

• • • • • • • • • • • • • • • •

• • • • • • • • • • • • • • • •

• • • • • • • • • • • • • • • •

• • • • • • • • • • • • • • • •

# Sammenligning af støttesystemer i udvalgte lande

Baggrundsnotat til Klimarådets analyse *Fremtidens vedvarende energi*

## Indhold

1	Indledning.....	2
2	Sammenligning af støttesystemer .....	3
3	Landestudier.....	9
3.1	Brasilien .....	9
3.2	Californien .....	11
3.3	Holland .....	13
3.4	Kina .....	15
3.5	Mexico .....	16
3.6	Portugal .....	18
3.7	Spanien .....	19
3.8	Storbritannien .....	21
3.9	Sverige-Norge .....	23
3.10	Sydafrika .....	25
3.11	Tyskland .....	27

## 1 Indledning

Dette baggrundsnotat indeholder analyser og sammenligninger af en række landes forskellige støttesystemer til vedvarende energi. Disse analyser og sammenligninger danner baggrund for argumenter og konklusioner om støtte til vedvarende energi i Klimarådets analyse *Fremtidens vedvarende energi*. Notatet underbygger i særlig grad anbefalingerne i analysens spørgsmål 4 om udbudsmodeller, og derudover benyttes pointer fra dette baggrundsnotat i andre af baggrundsnotaterne til Klimarådets analyse, ligesom notatet trækker på betragtninger fra de øvrige baggrundsnotater.

Danmark skal til at gentænke måden at give støtte til vedvarende energi på, da statsstøttegodkendelserne til mange af de nuværende støtteordninger er ved at udløbe. Når man skal udforme et system for støtte til vedvarende energi, er det nyttigt at kigge på den økonomiske og politiske teori. Hvad siger teorien om statsstøtte, og hvordan indretter man det optimale system, så vi ikke betaler mere end nødvendigt for den grønne omstilling? Disse spørgsmål besvares i baggrundsnotatet *Teoretiske betragtninger om støtte til vedvarende energi*, som kan findes på Klimarådets hjemmeside. Men teori er én ting, noget andet er praksis. Det kan være, at teorien ikke kan udføres i praksis, eller at man skal foretage små ændringer for at få teorien til at virke. Derfor er det nyttigt og lærerigt at undersøge, hvad andre lande har gjort, og hvilke udfordringer og gevinster forskellige modeller ser ud til at føre til, og det er temaet for dette baggrundsnotat.

Notatet analyserer støttesystemerne i et udvalg af lande ved at undersøge de valg, som er væsentlige, når et støttesystem skal udformes. De fem valg er:

1. Skal støtten styres efter mængde eller pris?
2. Skal støtten gives teknologineutralt eller med specifikke ordninger for de enkelte teknologier?
3. Skal projekter være garanteret et støtteniveau gennem deres støtteperiode, eller skal støtten kunne justeres?
4. Skal støtten gives i hele en installations levetid eller kun i en begrænset periode?
5. Skal støtte udbetales som en fast afregningspris eller som et fast pristillæg?

De undersøgte lande er udvalgt for at give et bredt og perspektivrigt billede af forskellige støttesystemer. Nogle lande er taget med, da de benytter sig af teknologineutrale udbud herunder Holland og Californien, mens andre er taget med, fordi de benytter teknologispecifikke udbud som fx Tyskland. Nogle lande er taget med, fordi de er kendt for at have haft problemer med deres støttesystem som fx Spanien, mens andre er taget med, fordi de anses for at have haft relativ stor succes som fx Mexico. Andre lande er valgt, fordi deres tilgængelige vedvarende energiresourcer svarer til de danske, fx Portugal eller Storbritannien, eller fordi landene har en markant anderledes tilgang til støtte af vedvarende energi som fx Kina eller Sverige og Norge.

Der er andre lande, der er relevante at se på, men som er udeladt af pladshensyn. Der er succeshistorier som De Forenede Arabiske Emirater, der har afholdt tre auktioner af solenergi, hvor priserne er faldet med over 50 pct. i løbet af kun to år. Ligeledes kan man nævne Chile, hvor vindenergi vandt 47 pct. af udbuddet i 2016 i konkurrence med fossil energi. Lige så relevant er det også at kigge på de mindre succesfulde historier, som fx Frankrigs udbud af små solprojekter, hvor priserne i nogle år har været højere end tidligere fastsatte støttesatser.<sup>1</sup>

Støttesystemer er i mange lande under forandring. Derfor kan opdateret materiale om systemerne på engelsk være vanskeligt at få fat i, og det kan ikke garanteres, at reglerne i et bestemt

land ikke er ændret under tilblivelsen af dette notat. Baggrundsnotat fokuserer på støttesystemer til produktion af vedvarende elektricitet og ser ikke specifikt på støtte til vedvarende energi i varmeproduktionen eller transportsektoren.

Afsnit 2 sammenligner de forskellige landes støttesystemer med hensyn til de spørgsmål, der er nævnt ovenfor. I afsnit 3 vil de enkelte lande blive behandlet i dybden hver for sig.

## 2 Sammenligning af støttesystemer

Der findes mange forskellige støttesystemer rundt om i verden, og der er mange relevante aspekter af støttesystemer at se på. For at skabe et overblik fokuserer denne analyse på de fem mest centrale spørgsmål, som beskrevet i indledningen. De teoretiske overvejelser omkring de fem centrale spørgsmål beskrives i baggrundsnotatet *Teoretiske betragtninger om støtte til vedvarende energi*. Der er mange andre aspekter, der er relevante at kigge på, såsom kvalifikationskrav, straf for ikke at levere den aftalte strøm, muligheder for finansiering og lignende, og betragtninger om disse aspekter kan fx findes i AURES-projektets rapporter eller hos det internationale agentur for vedvarende energi, IRENA.<sup>2</sup>

### Pris- eller mængdestyring?

Der er to overordnede måder at indrette et støttesystem på, prisstyring eller mængdestyring. Ved prisstyring fastsættes en pris pr. energienhed, som alle så kan få. På den måde ved man præcist, hvad man betaler for energien, men man ved dog ikke, hvor meget energi man får. Ved mængdestyring fastsættes en afgrænset mængde, som fx kan udbydes, og herefter finder markedet så prisen pr. energienhed. Det er muligt at lave forskellige hybridløsninger, hvor man kombinerer aspekter fra begge styringsmetoder.

De fleste af de undersøgte lande benytter hovedsageligt mængdestyring. Flere lande har haft dårlige erfaringer med prisstyring i form af administrativt fastsatte støttesatser, som har ført til meget større udbygning med vedvarende energi end forventet og deraf meget store udgifter til støtte. Det så man blandt andet i Tyskland og Spanien, da prisen på solcelleanlæg faldt hurtigere end forventet. I dag benytter de fleste lande mængdestyring enten i form af et bestemt budget, en bestemt energikapacitet eller via et krav om, at en bestemt procentdel af elproduktionen skal komme fra vedvarende energi.

- Fastsat støttebudget: Holland, Storbritannien
- Fastsat kapacitet (MW): Tyskland, Spanien, Brasilien
- Fastsat mængde energi (MWh): Mexico
- Fastsat andel vedvarende energi af elproduktionen: Sverige-Norge, Californien

Alle landene benytter dog en form for hybridløsning i og med, at der også sættes et loft over støtten pr. kWh, en såkaldt *loftpris*. På den måde sikrer landene sig mod meget dyre projekter, men samtidig risikerer de også ikke at få realiseret hele den udbudte mængde vedvarende energi eller ikke at bruge hele budgettet. Loftsprisen kan være udmeldt på forhånd, som man ser det i de fleste europæiske udbud, mens man i andre lande som fx Sydafrika holder loftprisen hemmelig.

