

Grøn omstilling – sort CO₂-pris

Konsekvenserne af en for lav pris på CO₂ for den grønne omstilling og anbefalinger til vejen frem



Hvem er Wind Denmark

Wind Denmark er et sektorfællesskab for vind, der samler virksomheder, vindmølleejere og vindinteresserede privatpersoner. I alt repræsenterer Wind Denmark ca. 3.100 medlemmer. Wind Denmark varetager vindsektorens interesser i Danmark, Europa og globalt og arbejder for, at sikre at vindenergi anvendes mest muligt i den grønne omstilling, og at grøn strøm fra vindmøller bliver anvendt på tværs af sektorer til fordel for samfundet og forbrugerne.

Publiceret december 2019

Analysen er udarbejdet af:

Stefan Krüger Nielsen, skn@winddenmark.dk

Martin Risum Bøndergaard, mrb@winddenmark.dk

Indholdsfortegnelse:

Indledning	s. 3
Opsummering	s. 4
Spg. 1. Hvad betyder det for den grønne omstilling at CO ₂ -prisen er for lav?	s. 5
Spg. 2. Hvad betyder det for udbredelsen af vind og sol, at CO ₂ -prisen er for lav?	s. 6
Spg. 3. Hvad er den <i>korrekte</i> pris på CO ₂ for at dække klimaskadesomkostningerne?	s. 7
Spg. 4. Hvilken CO ₂ -pris er <i>nødvendig</i> for at indfri klimamålene i Parisaftalen?	s. 8
Spg. 5. Hvor stor støtte er der historisk givet til kulraft i EU?	s. 9
Spg. 5. Hvor stor er den indirekte støtte til kulraft?	s. 10
Spg. 6. Hvad bør der gøres for at øge prisen på CO ₂ ?	s. 11
Spg. 7: Hvordan kan europæisk industriproduktion beskyttes imod udflytning?	S. 12
Bilag: Yderligere baggrund om analysen	s. 13-20
Kilder	s. 21

Indledning

Wind Denmark vil med denne analyse sætte fokus på vigtigheden af, at prisen på klimaforurening er den rette.

Efter at hjertet i EU's klimapolitik – det såkaldte CO₂-kvotehandelsystem – længe har ligget i respirator, har det fået nyt liv i 2019, hvor CO₂-kvoteprisen er steget så meget at CO₂-kvotehandelsystemet nu rent faktisk virker¹ og i disse måneder presser Europas kulkraftværker til at reducere produktionen². Det er rigtig godt. Men det er ikke godt nok til at nå i mål med den grønne omstilling og nå Parisaftalens målsætninger.

Wind Denmark mener det er 'helt sort', hvis man ikke politisk sikrer en højere pris på CO₂. Anbefalingen fra Wind Denmark er derfor, at prisen på CO₂ øges til et mere retvisende niveau, enten via opstramning af EU's kvotehandelsystem eller ved at en koalition af ambitiøse lande indfører nationale minimumspriser på CO₂.

I Danmark har regeringen, med bred politisk opbakning, fremlagt et mål om en CO₂-reduktion på 70 pct. i 2030 målt ift. 1990. Grundlæggende kan en stor del af dette mål nås ved hjælp af elektrificering af opvarmning og transport, hvor forbruget af olie og gas kan erstattes af grøn strøm, hvilket dog kræver en kraftig udbygning med vedvarende energi i elsektoren i form af vindmøller og solceller. Udbygningen forventes i højere grad at blive

tilskudsfri, hvis prisen på CO₂-udledning øges.

Denne analyse viser, at CO₂-udledning er prissat for lavt i EU's CO₂-kvotehandelsystem set ift. klimaskadesomkostningerne, som nogle studier peger på kan være meget høje. Det har den uhensigtsmæssige konsekvens, at der gives et indirekte tilskud til fossil energi. Det forsinker udbygningen med vedvarende energi (VE) på markedsvilkår, og forlænger perioden, hvor VE behøver tilskud.

Denne analyse sætter for første gang tal på, hvor stor betydning den lave CO₂-pris har for konkurrencen mellem forskellige teknologier på det europæiske elmarked. En konservativ beregning fra Wind Denmark viser, at der i EU, som følge af en for lav CO₂-pris, mindst er givet 1.650 mia. kr. i indirekte støtte til elproduktion fra kulkraftværker fra 2010-2017. Beregningen er konservativ, da der dels tages udgangspunkt i et lavt estimat for prissætning af de globale klimaskadesomkostninger på 40 €/ton CO₂ og fordi beregningen udelukkende ser på CO₂-prisen holdt op imod klima-effekterne og dermed ikke medregner fx negativ indvirkning på menneskers helbred pga. lokal luftforurening.

Beløbet på 1.650 mia. kr. er dobbelt så meget, som der i EU er betalt i direkte tilskud til vindenergi i samme periode. Og hvis ikke CO₂-kvoteprisen øges, vil kulkraftværkerne også fremover modtage støtte.

Mange forskellige analyser peger på, at prisen på CO₂ bør være højere end i dag. Wind Denmark anbefaler derfor, at EU's CO₂-kvotehandelsystem opstrammes ved for det første at øge EU's fælles drivhusgasreduktionsmål i 2030 fra 40 pct. til mindst 55 pct., og for det andet at der fastsættes en fælles mindstepris for CO₂-udledning i hele EU. Minimumsprisen bør være 25 €/ton CO₂ i 2023 og derefter stige til fx 45-55 €/ton i 2030.

Formålet med analysen er at genoptage debatten om vigtigheden af en højere pris på CO₂ som værktøj i den grønne omstilling.

Analysen giver et overblik over akademikerens og analytikerens bud på både den *korrekte* og *nødvendige* pris på CO₂-udledning. Wind Denmark kommer i den sammenhæng med en række anbefalinger.

Analysen er opbygget med en række spørgsmål og svar. På næste side findes en kort opsummering.

Opsummering

1: Hvad betyder det for den grønne omstilling at prisen på CO ₂ -udledning er for lav?	En for lav CO ₂ -pris betyder, at vi som samfund efterlader en klimaregning i børneværelset hver gang vi udleder et ton CO ₂ . Modsat kan princippet om at forurenere bør betale efterleves via en mere retvisende prissætning af CO ₂ . En for lav CO ₂ -pris i EU's kvotehandelssystem betyder, at kulkraftværkerne i EU kan siges at modtage indirekte støtte til deres elproduktion, hvilket resulterer i en alvorlig markedsfejl, som forvrider prisdannelsen på elmarkedet, idet kulkraftværkerne kan sende kunstigt billig el på markedet. En for lav CO ₂ -pris virker derfor konkurrenceforvridende til ugunst for grøn energi fra vind og sol.
2: Hvad betyder det for udbredelsen af vind og sol at CO ₂ -prisen er for lav?	En for lav CO ₂ -pris hæmmer omstillingen til grøn energi fra vind og sol, idet investeringerne bliver mere risikable og finansieringsomkostningerne forøges, hvorved den grønne energi bliver dyrere end nødvendig, færre vind- og solprojekter realiseres og flere projekter vil have et større tilskudsbehov. En markedsdrevet grøn omstilling, hvor den grønne energi 'kommer af sig selv' uden tilskudsordninger, kræver klare prissignaler fra EU's CO ₂ -kvotesystem.
3: Hvad er den <i>korrekte</i> pris på CO ₂ -udledning for at dække omkostningerne forbundet med klimaskader?	Kulkraftværker og andre CO ₂ -udledende aktiviteter betaler for lidt for deres CO ₂ -udledning ift. de skadesomkostninger som følger af den menneskeskabte globale opvarmning som forventes at følge af CO ₂ -udledning. En række studier viser, at CO ₂ -prisen bør være væsentligt højere end den pris der betales for CO ₂ -udledning i EU's kvotehandelssystem. Der er dog ikke enighed om, hvorvidt det overhovedet er muligt at fastlægge en <i>korrekt</i> CO ₂ -pris, da det er vanskeligt at forudse og prissætte effekterne af global opvarmning. Estimer i litteraturen for den rette CO ₂ -pris varierer i intervallet -11 til 2000 €/ton CO ₂ .
4: Hvilken CO ₂ -pris er <i>nødvendig</i> for at indfri klimamålene i Parisaftalen?	Da der er uenighed om, hvorvidt det er muligt at prissætte fremtidige klimaskader på kloden, kan man frem for at estimere den <i>korrekte</i> CO ₂ -pris i stedet forsøge at vurdere, hvilken CO ₂ -pris der vil være <i>nødvendig</i> for at indfri Parisaftalens klimamål om at søge at begrænse den globale opvarmning til 1,5 grader. Dette vil kræve en meget højere pris på CO ₂ -udledning end den pris der betales i EU's kvotehandelssystem. Et bud lyder på 45-55 €/ton CO ₂ .
5: Hvor stor støtte er der historisk givet til kulkraft i EU?	Konsekvensen af en for lav CO ₂ -kvotepris i EU's kvotehandelssystem er, at EU reelt giver indirekte støtte til elproduktion fra kul. Støtten til elproduktion i EU fra kul beløber sig som minimum til 1.650 mia. kr. i perioden 2010-17. Det er dobbelt så meget som de 825 mia. kr. der er givet i tilskud til vindenergi i EU i samme periode. Og sandsynligvis har subsidieringen af kul været større, fordi nyere studier peger på, at skadesomkostningerne på klimaet forventes at blive alvorlige.
6: Hvor stor er den indirekte støtte til kulkraft pr. kWh elektricitet?	Det indirekte tilskud pr. kWh elektricitet fra europæiske kulkraftværker siden 2010 har ligget på i gennemsnit 26 øre/kWh. Til sammenligning har elproduktion fra de danske vindmøller på land i gennemsnit modtaget 18 øre/kWh i direkte tilskud siden 2010 og støtten forventes at falde til tæt på nul over de næste fem år, mens den indirekte støtte til europæiske kulkraftværker ser ud til at fortsætte til 2030 hvis ikke CO ₂ -kvoteprisen øges i fremtiden.
7: Hvad bør der gøres for at øge prisen på CO ₂ -udledning?	Wind Denmark anbefaler, at EU's kvotehandelssystem opstrammes ved for det første at øge EU's fælles drivhusgasreduktionsmål i 2030 fra 40 pct. til mindst 55 pct., og at der fastsættes en mindstepris på CO ₂ -kvoter. Minimumsprisen bør være 25 €/ton CO ₂ i 2023 og derefter stige til fx 45-55 €/ton i 2030.
8: Hvad kan der gøres for at beskytte europæisk industriproduktion imod udflytning til lande uden CO ₂ -pris?	Industrien vil kunne beskyttes på flere måder. Fx ved fortsat tildeling af gratis CO ₂ -kvoter eller ved at man i EU indfører CO ₂ -kvotepligt for fx cement der importeres fra tredjelande. Hvis der indføres en national eller regional minimumspris på CO ₂ -udledning kan den begrænses til elsektoren. Denne analyse kommer ikke med konkrete anbefalinger til præcis hvordan industrien bedst beskyttes mod udflytning.

