabte klimapåvirkninger. IPCC vurderer, at minimum tre fjerdedel af kul-, olie- og gasreserverne er nødsaget til at blive i jorden, hvis vi skal have en chance for at undgå store klimaforandringer. På længere sigt forventes økonomiske vækst%er på årligt mellem 1,6 og 3 %, og omkostningen til en ambitiøs klimaindsats vurderes kun at koste 0,6 promille af denne økonomiske vækst. I dette tal er de økonomiske gevinster fra en ambitiøs klimaindsats ikke medregnet.

Yderligere oplysninger

Miljørapport 2014, Energinet.dk

Forudsætninger for samfundsøkonomiske analyser på energiområdet", Energistyrelsen, april 2011

Energistatistik 2012, Energistyrelsen

Teknologikatalog, Energistyrelsen

Energiscenarier, Energistyrelsen

Elproduktionsomkostninger. Samfundsøkonomiske langsigtede marginalomkostninger for udvalgte teknologier, Ea Energianalyse, april 2014

Elproduktionsomkostninger for 10 udvalgte teknologier, notat, Energistyrelsen, juli 2014

Revealing the costs of air pollution from industrial facilities in Europe, EEA, 2011, Det Europæiske Miljøagentur

Assessment of HealthCost Externalities of Air Pollution at the National Level using the EVA Model System, CEEH, Strategisk forskningscenter for Energi, Miljø og Helbred, 2011

Avoiding fossil fuel costs with wind energy", EWEA marts 2014

FN Klimapanel

Fakta om Vindenergi M1: Vindkraften i energipolitikken

Fakta om Vindenergi M2: Vindmøller og drivhuseffekten

Fakta om Vindenergi Ø3: Vindkraften og elregningen

Fakta om Vindenergi T3: Indpasning af vindkraft i elsystemet

Fakta om Vindenergi

Fakta om Vindenergi udgives af Danmarks Vindmølleforening.

Faktabladene, der giver faktaoplysninger om en række udvalgte emner, kan rekvireres fra sekretariatet eller hentes på www.dkvind.dk.

Danmarks Vindmølleforening
Ellemarksvej 47, Bygning 6
8000 Århus C

Tlf. 8611 2600
(kl. 9-15, fredag 9-13)
Fax 8611 2700
E-mail: info@dkvind.dk
www.dkvind.dk

Faktablad Ø1, oktober 2014