Nogle lande som fx Kina og Portugal benytter prisstyring. Både Kina og Portugal har administrativt fastsatte støttesatser til forskellige vedvarende energiteknologier. Portugals støtte gives kun til eksisterende anlæg.<sup>3</sup> Begge lande har tidligere forsøgt sig med auktioner.

### Teknologineutralitet eller teknologispecificitet?

Et af de vigtigste aspekter af et støttesystem er, hvilke teknologier der er inkluderet? Er det et fuldstændig teknologineutralt system, hvor alle vedvarende energiteknologier er stillet lige, eller er der specielle støtteordninger til forskellige teknologier. Teknologineutralitet fører i teorien til billigere vedvarende energi for samfundet, mens teknologispecificitet gør det nemmere at styre energimixet efter en række andre hensyn end kosteffektivitet, fx teknologiudvikling eller netstabilitet. Boks 1 ser på sammenhængen mellem teknologineutralitet og energimix, mens Boks 2 har fokus på forholdet mellem teknologineutralitet og priser.

Der er ingen 100 pct. teknologineutrale støttesystemer i de undersøgte lande, men nogle systemer er tættere på end andre. Det svensk-norske certifikatmarked er det mest teknologineutrale støttesystem, hvori hver produceret MWh får et certifikat. I et certifikatmarked tildeles producenterne af vedvarende energi certifikater for den strøm, de producerer, og indtægten fra salget af certifikaterne udgør støtten. Men Sverige og Norge opererer med en række nationale skatteregler, som er differentieret for de forskellige vedvarende energiteknologier. I den anden ende af spektret findes lande som Tyskland, der har et udbudssystem med et budget pr. teknologi, der udbydes. Tyskland planlægger dog forsøg med fælles udbud af sol- og vindenergi. Det tyske forsøg udgør en mindre del af den samlede udbud, og den mængde vind og sol, der vinder i forsøgsudbuddet, bliver fratrukket i de respektive teknologispecificke udbud.

Der findes en række forskellige hybridmodeller mellem de neutrale og de specificke udbud.

- **Grupper af teknologier konkurrerer inden for gruppen:** En løsning er at inddele teknologierne i bestemte grupper, så de teknologier, der minder mest om hinanden, konkurrerer mod hinanden. Storbritannien har opdelt teknologierne i de tre grupper *etablerede teknologier*, *ikke-etablerede teknologier* og *biomassekonvertering*. Hver gruppe har et specifikt budget, som vedvarende energiprojekter kan byde på.<sup>4</sup> I Californien er teknologierne de facto delt op i *baseload*, *peaking* og *non-peaking* alt efter, hvornår den givne teknologi producerer i forhold til den californiske energieferspørgsel. Elleverandører er forpligtet til at købe en vis mængde fra alle tre grupper.
- **Fælles udbud for udvalgte teknologier:** I nogle lande konkurrerer nogle teknologier på lige vilkår i et fælles udbud, mens andre teknologier har egen støtteordning. Tyskland planlægger et fælles udbud af sol og vind, og i Spaniens sommerudbud fra 2017 kunne kun sol og vind deltage. I det spanske forårsudbud kunne biomasseprojekter også deltage.
- **Konkurrence, men med forskellige forudsætninger:** I Holland er alle teknologier i indbyrdes konkurrence bortset fra havvind. Der benyttes dog teknologispecificke maksimums- og minimumsstøttesatser, støtteperioder og krav til, hvor hurtigt projektet skal være gennemført.

### BOKS 1 Fører teknologineutralitet til et ensartet energimix?

Der er risiko for, at én teknologi vinder hele markedet i teknologineutrale støttesystemer. Hvis en teknologi vinder al støtte over en længere periode, kan det blive et problem i forhold til fx forsyningssikkerhed og udvikling af teknologier, der ellers på sigt kan vise sig at være billigere. Populært sagt kan et energisystem baseret kun på vind ikke levere strøm, når vinden ikke blæser.

Hidtidige resultater peger på, at én teknologi ofte dominerer et givent udbud.

- I Spaniens første auktion i 2017 vandt vindenergi 99 pct. af den udbudte kapacitet
- I Storbritannien vandt landvind stort set hele budgettet i kategorien *etablerede teknologier*, mens havvind vandt stort set det hele i auktionerne i kategorien *ikke-etablerede teknologier*.
- I Californien valgte elforsyningselskaberne at købe mest solenergi og kun en lille smule vind og biomasse på trods af mål og krav om diversificering.

Men der er også eksempler på udbud, hvor flere forskellige teknologier har vundet støtte.

- I Spaniens anden auktion i 2017 vandt sol 78 pct., mens vind vandt 22 pct..
- Holland har haft relativ stor variation i deres udbudsresultater fra 2011 til 2015, men her har der heller ikke været bud nok fra én teknologi til at vinde hele udbuddet.
- I Sverige fik landvind knap 60 pct. af de nye udstedte certifikater i 2016.
- I Mexico vandt vind 36 pct. og sol 64 pct. af den udbudte energimængde i første auktion i 2016, og i den anden auktion i 2016 vandt vind 41 pct., sol 53 pct., geotermi 2 pct. og vandkraft 3 pct.

Det er ikke givet, at teknologineutral støtte fører til et ensartet energimix. Ofte vil designet af støttesystemet samt de tilgængelige vedvarende energiresourcer være en afgørende faktor for, hvilke teknologier der vinder.

### BOKS 2 Fører teknologineutralitet til lavere priser?

Teknologineutrale støttesystemer skulle teoretisk give billigere vedvarende energi, men er det også billedet i praksis? Generelt er priserne på vedvarende energi faldet i både teknologineutrale og teknologispecifikke udbud.

- I Spanien blev der solgt til den lavest tilladte pris både i de teknologineutrale auktioner i 2017 og i den teknologispecifikke auktion i 2016.
- I Californien faldt gennemsnitspriserne fra \$90 til \$80 pr. MWh fra første til tredje auktion i perioden fra 2011 til 2012.
- I Tyskland har teknologispecifikke auktioner drevet prisen på solenergi ned fra €91,7 pr. MWh i 2015 til €56,6 pr. MWh i 2017, og på landvind faldt prisen fra €57,1 pr. MWh i maj 2017 til €42,8 pr. MWh i august 2017.

- I Storbritannien er prisen på havvind faldet fra £119,89 pr. MWh i 2015 til £57,5 pr. MWh i 2017.
- I Mexico er prisen i teknologineutrale auktioner faldet markant fra \$42,7 pr. MWh i første auktion 2016 til \$ 34,24 pr. MWh i anden auktion i 2016 og \$20,6 pr. MWh i auktionen i 2017.

I Holland har man dog set svingende priser, som steg fra 2012 til 2014, mens de faldt i 2015. Ifølge observatører oplever Holland svingende priser, fordi forskellige teknologier bliver prissættende i forskellige udbudsrunder.<sup>5</sup>

Alt i alt ser det ud til, at priserne falder, uanset om der er tale om teknologispecifikke eller mere teknologineutrale udbud. Det er ikke muligt at sammenligne priserne og sige, om der opnås lavere priser med ét støttesystem end med et andet. Det skyldes, at der er mange forskellige faktorer, der har indflydelse på prisen fx stedspecifikke forhold, tilgængeligt land, den aktuelle konkurrence, anden direkte eller indirekte støtte og de kontraktlige vilkår. Det er med de tilgængelige data også svært at sige, om fx Tyskland ville have fået den samme mængde vedvarende energi billigere, hvis auktionerne blev organiseret teknologineutralt, eller om Holland havde oplevet lavere/højere priser, hvis man havde haft en mere teknologispecifik tilgang.

### Garanteret eller justerbar støtte?

I et støttesystem kan man enten garantere en bestemt støttesats i hele perioden, eller myndighederne kan forbeholde sig retten til at justere støtten undervejs. En garanteret støttesats giver investoren stor sikkerhed, men til gengæld kan man som land risikere at skulle betale mere i støtte, end hvad der er optimalt, da man har bundet sig til en bestemt støttesats i en lang periode. Med justerbar støtte kan man variere støttesatsen, så den hele tiden afspejler det optimale niveau.