Spørgsmål 1: Hvad betyder det for den grønne omstilling, at CO₂-prisen er for lav?

Svar: En for lav CO₂-pris betyder billedligt talt, at vi som samfund efterlader en klimaregning i børneværelset hver gang vi udleder et ton CO₂. Modsat kan princippet om at forureneren bør betale efterlevs via en mere retvisende prissætning af CO₂.

Baggrund: Konkret betyder en for lav CO₂-pris i EU's kvotehandelssystem, at kulkraftværkerne i EU kan siges at modtage indirekte støtte til deres elproduktion, hvilket resulterer i en alvorlig markedsfejl, som forvrider prisdannelsen på elmarkedet, idet kulkraftværkerne kan sende kunstigt billig el på markedet. En for lav CO₂-pris virker derfor konkurrenceforvridende til gavn for fossil energi på bekostning af den grønne energi fra vind og sol.

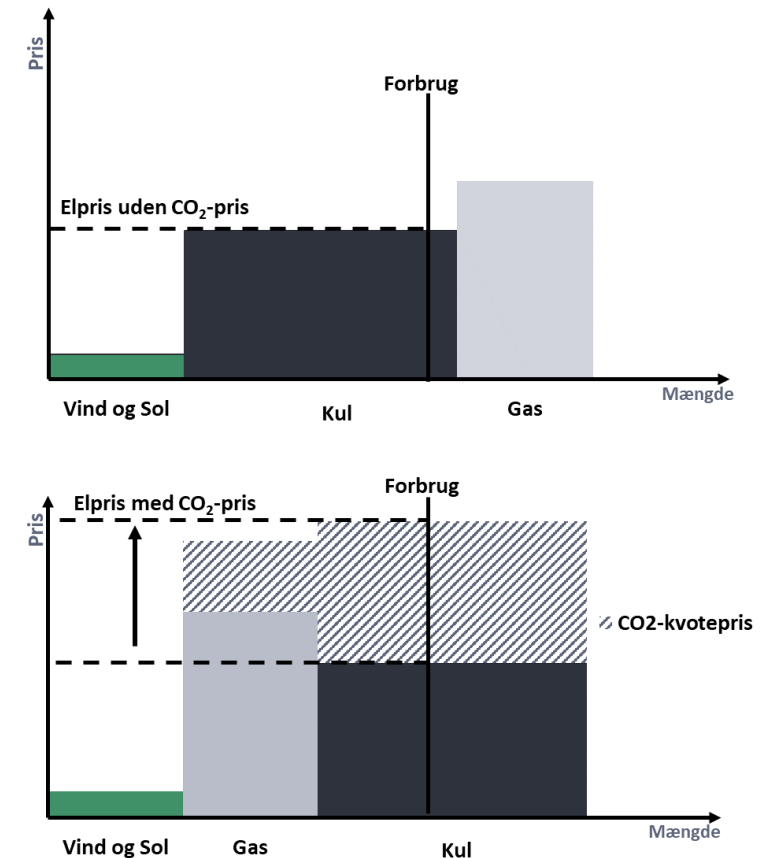
Ambitionen om en markedsdrevet grøn omstilling modarbejdes af fraværet af en retvisende CO₂-pris, idet den markedspris der skulle sikre en markedsdrevet omstilling til grøn energi er kunstigt lav og ude af stand til i tilstrækkeligt omfang at drive de nødvendige investeringer i grøn energi.

CO₂-prisens betydning for prisdannelsen i elmarkedet

Figuren illustrerer, hvordan prissætning af CO₂ i EU's kvotehandelssystem øger de marginale omkostninger for elproducerende anlæg der udleder CO₂, og dermed også øger den markedspris som samtlige elproducerende teknologier modtager, herunder vind og sol.

I de fleste timer om året er det et kulkraftværk som sætter elprisen. I de timer betaler samfundet indirekte støtte til sort energi fordi der bliver produceret sort strøm til kunstig lave priser pga. en for lav prissætning af konsekvenserne ved udledningen af CO₂.

En højere CO₂-pris vil medføre en højere marginal omkostning for et kulkraftværk, og slå ud i en højere markedspris, når kulkraft producerer strøm. Det vil betyde at afregningsprisen for strøm produceret af vedvarende energikilder stiger, og derigennem reduceres støttebehovet ift. fx at etablere en ny vindmøllepark, hvilket gør den grønne omstilling samfundsmæssigt billigere, og ved en tilstrækkeligt høj CO₂-kvotepris bliver vedvarende energi konkurrencedygtigt på markedsvilkår.



Spørgsmål 2: Hvad betyder det for udbredelsen af vind og sol, at CO₂-prisen er for lav?

Svar: En for lav CO₂-pris hæmmer omstillingen til grøn energi fra vind og sol, da investeringerne bliver mere risikable og finansieringsomkostningerne forøges, hvorved den grønne energi bliver dyrere end nødvendigt, færre vind- og solprojekter realiseres og flere projekter vil have et større tilskudsbehov. En markedsdrevet grøn omstilling, hvor den grønne energi 'kommer af sig selv' uden tilskudsordninger, kræver klare og mere forudsigelige prissignaler fra EU's CO₂-kvotesystem.

Baggrund: Prissætningen af CO₂ i det europæiske kvote-handelssystem spiller en helt central rolle for tilskuds-udgifterne til eksisterende vind og sol og for hastigheden hvormed ny vind og sol kan etableres helt uden tilskud.

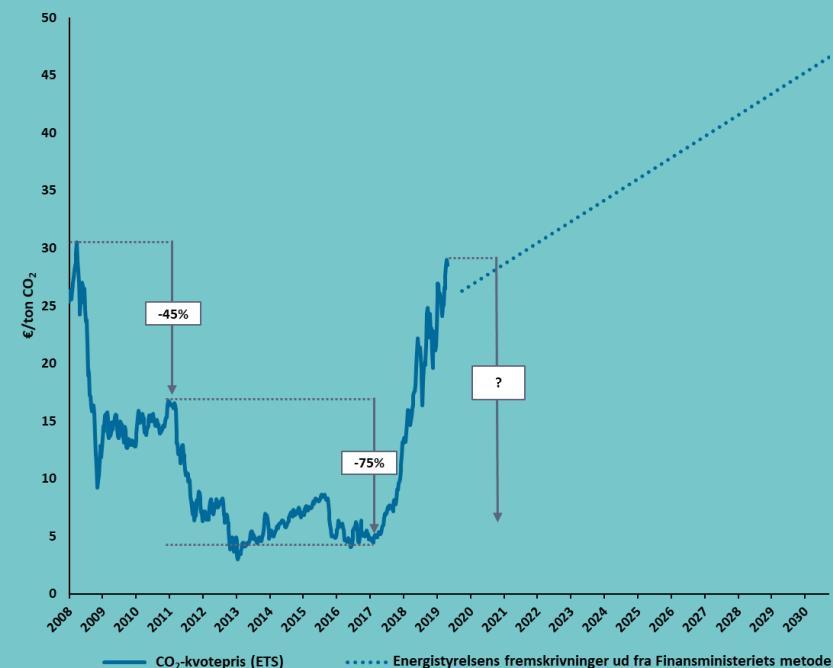
Det er grundlæggende et politisk valg, hvordan man fremmer grøn energi. Samfundet kan lade fossil energi betale eller samfundet kan betale grøn energi – henholdsvis afgift på fossil energi eller tilskud til grøn energi.