Langt de fleste lande benytter garanteret støtte. Spanien er det eneste land, som benytter justerbar støtte. Hver sjette år har myndighederne mulighed for at ændre på en række parametre, der afgør støtten. Det har dog medført en del kritik fra investorerne. Udover ved Spanien har Klimarådet ikke fundet materiale, der viser, at de øvrige undersøgte landes nuværende støttesystemer muliggør justerbar støtte.

Det svensk-norske certifikatmarked minder om justerbar støtte, fordi støtten her er variabel. Det skyldes at støtten kommer fra salget af certifikater, og disse certifikater sælges på et marked, hvor udbud og efterspørgsel kan variere, og derfor er prisen varierende. Dette system har de samme fordele som justerbar støtte, da samfundet kun betaler, hvad der er nødvendigt for at producere den ønskede mængde vedvarende energi lige nu. Ældre anlæg får samme støtte som nyere mere effektive anlæg, så man undgår at overkompensere anlæg, hvor teknologiudviklingen har gjort, at nyere anlæg kan producere energien billigere.

Støtte kan aldrig være 100 pct. garanteret, da myndighederne i princippet kan lave reglerne om. Fx er der eksempler på, at regeringer har ændret reglerne for garanteret støtte med tilbagevirkende kraft. Det så man fx i Spanien i perioden 2007-2012, hvor man havde et system med administrative fastsattes støttesatser til solceller, som viste sig at føre til en større udbygning end ønsket. Derfor ændrede man reglerne for hvor mange timer og hvor mange år, et anlæg kunne få støtte. Disse ændringer ramte også eksisterende anlæg, som derfor ville modtage mindre støtte end forventet. Lovgivning med tilbagevirkende kraft, som den man så i Spanien, er sjældent godt for investeringsklimaet, og derfor foreslår EU-Kommissionen i det

nye direktiv for vedvarende energi, at man som udgangspunkt ikke må ændre niveauet af støtten eller betingelserne for støtte med tilbagevirkende kraft.

### Begrænset eller ubegrænset støtteperiode?

Økonomisk teori peger på, at en ubegrænset støtteperiode for et givet anlæg ofte er bedre end begrænset. Det skyldes, at en begrænset støtteperiode forvrider investorenes beslutninger over mod investeringer i nye anlæg, hvilket ikke altid er hensigtsmæssigt. Alligevel kan der være en fordel ved at begrænse støtten, da man så undgår at forældede anlæg modtager støtte alt for længe. Alle undersøgte lande benytter begrænsede støtteperioder, og i boks 3 kan man se en række forskellige måder at begrænse støtteperioden på.

#### BOKS 3 Hvor lang er støtteperioden?

Der er generelt to måder at begrænse støtteperioden på. Den ene metode begrænser antallet af år, et anlæg kan få støtte i, mens den anden sætter et loft for produktionsmængden, der kan opnås støtte for. Herunder er vist eksempler på begrænsninger af støtteperioden:

Land	Støtteperiode
Danmark	Landvind: Ca. 25.000 fuldlasttimer Havvind: Et bestemt antal TWh alt efter udbuddets størrelse, dog maks. 20 år.
Tyskland	20 år
Brasilien	20 år
Holland	Teknologifhængigt: 8-15 år
Californien	Investoren vælger om det skal være 10, 15 eller 20 år
Kina	30.000 fuldlasttimer
Portugal	Vind: 15 år eller 33.000 fuldlasttimer, Sol: 20 år eller 34.000 fuldlasttimer Biomasse: 25 år

Der er også muligt at begrænse, hvor meget støtte et anlæg kan få i et givent år. I Holland er der et loft over antallet af fuldlasttimer, som et givent anlæg kan få støtte til. Fx kan solceller kun få støtte til 950 fuldlasttimer i løbet af et år, mens et anlæg, der samfyrrer kul og biomasse, kan få støtte til 5.839 fuldlasttimer.

### Fast pristillæg eller fast afregningspris?

I Danmark debatterer man, hvorvidt producenter af vedvarende energi skal have et fast tillæg til elprisen, eller om de skal have en fast afregningspris uafhængig af elprisen. Der er fordele og ulemper ved begge modeller, som er beskrevet grundigt i baggrundsnotat *Teoretiske betragtninger om støtte til vedvarende energi*. Spørgsmålet er, hvem der skal bære risikoen ved fremtidige udsving i elprisen. Ved et fast pristillæg er det investoren, der bærer elprisrisikoen, mens det med en fast afregningspris er staten, der bærer elprisrisikoen.

Klimarådets analyse viser, at fast afregningspris er den dominerende metode at udbetale støtte på. Det kan ske på to forskellige måder. Enten sælger producenten sin producerede strøm til



## Klimarådet.

det offentlige transmissionsselskab til en fast, aftalt pris, eller også sælger producenten selv sin strøm på markedet, men får et pristillæg, der afhænger af elprisen, så den samlede afregningspris er fast. Den første metode kaldes *feed-in-tariffs*, mens den anden metode ofte betegnes *contract-for-difference*.

Flere lande er for nyligt gået over til en form for contract-for-difference.

- I **Storbritannien** har man et contract-for-difference-system, hvor producenterne får forskellen mellem elprisen og den faste pris (strike-prisen) i støtte, men hvis elprisen er højere end strike-prisen, så skal forskellen betales tilbage til staten. Se figur 3.
- I **Tyskland** har man samme model som i England, men her er det muligt at træde ud af aftalen for en bestemt måned, hvis man forventer at elprisen er højere end strikeprisen. På den måde kan investoren opnå gevinsten ved elpriser, der er højere end strikeprisen. Se figur 7.
- I **Holland** beholder producenten af vedvarende energi gevinsten, hvis elprisen overstiger strike-prisen, men til gengæld er der en grænse for elprisen, og hvis elprisen falder under denne grænse, modtager man kun forskellen mellem strikeprisen og grænsen. Se figur 2.

I et contract-for-difference-system er det relevant at forholde sig til, hvilken markedspris man måler sin støtte i forhold til, den såkaldte referencepris. Her er to dimensioner relevante. Den ene er tid. Det vil sige, over hvor lang tid regner man gennemsnitsprisen? Det kan være alt fra en time til flere år. Hvis referenceprisen udregnes hver time, har investoren ingen prisrisiko, men jo længere periode referenceprisen regnes over, jo større er risikoen for investoren. Den anden dimension er teknologi. Nogle teknologier, fx vindenergi, opnår en lavere gennemsnitspris end andre, fordi produktionen typisk foregår på tidspunkter med lav elpris. Man kan derfor lave en teknologivægtet gennemsnitspris, og bruge denne som referencepris, når man udregner støttetillægget. På den måde kompenserer man vindenergien for den lavere realiserede pris. Såfremt man benytter en timebaseret referencepris, vil en teknologivægtning ikke have nogen effekt, da der ingen prisrisiko er. De to dimensioner er nærmere beskrevet i baggrundsnotatet *Teoretiske betragtninger om støtte til vedvarende energi*.

Tids- og teknologidimensionerne håndteres forskelligt i forskellige lande. Storbritannien benytter timeprisen, som referencepris for fluktuerende energi<sup>6</sup> og Tyskland benytter en månedlig teknologispecifik gennemsnitspris. I Danmark får havvindmøller støtte baseret på en timejusteret referencepris, som man ser det i Storbritannien.