Den seneste tids stigende CO₂-kvotepris har resulteret i medieoverskrifter, hvor det med tilfredshed konstateres at "endelig virker CO₂-kvoterne"¹. Det kan måske foranledige nogen til at 'læne sig tilbage' og satse på at det nu 'kører af sig selv'. Men det er ikke givet, at de aktuelle priser er en 'new normal'. Som analysehuset Sandbag konstaterer i en analyse kan "flere kvotesystemsjusteringer være nødvendige for at forhindre faldende CO₂-pris"¹⁵.

Investorer i vind og sol risikerer at få deres forretning undermineret af kulkraftværker, som kan sende kunstigt billig strøm på markedet hvis CO₂-kvoteprisen falder igen. Resultatet er, at usikkerheden omkring CO₂-prisen hæmmer omstillingen til grøn energi fra vind og sol, da flere projekter vil have et større tilskudsbehov.

Vindindustrien har leveret store prisfald på teknologien så det nu er billigere at bygge vindmøller end at opføre nye kulkraftværker. Vindenergi er tæt på tilskuds-friheden. Nu mangler, at politikerne tager ansvar for at sikre en tilstrækkeligt høj CO₂-pris så omstillingen til grøn energi ikke bremses af, at investorer frygter, at CO₂-kvotesystemet igen oplever prisfald på CO₂-udledningen.

CO₂-kvoteprisens historiske udvikling og forventning mod 2030



Efter en nylig reform af EU's kvotehandelssystem er kvoteprisen næsten nået op i samme niveau som da systemet startede i 2008. Men det er usikkert om vi igen i fremtiden kan opleve faldende kvotepriser.

Spørgsmål 3: Hvad er den *korrekte* pris på CO₂ for at dække klimaskadesomkostningerne?

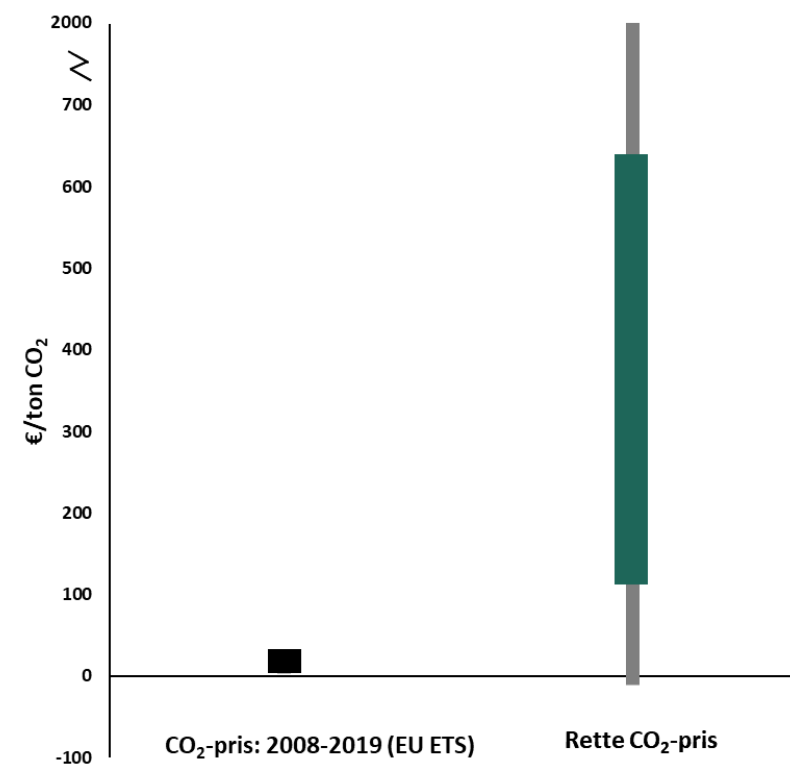
Svar: Kulraftværker og andre CO₂-udledende aktiviteter betaler for lidt for deres CO₂-udledning ift. de skadesomkostninger som følger af den menneskeskabte globale opvarmning som forventes at følge af CO₂-udledning. En række studier viser, at CO₂-prisen bør være væsentligt højere end den pris der betales for CO₂-udledning i EU's kvotehandelssystem. Der er dog ikke enighed om, hvorvidt det overhovedet er muligt at fastlægge en *korrekt* CO₂-pris, da det er vanskeligt at forudse og prissætte effekterne af global opvarmning.

Baggrund: Det er vanskeligt at forudse effekterne af CO₂-udledning og prissætte disse, ligesom der ikke findes et objektivt svar på om vi skal tillægge skader i dag større værdi end skader om 1, 10 og 100 år - og i givet fald hvor meget større værdi (diskonterings-spørgsmål). Derfor er spørgsmålet om, hvad der er den *korrekte* pris på CO₂-udledning svært at besvare entydigt. Ikke desto mindre peger mange studier på, at CO₂-prisen i EU's CO₂-kvotehandelssystem er for lav.

Korrekt CO₂-pris ifølge litteraturen

En akademisk oversigtsartikel viser, at en lang række analyser publiceret over en længere årrække har haft meget forskellige bud på den *rette* CO₂-pris, som kan ligge i intervallet fra -11 til 2.000 €/ton CO₂ (Grå søjle). Tilbagediskonteret til dagens prisniveau når oversigtsartiklens forfattere frem til en medianværdi på ca. 27 €/ton CO₂ ved en diskontering på 3%¹⁰.

De nyere studier kommer generelt frem til højere omkostninger, bl.a. fordi de sætter pris på irreversible klimaskader. Et af de nyeste studier publiceret i tidsskriftet Nature¹¹, finder at en retvisende CO₂-pris bør ligge et sted i intervallet 130-610 €/ton CO₂, med en median på ca. 315 €/ton CO₂ (Grøn søjle).



Kilde: Wind Denmark, ETS, Wang et al. (2018)

Spørgsmål 4: Hvilken CO₂-pris er *nødvendig* for at indfri klimamålene i Parisaftalen?

Svar: Da der er stor uenighed om hvorvidt det overhovedet er muligt at forudsige og prissætte fremtidige skader på kloden som følge af klimaforandringer, kan man frem for at estimere den *korrekte* CO₂-pris i stedet forsøge at vurdere, hvilken CO₂-pris der vil være *nødvendig* for at indfri Parisaftalens klimamål om at søge at begrænse den globale opvarmning til 1,5 grader. Dette vil ifølge en række studier kræve en meget højere pris på CO₂ end den pris der betales for CO₂-udledning i EU's kvotehandelssystem.

Baggrund: Der er heller ikke enighed om spørgsmålet om en *nødvendig* pris, men flere studier tyder på, at en meget højere CO₂-pris vil være nødvendig for at indfri klimamålene i Parisaftalen.

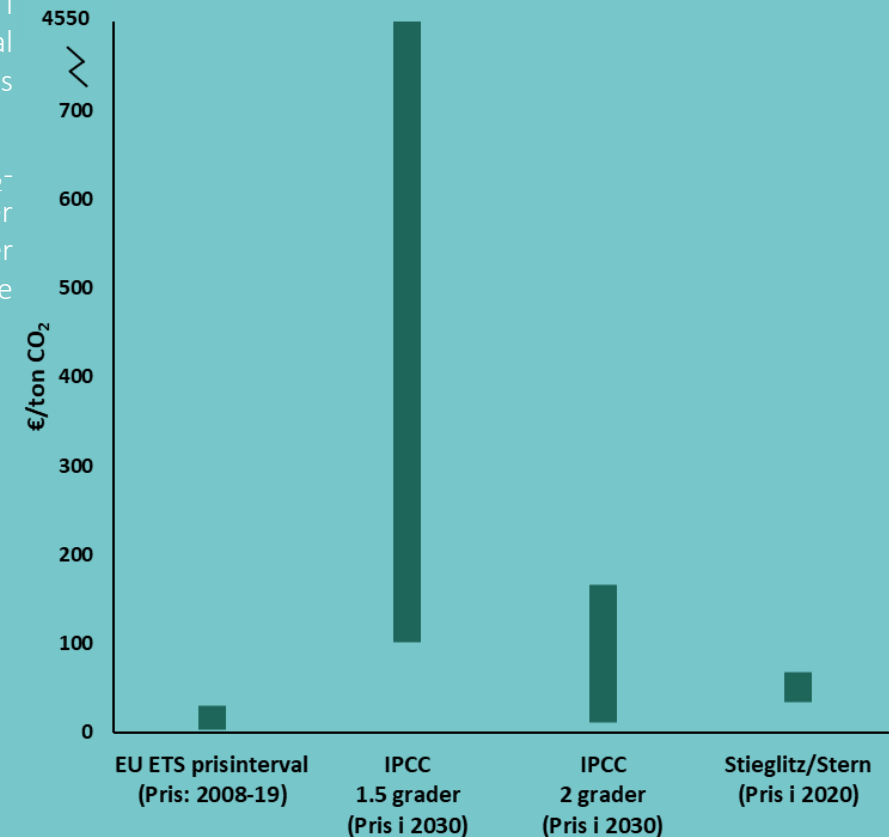
De anerkendte økonomer Joseph Stiglitz og Nicolas Stern¹² opfordrer til en pris på 34-67 €/ton CO₂ i dagens priser.

Mens CO₂-kvoteprisen i EU's kvotehandelssystem det seneste årti har svinget mellem 3 og 30 €/ton, vurderer

FN's klimapanel IPCC⁴ at en Paris-kompatibel CO₂-pris i 2030 ifølge diverse klimamodeller nok bør ligge i intervallet 11-166 €/ton, hvis temperaturstigningen skal holdes under 2 grader eller 102-4.558 €/ton, hvis temperaturstigningen skal holdes under 1,5 grader.

Der er dog ikke nødvendigvis behov for så høje CO₂-priser for at drive omstillingen af de sektorer som i dag er omfattet af EU's kvotehandelssystem. Carbon Tracker har fx vurderet, at 45-55 €/ton CO₂ i de kvoteomfattede sektorer vil være kompatibelt med Parisaftalen¹³.

Hvilken CO₂-pris er *nødvendig* for at indfri Parisaftalen?



Spørgsmål 5: Hvor stor støtte er der historisk givet til kulkraft i EU?

Svar: Konsekvensen af en for lav CO₂-kvotepris i EU's kvotehandelssystem er, at EU reelt giver indirekte støtte til elproduktion fra kul.

Wind Denmark's beregninger viser, at den samlede indirekte støtte til elproduktion i EU fra kul som følge af en for lav CO₂-pris konservativt skønnet som minimum beløber sig til i omegnen af 1.650 mia. kr. i perioden 2010-17. Det er dobbelt så meget som de ca. 825 mia. kr. der er givet i direkte tilskud til vindenergi i EU i samme periode.

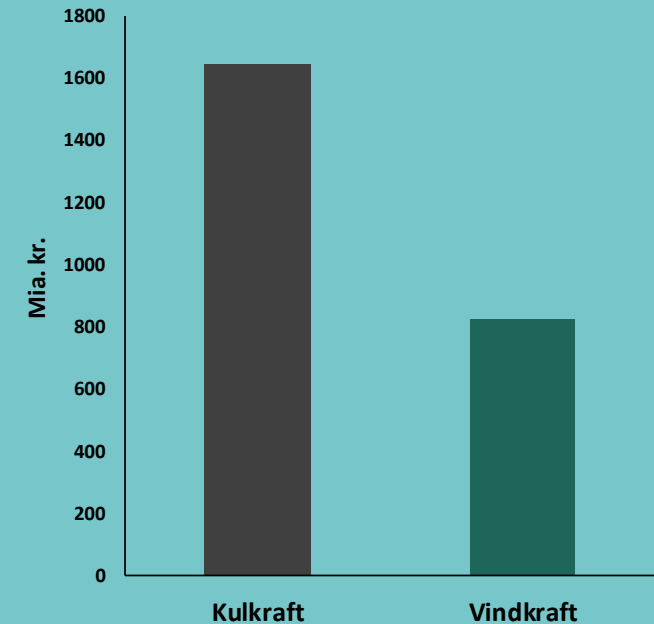
Og sandsynligvis har subsidieringen til kulkraft været endnu større, fordi nyere studier peger på, at skadesomkostningerne på klimaet forventes at blive større i fremtiden end hidtil antaget.

Baggrund: Til at estimere omfanget af den indirekte støtte til kul antages det, at den rette CO₂-pris er ca. 40 €/ton på linje med den pris IMF anvender når de opgør indirekte subsidier til fossile brændsler⁹. Dette er en konservativ beregningsantagelse set i lyset af videnskabens vurderinger af *korrekt og nødvendig* CO₂-pris (jf. side 7-8).

På europæisk plan har vindenergien haft et højere tilskudsniveau pr. produceret kWh elektricitet end

kulkraftværkerne. Men da kulkraftværkerne i en årrække har produceret mere elektricitet end vindmøllerne, viser Wind Denmark's beregninger, at den samlede indirekte støtte til elproduktion fra kul som minimum har været dobbelt så stor som tilskuddet til vindmøller i perioden 2010-17.

Indirekte tilskud til europæisk kulkraft og direkte tilskud til europæiske vindmøller i perioden 2010-17



Indirekte tilskud til europæiske kulkraftværker hvis retvisende CO₂-pris er 40 €/ton⁹ er beregnet som forskellen på prisen på CO₂-kvoter og den *rette* CO₂-pris. Tilskuddet til vindenergi er baseret på data fra Council of European Energy Regulators (CEER)²⁶. Beregningerne er behæftet med usikkerhed ift. metode, kilder og antagelser. Læs mere herom på side 19.

Spørgsmål 6: Hvor stor er den indirekte støtte til kulkraft pr. kWh elektricitet?

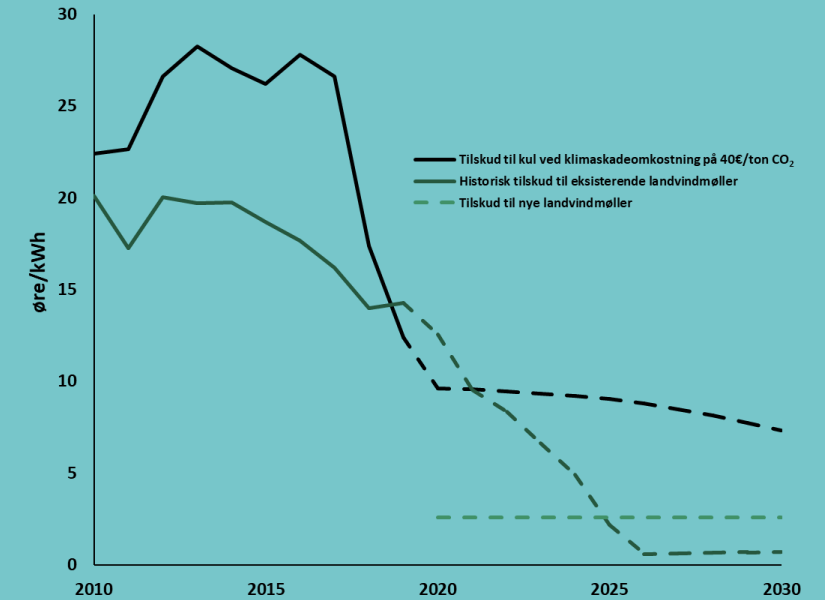
Svar: Wind Denmark's beregning viser, at det indirekte tilskud pr. kWh elektricitet produceret af europæiske kulkraftværker siden 2010 har ligget på gennemsnitligt 26 øre/kWh. Til sammenligning har elproduktion fra de danske vindmøller på land i gennemsnit modtaget 18 øre/kWh i direkte tilskud siden 2010, mens de nye vindmøller som opstilles på baggrund af udbud i 2018 og 2019 vil modtage i ca. 2 øre/kWh.

Baggrund: Ved det seneste teknologineutrale udbud i 2019 blev kommende landvindmølleprojekter tildelt støtte på i gennemsnit 1,5 øre/kWh, mens vindmøller i udbuddet i 2018 vandt tilskud på i gennemsnit ca. 2,5 øre/kWh. Gennemsnittet for vindmøller i de to udbudsrunder er 2,2, øre/kWh.

Det gennemsnitlige tilskudsniveau til den samlede bestand af danske landvindmøller forventes at falde til tæt på nul over de næste fem år, efterhånden som møllernes støtteperioder udløber, jf. figuren til højre.

Samtidig forventes den indirekte støtte til europæiske kulkraftværker at fortsætte til 2030 afhængigt af udviklingen i CO₂-kvoteprisen, som ikke mindst afhænger af politiske beslutninger. Wind Denmark mener derfor, at det politisk bør besluttes, at øge prisen på CO₂-udledning.

Indirekte tilskud til europæisk kulkraft og direkte tilskud til vindmøller på land i Danmark



Indirekte tilskud til europæiske kulkraftværker hvis retvisende CO₂-pris er 40 €/ton⁹. Stiplet fremskrivning baseres på udvikling i CO₂-prisen som forudsat i Energistyrelsens kvoteprisfremskrivning¹⁴. Historisk og fremskrevet gennemsnitligt direkte tilskud til eksisterende vindmøller på land i Danmark. Nye landvindmøller baseret på udbud i 2018-19. Fremskrivning af tilskud til vind er kraftigt faldende da tilskudsordninger udløber mens møllerne producerer videre i den forventede levetid sat til 25 år. Hvis vindmøllerne lever længere, vil det gennemsnitlige tilskud falde yderligere. Beregningerne er behæftet med usikkerhed ift. metode, kilder og antagelser. Læs mere herom på side 19.

Spørgsmål 7: Hvad bør der gøres for at øge prisen på CO₂?

I dag er spørgsmålet ikke om grøn energi kan og vil vinde kampen mod de fossile energikilder – unfair konkurrence på elmarkedet eller ej. Spørgsmålet er alene om omstillingen kan ske hurtigt nok til, at vi kan leve op til klimamålsætningerne i Parisaftalen. En for lav CO₂-pris forsinker den grønne omstilling på et kritisk tidspunkt. Derfor skal der handles nu.