I mange lande udbetales alle indtægter til vedvarende energianlæg som feed-in-tariffs, hvor anlæggene modtager en fast betaling pr. produceret MWh fra enten myndighederne eller fra transmissionsoperatøren. Denne model kan benyttes både i systemer med udbud som i Sydafrika og Californien og i systemer med administrativ fastsat støtte som i Portugal og Kina. I Mexico benytter man også feed-in-tariffs, men i stedet for at være fast varierer den indtægt, anlæggene får for den producerede energi. I timer med en høj forventet elpris kan afregningen til anlæggene stige og i timer med lav forventet elpris kan afregningen være mindre end den feed-in-tariff, der blev bestemt i auktionen. I lande, hvor investoren får en feed-in-tariff, er der ikke behov for en referencepris, da strømmen ikke sælges på markedet, men i stedet direkte til systemoperatøren, myndighederne eller lignende.

Faste pristillæg benyttes ikke af nogen de undersøgte lande. Dog har Danmark faste pristillæg til fx landvind indtil 21. februar 2018, hvor støtteordningen udløber. Denne ordning samt anden dansk støtte til vedvarende energi uddybes i baggrundsnotat *Nuværende danske støtte-*



# Klimarådet.

*ordninger til vedvarende energi.* Ligesom et fastpristillæg fastholder det svensk-norske certifikatmarked elprisisikoen hos investoren, men her varierer tillægget i størrelse afhængigt af markedsprisen på certifikater. Det efterlader investorerne med både elprisisiko og støtterisiko.

## 3 Landestudier

Dette afsnit indeholder en gennemgang af udvalgte landes støttesystemer til vedvarende energi. I afsnit 2 blev disse støttesystemer sammenlignet på en række forskellige parametre, og denne sammenligning bygger på information, som kan findes i nedenstående landestudier.

Der er i beskrivelserne af de enkelte landes støttesystem til vedvarende energi fokuseret på de væsentligste støtteordninger, hvilket i mange tilfælde er udbud. Dette notat giver altså ikke en udtømmende liste over støtteordninger i de pågældende lande, da der ofte vil være en række mindre ordninger, specifikke skatteregler og lignende. Beskrivelser af landene vil indeholde en beskrivelse af støttesystemet og en beskrivelse af, hvad støttesystemets resultater har været. De priser, der nævnes i disse afsnit, er meget svære at sammenligne, da støtteordningerne er opbygget forskelligt. Specifikke regler i støtteordningen eller rammevilkår kan have stor indflydelse på, hvilken pris investorer kan byde i en auktion. Man skal i stedet lægge vægt på udviklingen i priserne i et givent land.

De undersøgte lande og stater er:

- Brasilien
- Californien
- Holland
- Kina
- Mexico
- Portugal
- Spanien
- Storbritannien
- Sverige-Norge
- Sydafrika
- Tyskland

### 3.1 Brasilien

#### **Beskrivelse af støttesystem**

Brasilien har et mål om at reducere udledningerne med 43 pct. i 2030 i forhold til 2005. Derudover har landet også en række andre mål, blandt andet et mål for andelen af vedvarende energi i den primære energiforsyning på 42,5 pct. i 2023. For at opfylde målene har Brasilien gennemført i alt 29 energiaktioner ved udgangen af 2016.

Brasilien anvender to typer af auktioner:

- **Auktioner for ny energi:** Formålet med denne type auktion er at dække den forventede tilvækst af elektricitet. Disse auktioner er hovedsageligt teknologineutrale, hvor både fossile og vedvarende teknologier kan byde. Der skelnes mellem to auktioner, hvor vindende bud har henholdsvis 3 år og 5 år til at færdiggøre projektet. Vind, sol og små vandkraftprojekter deltager som regel i 3-års-auktionerne, mens vand-, biomasse-, gas-, kul- og oliekræfter som regel deltager i 5-års-auktionerne.<sup>7</sup> Staten har mulighed for at begrænse deltagelsen af visse teknologier.
- **Auktioner for reserveenergi:** Formålet med denne type udbud er at øge systemets reserve. Auktionerne er hovedsagelig teknologispecifikke og har udelukkende omhandlet vedvarende energiteknologier så som små vandkraftværker, biomasse, vind og sol.<sup>8</sup>

Selve auktionsdesignet er et af de mest komplekse, som denne analyse er stødt på. Overordnet set består auktionen af to faser:

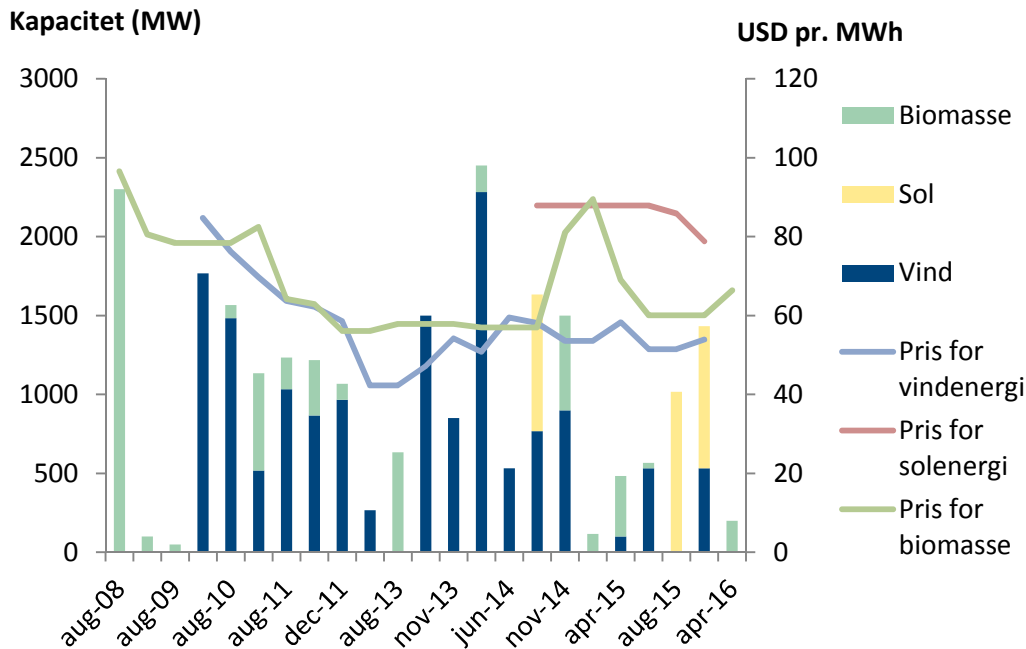
1. **Descending clock-auktionsfase:** Denne auktionsfase starter med, at myndighederne melder en høj pris ud, og så skal bydere melde ind, hvor meget energi de vil tilbyde til den pris. Derefter sænkes prisen, og byderne melder igen deres bud ind. Når prisen løbende bliver sænket, vil nogle projekter forlade auktionen, da disse projekter ikke længere er rentable. På den måde bliver mængden af tilbudt energi mindre og mindre, når prisen sænkes. Denne proces fortsætter indtil summen af buddene er faldet til den ønskede mængde. Den ønskede mængde er ukendt for byderne. De projekter, der ikke har forladt descending clock-fasen går videre til næste fase.
2. **Sealed bid-auktionsfase:** I anden fase af auktionen skal investorer byde ind i en auktion, hvor man afgiver et bud på, hvor meget energi man vil producere og til hvilken pris. Buddene i denne runde kan ikke være højere end den pris, som første fase resulterede i. Den ønskede mængde sættes lavere i denne fase end i descending clock-fasen for at sikre tilstrækkelig konkurrence. Hvis mængderne var ens i de to faser, ville alle projekter i sealed bid-fasen være sikret støtte, og derfor kunne de byde den maksimale pris. Vinderne opnår den støtte, som de byder ind med (*pay-as-bid*), i en periode på 20 år. Støtten udbetales som et fast beløb, og energiproducenterne skal ikke selv sælge energien på markedet.<sup>9</sup>

Før investorer kan deltage i auktionen, skal en række prækvalifikationer være opfyldt, som er teknologispecifikke. Man skal blandt andet have en miljølicens, forhåndsgodkendt adgang til elnettet og købt budobligationer.<sup>10</sup> Budobligationerne er en måde at sikre, at vindende projekter bliver fuldført. Først når projektet er fuldført, tilbagebetales obligationerne.<sup>11</sup>

### Resultat af auktionerne

Resultaterne fra auktionerne i Brasilien i perioden 2008-2016 er vist i nedenstående figur for vind-, sol- og biomassekapacitet sammen med tarifniveauer for de forskellige teknologier.