Wind Denmark anbefaler, at den danske regering tager initiativ til at:

1. Sikre at CO₂-kvoteprisen ikke kan falde igen

- W Regeringen bør arbejde aktivt for vedtagelse af en fælles minimumspris på CO₂-kvoter i hele EU.
- W Lykkes dette ikke inden for 1-2 år bør Danmark tilslutte sig den koalition af lande, som selvstændigt beslutter at indføre en minimumspris på CO₂-udledning, ligesom man allerede har besluttet i Storbritannien og Holland, og drøfter i bl.a. Tyskland og Frankrig.

2. Sikre at CO₂-kvoteprisen øges

- W CO₂-prisen bør øges vha. politisk fastsættelse af en gradvist stigende minimumspris frem mod 2030. Minimumsprisen bør starte på 25 €/ton i 2023, 30 € i 2024 og 35 € i 2025 på niveau med den CO₂-pris den tyske regering overvejer¹⁶ og stigende derefter f.eks. til niveauet 45-55 €/ton i 2030 som foreslået af Carbon Tracker¹³.
- W Forøgelse af EU's 2030-klimamål fra 40% til mindst 55% for at EU kan leve op til Parisaftalens mål ved at blive drivhusgasneutral i 2050. Et forøget klimamål vil øge CO₂-kvoteprisen i hele EU og sikre udfasning af kul og udbygning med vedvarende energikilder.

En gradvist stigende minimumspris på CO₂-kvoter vil sikre staten en milliardindtægt ved salg af CO₂-kvoter og en milliardbesparelse på reducerede tilskudsudgifter til grøn energi.

3. Sikre at der indføres en retvisende CO₂-pris også uden for de kvotebelagte sektorer

- W Det er ikke kun i de kvotebelagte sektorer, hvor det er vigtigt for den grønne omstilling, at der sikres en retvisende CO₂-pris, hvis de grønne alternativer skal have fair konkurrencevilkår og vi ikke skal efterlade en klimaregning til kommende generationer. Det gælder i høj grad også for hele samfundet i almindelighed herunder fx også for skibsfarten og luftfarten i særdeleshed, idet disse sektorer i høj grad er fritaget for afgifter. Nu hvor vi i næste årti forhåbentligt skal til at producere "flydende vindenergi" i form af "elektrofuels" baseret på grøn strøm fra vind og sol er en CO₂-pris vigtig for de grønne brændstoffers konkurrencedygtighed.

Spørgsmål 8: Hvordan kan europæisk industriproduktion beskyttes imod udflytning?

Baggrund: Denne analyse kommer ikke med konkrete anbefalinger til præcis hvordan industrien bedst beskyttes mod udflytning til lande uden prissætning af CO₂-udledning.

Hidtil har man i EU valgt at tildele gratis CO₂-kvoter til konkurrenceudsat industriproduktion for at modvirke udflytning af produktion til tredjelande udenfor EU, hvor der ikke er sat en pris på CO₂. EU-Kommissionen har vurderet, at risikoen for udflytning af produktion hidtil har været lille.

Hvis CO₂-kvotepriisen i EU's CO₂-kvotehandelsystem øges betydeligt øges risikoen for, at industriproduktion enten vil flytte ud af EU eller at nye produktionsanlæg etableres i tredjelande udenfor EU.

Den bedste måde at undgå udflytning af produktion ville være, at alle tredjelande påtog sig ambitiøse klimamålsætninger og satte en høj pris på CO₂.

Men så længe dette ikke er tilfældet åbner EU's kvotehandelsdirektiv mulighed for, at man senere på EU-niveau politisk kan vedtage at pålægge importerede varer – som fx cement – CO₂-kvotepligt. EU-Kommissionen er aktuelt ved at undersøge mulighederne for et sådant tiltag.

En anden mulighed er at fortsætte med det eksisterende regelsæt i kvotehandelsdirektivet, hvor industriproduktion fra centralt hold i EU tildeles gratis CO₂-kvoter, mens medlemslandene desuden har mulighed for at kompensere elintensive produktionsvirksomheder for højere elpriser som følge af CO₂-kvotesystemet, såfremt virksomhederne er konkurrenceudsat ift. virksomheder udenfor EU.

I den sammenhæng er det værd at bemærke, at medlemsstaternes provenu fra salget af CO₂-kvoter vil stige når CO₂-prisen stiger. Og en del af disse midler vil kunne anvendes til at finansiere den grønne omstilling.

Hvis der indføres en national eller regional minimumspris på CO₂-udledning kan den begrænses til elsektoren, jf. den måde hvorpå Storbritannien har indført en mindstepris på CO₂-udledning.

Bilag:

Yderligere baggrund om analysen

”Grøn omstilling – sort CO₂-pris”

Baggrund: Afgrænsning - Forskellige typer subsidier til fossil energi på globalt plan

Der har i årtier været opmærksomhed på subsidier til fossil energi (kul, naturgas og olie). En række internationale fora har besluttet, at subsidier til fossil energi skal afvikles, da de modarbejder opfyldelse af verdenssamfundets klimamålsætninger.

IMF har estimeret den globale subsidiering af fossile brændsler til i størrelsesordenen 5.200 mia. USD svarende til 6,5 pct. af det globale BNP⁹. Alene i EU udgør subsidieringen ca. 289 mia. USD. IMF argumenterer for, at hvis fossile brændsler havde været prissat mere korrekt ville de globale CO₂-udledninger være 28 pct. lavere, 46 pct. færre mennesker ville dø som følge af luftforurening og staternes provenu ville stige med 3,8 pct. af BNP.

Næsten tre fjerdedele af subsidieringen skyldes, at eksterne miljøomkostninger ikke er tilstrækkeligt prissat. Ifølge IMF's opgørelse kan 48 pct. af subsidieringen henføres til lokal luftforurening, mens 24 pct. skyldes globale klimaskader som følge af udledningen af CO₂.

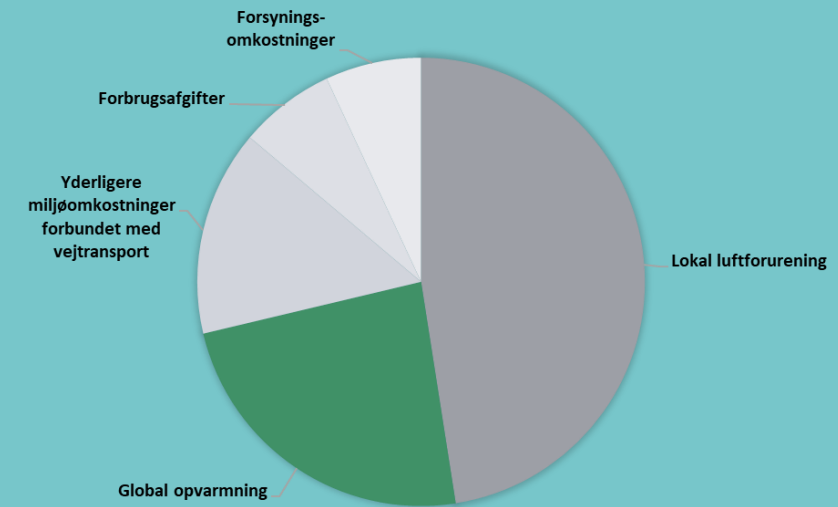
Fx estimerer IMF, at elektricitet fra tyske kulkraftværker burde være ca. 5 gange så dyr som den var i 2015 for at være effektivt prissat.

I denne analyse af omfanget og konsekvenserne af indirekte støtte til kulkraft, som følge af lav pris på CO₂, ser Wind Denmark kun på den del af de miljømæssige eksternaliteter, der handler om klimaeffekten af CO₂-udledningen fra elproduktion på kulkraftværker. Herunder i hvilken grad kulkraftværkerne kan siges at være subsidieret på grund af en for lav pris på CO₂-kvoter i EU's kvotehandelssystem.

For så vidt angår CO₂-udledningen baserer IMF estimatet på en pris på ca. 40€/ton CO₂.

Som vi beskriver i analysen, er der i stigende grad en forventning om, at klimaskaderne ved CO₂-udledning kan blive større end tidligere antaget. Nyere studier har da også en tendens til at prissætte CO₂-udledning højere end tidligere.

Klimaskader udgør en delmængde af subsidier til fossil energi



Kilde: IMF, Working Paper, Global Fossil Fuel Subsidies Remain Large: An Update Based on Country-Level Estimates, 2019

Baggrund - Parisaftalens klimaudfordring: CO₂-udledningen skal reduceres kraftigt og hurtigt

Parisaftalen³ fra 2015 sætter det overordnede mål for den globale indsats mod klimaforandringer. Den globale temperaturstigning skal ifølge aftalen holdes "et stykke under 2 grader med sigte på at begrænse stigningen til 1,5 grader".