## Klimarådet.



Figur 1 Resultat af brasilianske auktioner fra 2008-2016

Anm.: Figurens søjler angiver solgt kapacitet i auktionerne (venstre akse), mens kurverne angiver prisen pr. MWh (højre akse).

Kilde: IRENA (2017), *Renewable energy auctions – analyzing 2016*.

Auktionerne har generelt resulteret i lavere priser i dag sammenlignet med den første auktion i 2008. Dog har der siden 2013 været en stigning i biomasse- og vindpriserne. Denne stigning skete som følge af skrappe prækvalifikationskrav for deltagelse af landvind samt en økonomiske krise i 2014-2016, der resulterede i skærpede lånekrav.<sup>12</sup>

Auktionerne har også medført markant lavere priser end de tidligere støttesystemer. I det forrige støttesystem var prisen på vindenergi \$154 pr. MWh, mens den i gennemsnit i 2009-2013 var \$61 pr. MWh. Priserne er internationalt set også relativt lave i Brasilien, hvilket skyldes en høj udnyttelsesgrad på vind i Brasilien og en række andre støttepolitikker. Derudover har den høje sikkerhed for investorerne i form af en 20-årig, garanteret fast afregning gjort, at investorerne har lavere afkastkrav. Realiseringsrater har været relativt lave indtil videre, og det frygtes at hænge sammen med for lave bud, finansieringsproblemer og problemer med nettilslutning.<sup>13</sup>

### 3.2 Californien

#### Beskrivelse af støttesystem

Californien har et mål om, at 33 pct. af elektriciteten fra elleverandørerne skal komme fra vedvarende energi i 2020, og i 2030 skal andelen af vedvarende energi være 50 pct.<sup>14</sup> Dette skal hjælpe på Californiens overordnede mål om 40 pct. drivhusgasreduktion i 2030 i forhold til 1990.<sup>15</sup>

## Klimarådet.

En måde elleverandørerne kan opfylde forpligtigelsen på de 33 pct. er via auktioner for vedvarende energi. De californiske myndigheder har derfor lavet en standardiseret model for auktioner for vedvarende energi, som de tre store elforsyningselskaber skulle afholde fra 2011 til 2015. Disse auktioner kaldes RAM (*Renewable Auction Mechanism*), og her kan alle projekter mellem 3 og 20 MW byde ind. Projekter under 3 MW har adgang til et fast afregningsprissystem, hvor afregningsprisen baserer sig på priserne opnået i RAM, og ved projekter over 20 MW skal der laves billaterale aftaler mellem projektudvikleren og forsyningselskabet.<sup>16</sup>

I RAM byder udviklere ind med en energikapacitet og et støttebehov over en selvvalgt tidshorisont (10, 15 eller 20 år). Det vil sige, at støtten kan variere fra år til år alt efter, hvad investoren mener, der er nødvendigt. Buddene bliver herefter sorteret efter laveste nutidsværdi med en diskonteringsrente på 10 pct. og de billigste projekter vinder støtte. Der er ikke noget prisloft i auktionen.<sup>17</sup> Vindere i RAM bliver tilbudt en fast pris for den el, der produceres, hvor el produceret i perioder med høj efterspørgsel får højere aflønning. Derudover er der ingen markedsintegration, da udviklerne ingen forbindelse har til engrosmarkedet for el.

RAM er i princippet teknologineutral, men har også et mål om teknologidiversitet. I hver runde er der krav om, at det enkelte forsyningselskab sætter et mål for, hvor meget kapacitet af de forskellige teknologityper, der købes fra tre grupper af teknologier. Teknologimålene skal godkendes af myndighederne og overholdes indenfor +/- 20 MW. Teknologierne er grupperet efter, hvornår de producerer:<sup>18</sup>

- *Grundlast* (geotermi og biomasse), som er fleksibel og kan producerer efter behov.
- *Spidslast* (primært sol), som oftest producerer, når efterspørgslen på energi er høj.
- *Ikke-spidslast* (primært vind og små vandkraftprojekter), som producerer, når efterspørgslen på energi er lav.

For at kunne deltage i auktionerne som udvikler, skal en række krav opfyldes. Udviklerne skal dokumentere, at de har tidligere erfaring med projekter med vedvarende energi, at teknologien er moden, og at udvikleren har adgang (ejer-, lejer-, leasingkontrakt) til den grund, hvorpå projektet skal opføres.<sup>19</sup>

### Resultat af auktionerne

Der var fra starten planlagt fire auktioner, som senere blev udvidet til seks, og som blev afholdt fra 2011 til 2015. RAM-auktionerne har overordnet set været succesfulde med stor konkurrence og faldende priser. Over hele perioden blev over 20 GW budt ind, mens målet var 1,3 GW. Priserne faldt fra \$90 pr. MWh i den første auktion til \$80 pr. MWh i tredje auktion. Priserne for de tre seneste auktioner ikke er tilgængelige. Den faldende pris tilskrives blandt andet en stor læringseffekt hos både investorer og forsyningselskaber.<sup>20</sup>

RAM er som nævnt i princippet teknologineutral, men med minimumskrav for alle tre grupper af teknologier. Da solenergi er specielt billigt i Californien, valgte de tre forsyningselskaber at fokusere deres porteføljer af vedvarende energi på sol og købte kun i begrænset omfang ikke-spidslast eller grundlast.<sup>21</sup> Der er også eksempler på, at målene for en given teknologi i en given auktionsrunde blev sat under 20 MW, og det blev derfor muligt at undlade at købe fra denne kategori.<sup>22</sup> RAM var designet til at favorisere mindre anlæg, men langt de fleste vindende anlæg var på 20 MW, som var maksimumsgrænsen for projekter. Det lykkedes altså kun i begrænset omfang at opfylde to mål, teknologidiversitet og mindre anlæg.<sup>23</sup>

Den relative store succes med RAM kan til dels tilskrives, at RAM kun skulle dække ca. 10 pct. af den nødvendige udbygning med vedvarende energi. I et mindre udbud er det alt andet lige nemmere at opnå stor konkurrence i form af mange bud i forhold til udbudsmængden. Derud-

## Klimarådet.

over var der for udviklerne en stor sikkerhed i afregningen, hvilket også har gjort RAM attraktivt og øget konkurrencen. Endelig hjalp den tætte dialog mellem myndighederne, forsynings-selskaberne, udviklerne og andre interessenter til at skabe en bred opbakning til RAM.<sup>24</sup>

Efter den sjette RAM-auktion var der ikke krav om at afholde flere auktioner. De tre forsynings-selskaber i Californien kan herefter selv afholde RAM-auktioner, hvis de finder det nødvendigt for at opfylde kravet om en vis andel af vedvarende energi. Med de nuværende mål for 2020 ser det ikke ud til at være nødvendigt at afholde flere RAM-auktioner.<sup>25</sup>