Figuren til højre viser, at hvis verden venter for længe med at reducere den globale CO₂-udledning meget kraftigt (det blå scenarie), da vil der blive behov for meget store negative udledninger. Omvendt, hvis verden hurtigt reducerer CO₂-udledningen meget kraftigt (det gule scenarie) bliver der ikke behov for meget store negative udledninger. Des længere tid vi venter med at udfase fossile brændsler des større en regning efterlader vi derfor i børneværelset, idet kommende generationer vil stå med et endnu større klimaproblem end vi har i dag.

FN's miljøprogram konkluderer i Emission Gap Report 2018⁵, at verdens nuværende ambitioner og planer på klimaområdet kun vil medføre omkring en tredjedel af de drivhusgasreduktioner, der er nødvendige for med rimelig sikkerhed at nå Parisaftalens mål om at holde temperaturstigningen under 2 grader. Og skal temperaturstigningen holdes på 1,5 grader, som

Parisaftalens underskrivere sigter efter, er der behov for endnu højere ambitioner.

Med Energifaften⁶ fra 2018 har Folketinget besluttet, at Danmark skal arbejde for et mål om netto-nuludledning af drivhusgasser (inklusive fx metan og lattergas fra landbruget) i EU og Danmark senest i 2050.

Netto-nuludledning betyder, at Danmark og EU kun kan udlede drivhusgasser fra fx landbrug, hvis udledningen kompenseres af et tilsvarende optag og lagring af CO₂ via fx skovrejsning og andre tiltag, som reducerer mængden af CO₂ i atmosfæren.

Med stor sandsynlighed skal energisektoren derfor på langt sigt bidrage med negative CO₂-udledninger ved nedpumpning af CO₂ fra afbrænding af biomasse til permanent lagring i undergrunden eller med nedpløjning af afgasset biomasse, som i form af trækul vil kunne nedpløjes i landbrugsjord og dermed blive lagret i århundreder. Disse tiltag vil kunne supplere fx skovrejsning, som også vil kunne opsuge CO₂ fra atmosfæren og lagre kulstof.

Vi står således foran en meget stor udfordring, som kræver hurtig handling. Des hurtigere CO₂-udledningen reduceres des bedre. Hvis udbygningen med vedvarende energi forsinkes efterlades klimaregningen i børneværelset, da fremtidige generationer vil blive efterladt opgaven at trække ekstra meget CO₂ tilbage fra atmosfæren, hvilket kan vise sig at blive vanskeligt og dyrt¹⁷.

Hurtig reduktion af CO₂-udledningen er nødvendig for at undgå behov for negative udledninger senere. Kilde: Klimarådet²⁷.



Baggrund - elproduktion fra kulkraftværker har en meget stor CO₂-udledning

Et af de væsentligste tiltag i den nære fremtid vil være at udfase kulraft og erstatte kraftværkerne med anlæg der udnytter VE-kilder som fx vindmøller og solceller. Og her vil en højere pris på CO₂-udledning fra afbrænding af fossil energi være en god måde at fremme omstillingen.

Globalt såvel som i EU fører kulafbrænding til en meget stor CO₂-udledning. Alene i Danmark skønnes kulafbrænding til el- og varmeproduktion at have udledt ca. 444 mio. tons CO₂ siden 1990. Kulraften udfases i Danmark frem mod 2030. Men da det danske elnet er forbundet til udlandet i et europæisk indre marked for energi vil kulraft fortsat i mange år fremover kunne være med til at 'sætte elprisen' i Danmark.

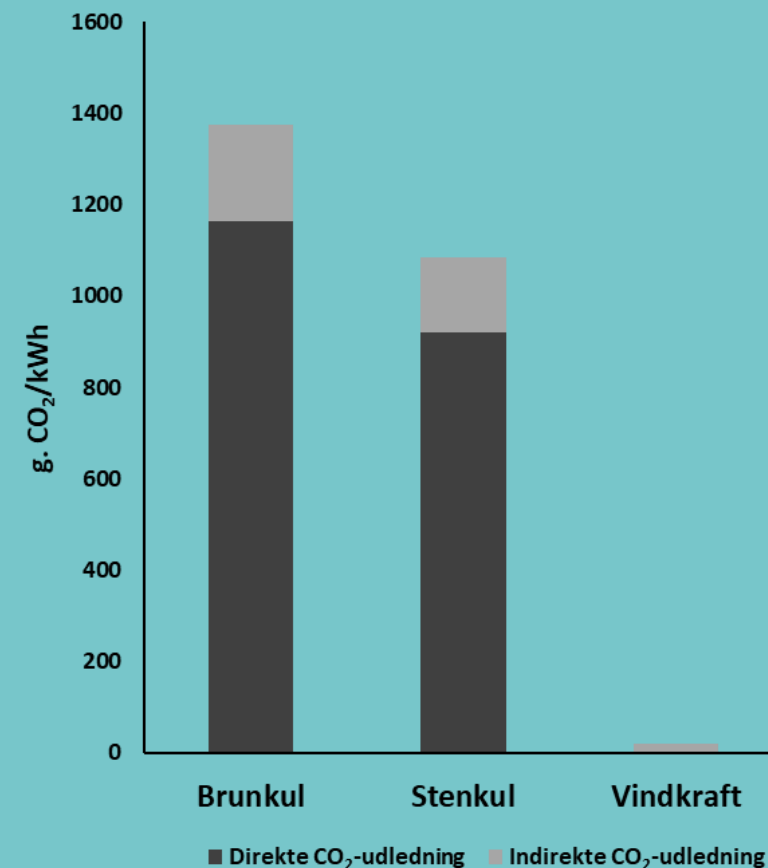
Selvom der er planer om at udfase kulraft i Danmark inden 2030 er der stadig masser af kulraftværker i fx Polen og Tyskland. Da kulraft udleder ekstremt meget CO₂ er udfasning af kulraft og erstatning med vindmøller og solceller meget billige og effektive klimatiltag.

Danske kulraftværker udnytter spildvarmen til fjernvarme, men i fx Tyskland og Polen udnyttes varmen ofte ikke. Ved ren elproduktion, altså kondensdrift uden

udnyttelse af varmen, udledes helt op til mere end 1,3 kg CO₂ pr. kWh elektricitet fra tyske kulraftværker. Det skyldes, at der ikke kun er en direkte CO₂-udledning på ca. 0,9-1,2 kg CO₂ pr. kWh¹⁸ fra kulraftværker, men også udledninger af CO₂ og metan fra fx kulminedrift. Det kan øge udledningen af drivhusgas pr. kWh elektricitet med op til 200 gram CO₂-ækvivalenter pr. kWh¹⁹.

Vindmøller udleder til sammenligning ingen CO₂ i forbindelse med elproduktionen og blot ca. 21g CO₂ pr. kWh elektricitet de producerer, selv når man inkluderer produktionen af vindmøllerne²⁰.

Kul udleder meget CO₂ pr. kWh strøm



Baggrund - EU's CO₂-kvotehandelsystem sætter en pris på CO₂-udledningen

I store dele af verden er der ingen eller lav afgift på kul samt på CO₂-udledningen fra kulafbrænding i elproduktionen. Dermed giver man faktisk en indirekte støtte til kulanvendelsen, fordi kulkraftværkerne ikke betaler for de klimaskader de forårsager.

I Danmark har man igennem en årrække haft relativt høje afgifter på varmeproduktion, herunder også fra kraftvarmeverker der fyrer med kul, men ingen afgift på elproduktionen, bl.a. pga. grænsehandelsproblematikken.

EU's CO₂-kvotehandelsystem blev indført i 2005 for at sætte en ens pris på CO₂-udledning i hele EU. Systemet gælder for elproduktion, store udledere i industri og offshore olie- & gasudvinding samt EU-intern luftfart. En del af CO₂-kvoterne tildeles gratis til konkurrenceudsat industri for at undgå udflytning af produktion til tredjelande, som ikke har tilsvarende klimaregulering.

De fleste af CO₂-kvoterne auktioneres på fælles platforme i EU, herunder de kvoter elproducenterne har behov for, og proventet fra auktionerne tilfalder medlemsstaterne. Lande som Danmark, der har reduceret den fossile CO₂-udledning kraftigt ved at erstatte kulkraft med biomasse, vindmøller og solceller, får en relativt stor andel af det samlede provenu i EU, fordi fordelingsnøglen for

kvotesalgsproventet er et historisk basisår, hvori udledningen fra kul var høj i Danmark. Dette uanset at danske kraftvarmeverker sidenhen i høj grad har erstattet kul med afgiftsfritaget biomasse, som regnes for et CO₂-neutralt brændsel i EU's kvotehandelsystem.

Når der sættes en pris på CO₂-udledningen betaler kulkraftværkerne helt eller delvist for de skadesomkostninger som udledningen forårsager ved at bidrage til klimaforandringer. Når et kulkraftværk køber en CO₂-kvote kan det sammenlignes med en tilladelse til at udlede et ton CO₂.

CO₂-kvoteprisen har stor betydning for et kulkraftværks marginale produktionsomkostning, idet omkostningen til køb af CO₂-kvoter overvælttes i elprisen, jf. side 5.