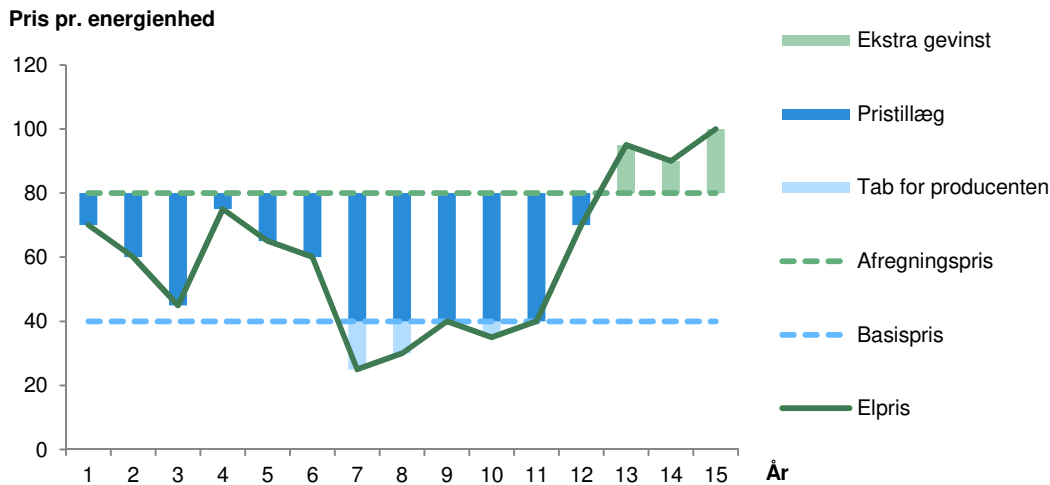
### 3.3 Holland

#### Beskrivelse af støttesystem

Holland har et mål for andelen af vedvarende energi på 14 pct. af det udvidede endelige energiforbrug i 2020. For at nå dette mål implementerede Holland det nuværende støttesystem SDE+ i 2011, som sikrer udbygning med vedvarende energi. Dog ser det ikke ud til, at Holland når sit 2020-mål.<sup>26</sup>

SDE+ er et relativt komplekst udbudsbaseret system, hvor der bruges, det man kalder *ascending clock*-auktioner. Det betyder, at udbyderen starter med at annoncere en lav pris. Alle projekter kan byde ind med en given mængde energi til denne lave pris. Hvis hele budgettet ikke bruges op i første fase, sættes prisen op, og alle de projekter, der ikke allerede har fået tilsagn om støtte i første fase, kan nu søge om støtte igen. Denne proces fortsætter indtil auktionens budget er brugt helt op, eller der ikke er flere projekter, der vil byde ind til sidste fases loftpris. Hvis man byder i den første fase, får man mindre i støtte, men hvis man venter med at byde til senere faser, risikerer man, at der ikke er mere støtte tilbage i budgettet. I 2017 var det overordnede loft i første fase €0,09 pr. kWh, i anden fase €0,11 pr. kWh og i tredje fase €0,13 pr. kWh.

De vindende bud får den støtte, de har budt ind med (*pay-as-bid*). Støtten er en fast afregningspris, men udbetales som et tillæg til elprisen. Et vindende bud får støtten udmålt som forskellen mellem den faste afregningspris, som blev budt ind i auktion, og prisen på el, dog kun ned til et vist niveau (kaldet basisprisen). Hvis prisen falder under basisprisen, modtages der kun støtte fra basisprisen op til afregningsprisen. Det vil sige, at investoren ikke er beskyttet mod store prisfald. Hvis elprisen er over afregningsprisen, får investoren denne gevinst. Figur 2 illustrerer støtteudbetalingen nærmere.



Figur 2 Illustrativt eksempel af hvordan støtten udregnes i det hollandske SDE+

Anm.: Figuren er et tænkt eksempel og afspejler ikke nødvendigvis den reelle prisudvikling. Et anlæg har budt ind med en fast afregningspris på 80. For hver energienhed et anlæg producerer i år 1, får anlægget 10 i støtte, da dette er forskellen mellem afregningsprisen (80) og elprisen (70). I år 7 får anlægget 40 i støtte (forskellen mellem afregningsprisen (80) og basisprisen (40), da basisprisen sætter et loft over, hvor høj støtten kan blive pr. produceret enhed. Det betyder, at anlægget i år 7 får indtægter på 25 (elprisen) plus 40 (støtte), altså 65 i alt pr. produceret enhed, hvilket er lavere end den faste afregningspris. I år 13 får anlægget indtægter på 95 pr. energienhed (95 fra elprisen og 0 i pristillæg). Det har ikke været muligt at få bekræftet, hvilken referencepris, der benyttes i Holland, men en rapport fra det Europæiske Miljø Agentur (EEA) nævner, at Holland benytter en årsafregnet referencepris, og derfor betegnes x-aksen i år.<sup>27</sup>

Kilde: ECN & DNV GL (2017), *Final advice on base rates SDE+ 2017*.

SDE+ er et teknologineutralt system, da alle teknologier kæmper om de samme penge. De billigste teknologier vil derfor vinde budgettet. Dog er der en række teknologispecifikke komponenter, som der er relative komplekse udregninger for at definere.<sup>28</sup> For hver teknologi er defineret:

- en maksimal afregningspris pr. kWh (i hver fase)
- en forventet markedsværdi for den producerede energi
- antal fuldlasttimer, der kan gives støtte i et givent år
- en nedre energipris (basisprisen), som bestemmer det maksimale støtteniveau

Den eneste teknologi, der ikke er inkluderet i den fælles udbud er havvind. I stedet støttes havvind ligesom i Danmarks ved projektspecifikke auktioner.<sup>29</sup>

### Resultat af auktionerne

Det hollandske system har haft en række interessante resultater. Som et af de få lande har man set priser, der ikke kun er faldende. Derudover har konkurrencen også været relativ begrænset. Til gengæld er det mange forskellige teknologier, der vinder støtten, og generelt er budgetterne meget store, hvilket giver en stor udbygning med vedvarende energi.

Priserne i Holland er ikke gået entydigt nedad. Den gennemsnitlige afregningspris steg faktisk fra 2012 til 2014, hvorefter prisen faldt en smule igen i 2015.<sup>30</sup> I de seneste auktioner har man også set priser, der ikke entydigt er faldende, hvilket man ellers ser i de fleste andre lande, som

## Klimarådet.

er undersøgt i dette notat. Dette sker, fordi det er forskellige teknologier, der er prissættende i forskellige auktioner. For eksempel så man, at biomasse fik en stor del af støtten i 2016, men i 2017 kom der ikke mange bud fra denne relativt billige teknologi, og i stedet fik dyrere teknologier støtte. Omkostninger pr. energienhed er derfor steget.<sup>31</sup>

De fluktuerende priser skal ses i lyset af et stigende og relativt stort budget. I 2017 var der to auktioner med 6 mia. euro i hver auktion. Det ses også, at det hollandske system har relativt lille konkurrence i forhold til nogle af de andre landes udbud. I 2012-2014 var de tildelte midler større end de søgte midler, der blev nægtet. I andre lande har man set, at forholdet mellem søgte og opnåede støtte midler er en faktor fem eller højere.