Da det ofte (sidste år ca. 70% af årets timer) er et kulkraftværk i Danmark eller i udlandet der sætter prisen i elmarkedet i Danmark har kvoteprisen stor betydning for elprisen og ved en tilstrækkeligt høj CO₂-kvotepris bliver vindmølle- og solcellestrøm billigere end kulstrøm fra eksisterende kulkraftværker, hvormed VE kan udbygges på markedsvilkår, jf. figuren på side 5.

Derfor er en høj pris på CO₂-kvoter afgørende for udfasning af kul og udbygning med vedvarende energi på

markedsvilkår i hele EU, hvilket er nødvendigt for at EU kan leve op til Parisaftalens mål ved at blive drivhusgasneutral i 2050.

EU's CO₂-kvotesystem har i en årrække ikke haft den store klimaeffekt, fordi prisen på CO₂-kvoter har været meget lav². CO₂-kvoteprisen faldt fra 30 €/ton i 2008 til omkring 5 € i 2013-2017 pga. et stort kvoteoverskud. Kvoteoverskuddet opstod bl.a. fordi EU's klimamål for 2020 og 2030 er alt for slappe. Mængden af CO₂-kvoter bestemmes nemlig af disse målsætninger. Kvoteoverskuddet er derfor opstået, fordi udledningen fra de kvotebelagte sektorer allerede er reduceret til et langt lavere niveau end EU's årlige reduktionsmålsætninger.

Baggrund - EU's CO₂-kvotehandelsystem er først nu så småt begyndt at virke

I 2018 blev der vedtaget en ny reform af EU's kvotehandelsystem, som går ud på at annullere dele af både historiske og fremtidige CO₂-kvoteoverskud. Denne reform har delvist gendannet tilliden til, at EU's kvotehandelsystem fremover kan blive en drivende faktor for EU's klimaindsats og omstillingen til VE.

I figuren kan man se effekten af kvotereformen, hvor CO₂-kvoteprisen i 2019 hidtil er øget til gennemsnitligt 25 €/ton, hvilket lægger ca. 20 øre oveni produktionsprisen for en kWh elektricitet produceret på et gennemsnitligt tysk kondens-kulkraftværk.

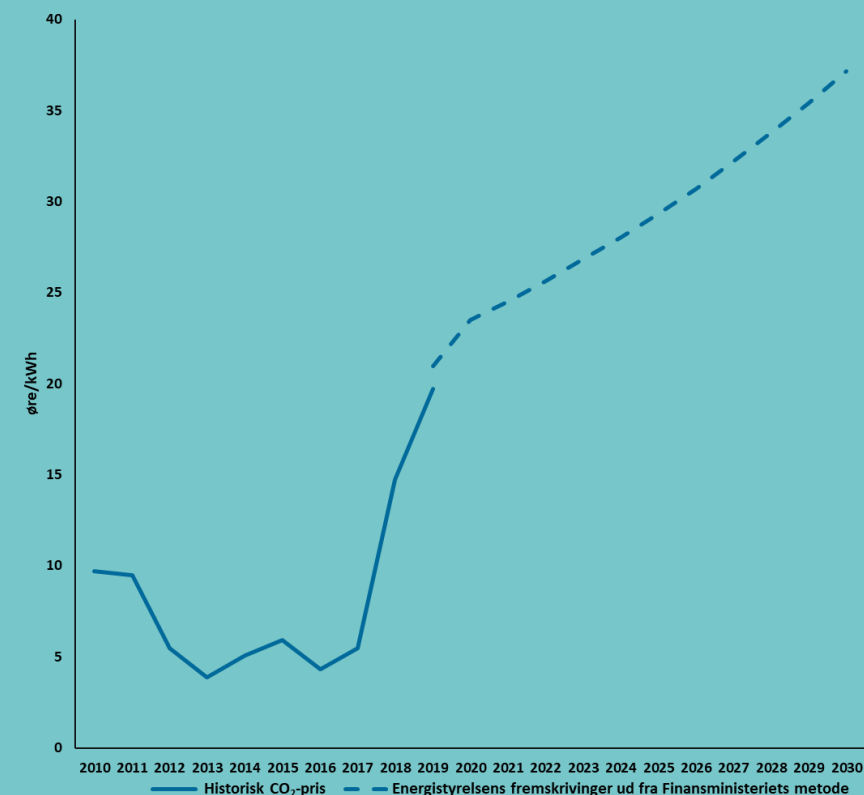
Den aktuelt højere pris på CO₂-udledning er dermed hovedårsagen til, at elprisen er steget på det seneste, hvorved stadig mere effektive og dermed billigere vindmøller i dag er ved at være konkurrencedygtige i elmarkedet, såfremt de placeres i områder med gode vindforhold. Vi begynder derfor så småt at se de første annonceringer af både tilskudsrie vindmølle- og solcelleanlæg i flere lande.

Hvis CO₂-kvoteprisen stiger i fremtiden vil det lægge yderligere oveni kulraftværkernes produktionspris, men elprisudviklingen er meget usikker. For blot få år siden var

prisen på kul blot det halve, svarende til ca. 10 øre pr. produceret kWh og kvoteprisen var nede i 42 kr./ton CO₂, svarende til under 4 øre/kWh. Derfor var elprisen lav. Kulprisen kan tænkes at falde til dette lave niveau igen og kvoteprisen kan også tænkes at falde og bl.a. derfor vil det være en fordel at der politisk fastsættes en minimums CO₂-kvotepris til at modvirke, at kulraften forbliver profitabel frem for at blive udfaset som påkrævet af hensyn til klimaet. Det vil øge investorenes tillid til, at elprisen i fremtiden vil være tilstrækkeligt høj til at forrente investering i nye anlæg baseret på vedvarende energi. Et kvoteprisgulv kan udformes på flere måder²¹ og har gennem længere tid været efterspurgt af store energiselskaber²² og en række lande, herunder Danmark²³ men har manglet opbakning fra Tyskland, som dog nu ser ud til at ville hæve ambitionerne på klimaområdet²⁴ og derfor forhåbentlig vil støtte opstramning af EU's kvotehandelsystem.

Des højere CO₂-kvotepris, des hurtigere vil man se en omstilling til vedvarende energi, herunder også havvindmøller, som ved en høj kvotepris og dermed en højere elpris ventes at kunne blive støttestreng, i takt med at havmøllateknologien løbende forbedres.

CO₂-kvoteprisens betydning for tysk kulrafts elproduktionspris



Baggrund – Metode og antagelser + illustrationer med flere forløb, bl.a. kvotepris og tilskud til vindenergi

Figuren viser, at kulkraft har modtaget et højere indirekte støtteniveau pr. kWh elektricitet de producerer end støtteniveauet til danske landmøller. Støtteniveauet til kul har dog været lavere end støtten til danske havmøller og europæiske vindmøller gennemsnitligt set. Over de næste 5 år falder det gennemsnitlige tilskudsniveau til vindenergi i Danmark meget kraftigt. For landvind fordi møllernes tilskudsordninger ophører og fordi nye landmøller modtager et meget lavt tilskudsniveau. For havvind fordi nye parker med lavere tilskud kommer til og fordi elprisen forventes at stige, hvilket blandt andet fordrer en stigende pris på CO₂-kvoter, samtidig med at tilskud til Anholt-havmølleparken ophører.

Den sorte linje viser den indirekte støtte til kulkraft forudsat at den *rette* pris på CO₂ burde være 300 kr./ton CO₂ (ca. 40€/ton), stigende med 3 procent årligt, et tal der fx anvendes af IMF⁹. Den brune linje viser det indirekte støtteniveau forudsat at den Parisaftalekompatible pris på CO₂ snarere burde være 50 €/ton, som foreslået af Carbon Tracker¹³.

I analysen er et gennemsnitligt tysk 2017-kulkraftværk lagt til grundlag for beregningerne af den indirekte støtte til elproduktion fra kul, idet det gennemsnitlige tyske kulkraftværk er antaget at være repræsentativt for et gennemsnitligt europæisk kulkraftværk. De specifikke tal