Der er ikke noget klart mønster for, hvilke teknologier der søger og/eller vinder SDE+ støtte. Eksempelvis søgte rigtig mange solprojekter i 2014, og en del sol fik støtte, men i 2015 er der næsten ingen solprojekter, der søger. Ligeså kan teknologiernes støtte svinge meget år til år. Biogas fik noget støtte i både 2013 og 2014, men slet ikke noget i 2015.<sup>32</sup>

### 3.4 Kina

#### Beskrivelse af støttesystem

Der har siden 2003 været forskellige typer af støttesystemer i Kina. Fra 2003 til 2011 var det kinesiske støttesystem baseret på udbud. Der blev arrangeret udbudsrunder for landvindprojekter af størrelsen 100-300 MW. Det var lokale regeringer, der udvalgte specifikke områder til placering af de udbudte vindparker, mens centralregeringen udførte auktionerne. Der blev brugt flere kriterier for at vælge vinderen, hvor der udover et priskriterium også blev lagt vægt på lokalt produceret materiel samt virksomhedens erfaring. Vægtningen af disse kriterier varierede mellem de forskellige udbudsrunder og i løbet af årene faldt priskriteriet fra at udgøre 40 pct. af det samlede udvælgelseskriterium til 25 pct.<sup>33</sup> I nogle auktioner var det ikke den laveste pris, men i stedet det projekt, der bød tættest på en form for gennemsnitspris, der fik flest point via priskriteriet. Dette skulle hjælpe på problemer med for lave bud, hvor projekterne ikke blev til noget.<sup>34</sup> Hver auktion blev fulgt op af forhandlingsrunder med de vindende bud og først herefter blev kontrakter skrevet under. De vindende bud fik den budte pris for de første 30.000 fuldstimer, der produceres på anlægget, og efter dette modtog anlægget en pris for den producerede energi, som svarer til den gennemsnitlige elpris, indtil 25 år efter anlæggets start.<sup>35</sup>

Et af formålene med disse udbud var at finde det nødvendige støtteniveau, således at man kunne afskaffe auktionerne for i stedet at uddele administrativt fastsat støtte via feed-in-tariffs i stedet. Fra 2009 til 2017 benyttede Kina hovedsageligt feed-in-tariff. Det er regeringens mål gradvist at reducere støttesatserne. Følgende satser gælder i dag:

- **Landvind:** Centralregeringen har fastsat fire forskellige støttesatser alt efter hvilken region, landmøllerne opsættes i. Regioner med lille vindpotentiale får en højere støttesats end områder med mere vind. Støttesatserne er fra 1. januar 2017 reduceret fra et spænd på 0,39-0,46 kr. pr. kWh til nu at ligge i intervallet 0,37-0,53 kr. pr. kWh og gives i en periode på 20 år.<sup>36</sup>
- **Havvind:** Kina har først fra 1. januar 2017 indført støtte for havvind. Kystnære vindmøller vil få 0,8 kr. pr. kWh, mens havvindmøller vil få 0,7 kr. pr. kWh, og begge støttesatser gives i en periode på 20 år.<sup>37</sup>
- **Solenergi:** Der er tre niveauer for solcellestøtten alt efter solressourcerne i området, hvor projektet er placeret. Støttesatserne er i intervallet 0,83-0,91 kr. pr. kWh og gives



## Klimarådet.

i en periode på 20 år.<sup>38</sup> Dog forventes, at store solanlæg i fremtiden overgår til udbudsbaseret støtte.<sup>39</sup>

- **Biomasse:** Biomasse har siden 2009 fået tildelt støtte på 0,23 kr. pr. kWh, som tillægges den pris, lokale kulanlæg får pr. kWh. Tilskuddet reduceres med 2 pct. hvert år for projekter idriftsat efter 2010. Alle typer biomasse får tildelt samme tilskud.<sup>40</sup>

Kina arbejder på en række forskellige politikker, som skal erstatte feed-in-tariff-systemet.<sup>41</sup> Der arbejdes på at indføre et CO<sub>2</sub>-kvotesystem og et certifikatmarked, ligesom Kina er begyndt at benytte udbud igen.<sup>42</sup> I 2016 blev der udbudt 1.000 MW sol til omkring \$78 pr. MWh.<sup>43</sup> Disse nye tiltag skyldes, at den kinesiske regering er interesseret i at fremskynde den grønne omstilling og nedbringe luftforureningen. Landets energimyndighed (NEA) har i begyndelsen af 2017 meldt ud, at der frem mod 2020 vil blive investeret omkring 2.500 mia. yuan i opgraderinger af vind-, vand- og solenergi samt kernekraft over perioden 2016-2020. Specifikt skal der investeres 1.000 mia. yuan i solenergi, 700 mia. yuan i vindparker og 500 mia. yuan i vandkraft.<sup>44</sup>

### Resultat af støttesystemet

Over de sidste 10 år har Kina oplevet en markant stigning i den installerede vedvarende energikapacitet, hvilket har medført, at Kina i dag er verdens største investor i vedvarende energi. Men til trods for at Kina er verdens største marked for vedvarende energi, udgør andelen af vedvarende energi blot 10,6 pct. af det primære energiforbrug, hvor vandenergi udgør den største andel på 8,5 pct.

En af de kinesiske udfordringer er at få anvendt den eksisterende vedvarende energikapacitet. I 2016 blev 17 pct. af den producerede vindenergi og 10 pct. af solenergien afkoblet fra elnettet, hvilket er de højeste andele i verden.<sup>45</sup> Dette skyldes, at Kina står overfor en massiv overkapacitet i mange provinser som følge af udbygningen med kulkraftværker, og at der ikke er investeret tilstrækkeligt i elnettet. Manglen på investeringer i elnettet har medført, at der opstår flaskehalse, når den producerede vedvarende energi skal transporteres fra de nordvestlige provinser til vækstbyerne i det sydlige Kina.<sup>46</sup> Problemerne med elnettet er også en faktor i bag de relativt høje priser, der kom i soludbuddet i 2016 (ca. \$78 pr. MWh), som dog også var et produkt af, at man i Kina vælger det projekt, der byder tættest på det gennemsnitlige bud, og derfor fravælger det laveste bud.<sup>47</sup>

## 3.5 Mexico

### Beskrivelse af støttesystem

I 2013 begyndte Mexico en større reform af deres energisystem. Elsektoren skulle liberaliseres for at tiltrække nye elproducenter, som kunne konkurrere med det tidligere monopolselskab, CFE, som dog stadig står for transmissions- og distributionsnettet.<sup>48</sup> Et andet vigtigt led i reformen var *The Energy Transition Law*, som fastsatte et mål på 35 pct. ren energi i elektricitetsproduktion i 2024.<sup>49</sup> Ren energi forstås som vedvarende energi, atomkraft, energi fra affaldsforbrænding, højeffektive kraftvarmeværker samt kulværker med kulstofslagring (CCS).<sup>50</sup> For at nå målet om 35 pct. ren energi indførte man et auktionssystem, et certifikatmarked og et kapacitetsmarked.

De mexicanske auktioner er komplekse i den forstand, at udbyderen efterspørger flere produkter på en gang. I auktionen kan man byde ind med en mængde energi (MWh), certifikater (CELS) og/eller kapacitet (MW), men selv hvis man tilbyder alle tre produkter, angiver man kun en samlet pris pr. år. Det giver byderne flere muligheder for at lave komplekse bud.<sup>51</sup> En algoritme udregner de bedste bud, således at køber får så mange MWh, CELs og MW til den

## Klimarådet.

billigste pris. Den pris man byder ind bliver dog ændret alt efter, hvor i landet man producerer. I regioner med høje elpriser bliver ens bud nedjusteret og dermed favoriseret over regioner med lave elpriser. Dette har dog ikke nogen effekt på den pris, vindende anlæg modtager. Vindende anlæg modtager støtte i 15 år for energi og kapacitet og i 20 år for CELs.<sup>52</sup>

Auktionen er pay-as-bid, hvilket vil sige, at man får den pris, man har budt ind med. Dog er der nogle tillæg/fradrag i prisen alt efter hvilket tidspunkt og i hvilken region, anlægget producerer energi. I timer med høj efterspørgsel i en given region kan man få et tillæg (fx i dagtimerne i juli), mens der i timer med lav efterspørgsel (fx januar) kan blive reduceret i afregningsprisen.<sup>53</sup> På den måde eksponeres projekterne overfor markedsprisen, så markedsprisen bliver en væsentlig faktor i projektplanlægningen. Disse tillæg og fradrag gælder selve den pris, anlæggene modtager, mens justeringen af buddene beskrevet i forrige afsnit kun bruges til at rangere buddene og finde vinderne af auktionerne.

Auktionerne er teknologineutrale for alle former for ren energi som defineret ovenfor. Fossil energi kan byde ind med kapacitet, men ikke energi eller CELs. Vindende projekter skal påbegynde produktionen inden for tre år, hvilket favoriserer teknologier som sol og vind.