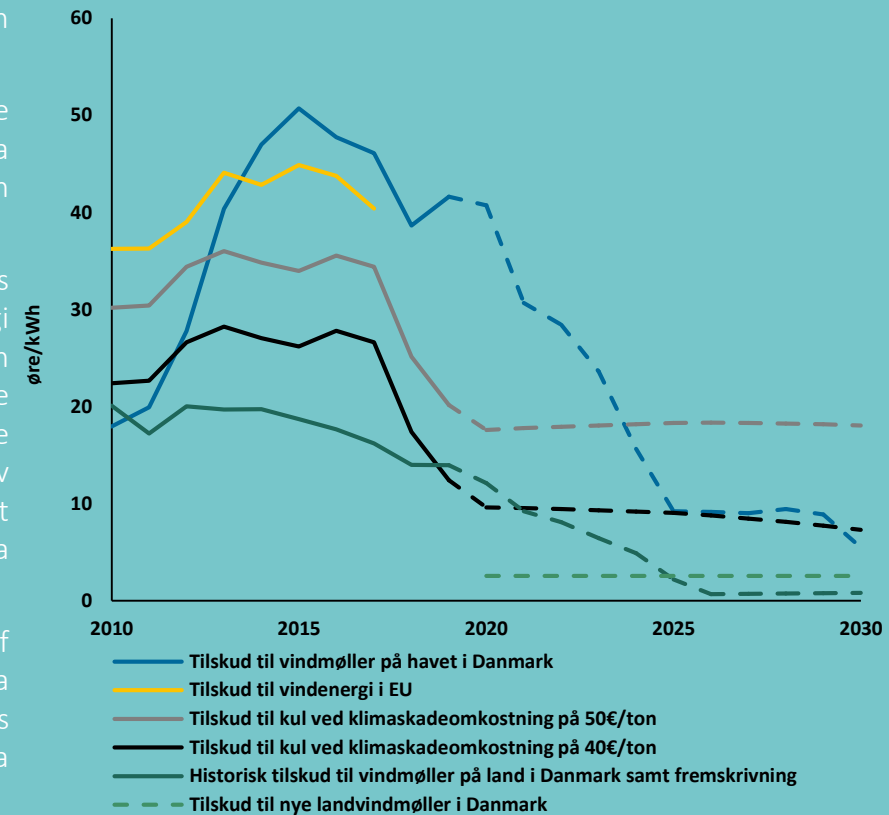
for CO₂-udledningen fra kulkraftværker samt den historiske pris på CO₂-kvoter bag beregningerne er fra Fraunhofer¹⁸ og Sandbag¹⁵. den indirekte støtte er beregnet som forskellen på prisen på CO₂-kvoter og den *rette* CO₂-pris.

De fulde linjer i figuren er baseret på historiske data for elproduktion og udbetalt tilskud til vindenergi fra henholdsvis Energistyrelsen²⁵ og Council of European Energy Regulators (CEER)²⁶.

De stiplede linjer i figuren repræsenterer Wind Denmark's egen fremskrivning af tilskud til dansk vindenergi (vindmøller på land og på havet) baseret på "frozen policy", hvilket vil sige, at estimatet inkluderer alle eksisterende vindmøller samt allerede politisk vedtagne vindmølleprojekter (herunder fx Kriegers Flak, Vesterhav Nord og Syd samt landmøller der er bevilget støtte i det teknologineutrale udbud for landvind og solceller fra 2018).

CO₂-kvoteprisforløbet lagt til grund for beregningen af den forventede indirekte støtte til elproduktionen fra kulkraft i fremtiden følger Energistyrelsens fremskrivninger ud fra Finansministeriets metode fra Energistyrelsens Basisfremskrivning 2019¹⁴.

Illustration af indirekte støtte til kul sammenlignet med den direkte støtte til vindmøller



Baggrund - årsager til at det er vanskeligt at fastsætte hvor høj prisen på CO₂ bør være

Prisen på CO₂-udledning er på det seneste steget til et niveau omkring 25 €, eller lidt under 200 kr./ton, i EU's kvotehandelssystem. Denne pris er dog stadig ikke høj nok. Hverken ift. de skadesomkostninger udledningen af CO₂ medfører. Og heller ikke ift. den CO₂-pris der vil være nødvendig for at øge omstillingshastigheden, således at EU og Danmark kan efterleve Parisaftalens mål om at forsøge at begrænse den menneskeskabte globale opvarmning til 1,5 grader.

Mange studier peger således på behovet for en øget CO₂-kvotepris. Der er dog på ingen måde enighed om hvad den *korrekte* pris på CO₂ er: Estimer¹⁰ for "Social Cost of Carbon" (SCC), altså omkostninger af klimaeffekter ved udledning af et ekstra ton CO₂ i et givent fremtidigt år, svinger fra at der kan være tale om en negativ pris til priser på op til over 2000 €/ton CO₂.

Der er overordnet set to tilgange til estimer for den *rette* pris på CO₂-udledning:

1. Cost-benefit-analyser (CBA) forsøger ved modelantagelser og beregninger at fastlægge en optimal emissionssti der minimerer diskonterede reduktionsomkostninger og monetariserede klimaskader. Det kan fx være estimer for tabte

menneskeliv som følge af oversvømmelser eller tabt fødevarerproduktion pga. øgede tørkeperioder. Høje estimer for skadesvirkningerne ved CO₂-udledning kan skyldes forsøg på at prissætte irreversible skader såsom uddøde koralrev og smeltet indlandsis (ofte kaldet "tipping points"), idet disse irreversible skader dog kan være svære at forudsige. Der har i de senere år været en tendens til, at FN's klimapanel (IPCC) har opjusteret forventningerne til fremtidige klimaskader ved givne temperaturniveauer⁴. Klimaeffekter frem til år 2100 forventes ulige fordelt mellem verdens lande, hvoraf nogle måske ligefrem kan opleve en gevinst, hvorfor det har betydning om studierne ser på effekter i enkelte lande eller globale effekter¹¹.

2. Cost-effectiveness-analyser (CEA) giver bud på hvilken CO₂-pris (marginal reduktionsomkostning) der vil være *nødvendig* for billigst muligt at opfylde givne temperaturmål (se fx kilde 4, 12 og 13). Dette er også forbundet med store vanskeligheder bl.a. fordi det er svært at forudsige både den økonomiske udvikling og teknologiudviklingen.

Af førnævnte årsager er det vanskeligt direkte at sammenligne forskellige studier, da de ofte anvender meget forskellige forudsætninger om antagne klimaskader og prissætning heraf og om klimapolitiske målsætninger, reduktionsomkostninger og økonomisk udvikling mm.

Et andet grundlæggende sammenligningsproblem er, om studierne ser på klimaeffekter og priser i dag eller i fremtiden samt om fremtidige klimaskader diskonteres til en nutidsværdi og hvilken diskonteringsrate der i så fald anvendes. Diskontering nedtoner problemet med fremtidige klimaskader som følge af CO₂-udledninger, særligt ved anvendelse af høje diskonteringsrater.

Disse vanskeligheder, samt det faktum at vi kun har en jordklode, og at den globale opvarmning kan medføre irreversible effekter, kunne tale for at anvende den anden metode (CEA) fremfor den første metode (CBA): Altså at fastsætte en CO₂-pris der er tilstrækkeligt høj til at opfylde Parisaftalens klimamål og at implementere denne ved enten en CO₂-afgift eller et CO₂-kvotesystem, som ideelt set dækker alle sektorer i hele verden, eller måske mere realistisk i første omgang forbedre EU's CO₂-kvotehandelssystem.

Kilder

1. <https://ing.dk/artikel/endelig-virker-co2-kvoterne-forurening-blevet-saa-dyr-at-kulkraften-gaar-paa-standby-227356>
2. <https://www.carbonbrief.org/guest-post-why-german-coal-power-is-falling-fast-in-2019>.
3. Parisaftalen: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>.
4. IPCC, Global Warming of 1.5 °C, 2018.
5. FN's miljøprogram, [Emissions gap report 2018](https://www.unenvironment.org/resources/emissions-gap-report-2018), <https://www.unenvironment.org/resources/emissions-gap-report-2018>.
6. Energifaftale 2018, <https://efkm.dk/media/12222/energifaftale2018.pdf>.
7. <https://ufm.dk/ministeriet/regeringsgrundlag-vision-og-strategier/regeringen-mette-rasmussens-forstaelsespapir>.
8. <https://www.dr.dk/nyheder/indland/magtkamp-om-co2-maal-danmark-rotter-sig-sammen-med-6-klimavenner-i-eu>
9. IMF Working Paper, Global Fossil Fuel Subsidies Remain Large: An Update Based on Country-Level Estimates, 2019.
10. Wang et al, Estimates of the social cost of carbon: A review based on metaanalysis, Journal of Cleaner production, 2018.
11. Ricke et al, Country-level social cost of carbon, Nature Climate Change, 2018.
12. Stieglitz et al, Report of the High-Level Commission on Carbon Prices, 2017.
13. <https://www.carbontracker.org/reports/carbon-clampdown/>.
14. Energistyrelsen, Basisfremskrivning 2019.
15. <https://sandbag.org.uk/carbon-price-viewer/>.
16. <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/germanys-2030-climate-action-package>.
17. <https://easac.eu/publications/details/easac-net/>.
18. <https://www.energy-charts.de/index.htm>.
19. Hammond 2015, The implications of upstream emissions from the power sector.
20. Weiss et al, Advances and critical aspects in the life-cycle assessment of battery electric cars, Energy and emission control technologies, 2017.
21. <https://orsted.com/-/media/WWW/Docs/Corp/COM/News/FTI-CL-Energy-CPF-Executive-Summary.pdf>.
22. <https://www.euractiv.com/section/energy/news/energy-companies-issue-joint-call-for-eu-carbon-price-floor/>
23. <https://www.montelnews.com/en/story/9-eu-states-urge-co2-price-floor-to-meet-climate-goals/962545>.
24. <https://www.euractiv.com/section/climate-environment/news/merkel-speaks-out-in-favour-of-more-ambitious-eu-climate-targets/>.
25. Energistyrelsen, korrespondance.
26. <https://www.ceer.eu/documents/104400/-/-/80ff3127-8328-52c3-4d01-0acb2d3bed>.
27. Klimarådet, Status for Danmarks klimamålsætninger og –forpligtelser, 2018.