Certifikatmarkedet er en integreret del af auktionssystemet, da mængden af ren energi, der bydes ind, indtil videre har været næsten identisk med antallet af certifikater, der sælges til auktionen. Certifikatmarkedet virker ved, at produktionen af en MWh ren energi ved anlæg udviklet efter 2014 modtager et certifikat (CEL). Elleverandører (ind til videre er det kun CFE) og store industrielle forbrugere er forpligtet til at købe certifikater for at opfylde et krav om en vis andel ren energi. I 2018 er andelen 5 pct., og den vil stige hvert år. Certifikaterne kan købes i auktionerne eller i certifikatmarkedet, som man regner med starter i 2018.<sup>54</sup>

### Resultat af auktionerne

I de to første runder af auktionerne var CFE den eneste køber, men det behøver ikke nødvendigvis gælde fremadrettet. I første auktion deltog 69 projekter i auktionen, og 11 modtog kontrakter. I anden auktion var tallene 57 og 23.<sup>55</sup> I anden auktion blev der budt mere end dobbelt så meget energi, som CFE efterspurgte, hvilket indikerer en høj grad af konkurrence.<sup>56</sup>

De to første auktioner, der har været holdt i 2016, er primært vundet af sol- og vindenergi. I tabel 1 kan man se, at sol vandt den største andel af energien (64 pct.) i første auktion, mens vindenergi vandt resten. I anden auktion er sol og vind delt mere lige med henholdsvis 54 pct. og 45 pct. af den støttede energi, mens geotermi og vandkraft også får støtte, ligesom kraftvarme vinder en del kapacitet.

Det vægtede prisgennemsnit i første auktion var \$42,73 pr. MWh, og det faldt i anden auktion til et gennemsnit på \$34,24 pr. MWh.<sup>57</sup> En af grundene til faldet i pris var, at man reducerede den fordel, som regioner med høje elektricitetspriser fik i selve budrangeringen, hvilket gjorde, at investorerne planlagde sol- og vindanlæggene i regioner, hvor der var den bedste udnyttelsesgrad og dermed en lavere omkostning pr. produceret MWh.

Den tredje auktion blev afholdt i slutningen af november 2017. Priserne er faldet yderligere til omkring \$20 pr. MWh.<sup>58</sup> Det er vigtigt at huske, at nogle projekter vil modtage mere end de priser, de har budt ind med på grund af de forskellige regler for tillæg og fradrag i priserne, og derfor er priserne svære at sammenligne med resultater fra andre lande.<sup>59</sup>

## Klimarådet.

<b>1. auktion (marts 2016)</b>			
Teknologi	Elektricitet (mio. MWh)	CEL's (mio.)	Kapacitet (MW)
Vind	1,92	1,92	0
Sol	3,48	3,46	0
<b>Samlet</b>	<b>5,40</b>	<b>5,38</b>	<b>0</b>
<b>2. auktion (september 2016)</b>			
Teknologi	Elektricitet (mio. MWh)	CEL's (mio.)	Kapacitet (MW)
Vind	3,87	3,83	129
Sol	4,84	4,93	184
Geotermi	0,20	0,20	25
Vand	0	0,31	0
Gas	0	0	849
<b>Samlet</b>	<b>8,91</b>	<b>9,28</b>	<b>1187</b>
<b>3. auktion (november 2017)</b>			
Teknologi	Elektricitet (mio. MWh)	CEL's (mio.)	Kapacitet (MW)
Vind	2,45	2,48	83
Sol	3,04	3,47	10
Gas	0	0	500
<b>Samlet</b>	<b>5,49</b>	<b>5,95</b>	<b>593</b>

Tabel 1 Resultatet af auktionerne i Mexico i 2016-2017.

Kilde: AURES (2017), *Auctions for Renewable Support in Mexico: Instruments and lessons*, Report D4.4-MX, July 2017; Mexico Government (2017), *Anuncian SENER y CENACE resultados preliminares de la Tercera Subasta de Largo Plazo* ([www.gob.mx/cenace/articulos/anuncian-sener-y-cenace-resultados-preliminares-de-la-tercera-subasta-de-largo-plazo?idiom=es](http://www.gob.mx/cenace/articulos/anuncian-sener-y-cenace-resultados-preliminares-de-la-tercera-subasta-de-largo-plazo?idiom=es)) [15-11-2017]

### 3.6 Portugal

#### Beskrivelse af støttesystem

Portugal har et mål om at anvende 31 pct. vedvarende energi 2020, hvilket er et af de højeste mål i EU. Det skyldes, at Portugal har relativt gode vedvarende energiresourcer i form af vandkraft, meget vind og mange soltimer.

Man har over tid forsøgt at støtte produktionen af vedvarende energi på forskellige måder. Fx afholdte man i 2006-2008 teknologispecifikke auktioner for vind og biomasse, og i 2010 afholdtes en enkelt auktion for sol.<sup>60</sup> Auktionerne fungerede ved, at en bestemt mængde kapacitet blev udbudt. Projektudviklere skulle byde ind med en reduktion i forhold til referencestøttesatsen på €74 pr. MWh, men der var også andre kriterier, som indgik i udvælgelsen af de vindende projekter. Disse var billiggørelse af teknologien, lokal industriudvikling, erfaring og

## Klimarådet.

støtte til innovation. Vinderen af auktionerne fik en fast afregningspris uden selv at skulle sælge el på elmarkedet.<sup>61</sup>

Efter 2008 er Portugal overgået til et feed-in-tariff-system.<sup>62</sup> Det nuværende system gælder dog kun for eksisterende installationer, og det er derfor ikke muligt at få støtte til nye anlæg.<sup>63</sup> Tilskud er teknologispecifikke både i støtteniveau og i forhold til støtteperioden, hvor teknologier får støtte i 15-25 år eller i et bestemt antal fuldlasttimer. Der er derudover særlige støtte-systemer for små anlæg og anlæg til eget forbrug.<sup>64</sup>

### Resultat af støttesystemet

Overordnet set opnåede man pæne besparelser i auktionerne i 2006-2008. De vindende bud lå mellem 5 pct. og 23 pct. under referencestøttesatsen. Der var dog faktorer, som gjorde at større besparelser kunne være opnået. Det skyldes, at der manglede information om lokale vindforhold, det var besværligt at få adgang til land og tilladelser til at bygge, og der var kort tid til at undersøge og forberede bud. Det betød, at det var vigtigere at have en byggetilladelse og være tæt på en nettilslutningsmulighed, end at have valgt stedet med de bedste vindforhold. Derudover vægtede omkostningerne kun 20 pct. i den samlede vurdering, hvilket øgede muligheden for, at dyrere projekter ville vinde, fordi de var mere fordelagtige på andre punkter.

Den nuværende regering har sagt, at der ikke vil komme nye støtteordninger for vedvarende energi. I stedet skal vedvarende energi klare sig på markedsvilkår, og noget tyder på, at dette er muligt. Portugal er i gang med at godkende over 2 GW solenergi uden offentlig støtte. Nogle af projekterne modtager penge fra den Europæiske Investeringsbank, men udover dette vil projekterne ikke modtage støtte.<sup>65</sup>

## 3.7 Spanien

### Beskrivelse af støttesystem

Spanien har i dag et af de mest komplekse støttesystemer for vedvarende energi. Den nedestående gennemgang af systemet samt af landets forrige system er forsimplede fremstillinger.

Spanien har ligesom mange andre lande bevæget sig fra feed-in-tariffs til et udbudsbaseret system. I perioden 2007-2012 havde Spanien store problemer med et feed-in-tariff-system, som var uheldigt designet, hvilket førte til meget store udgifter til vedvarende energi. Reglerne blev lavet om med tilbagevirkende kraft, og i 2012 blev der erklæret fuldt stop for støtte til ny vedvarende energi. I 2016 blev der igen givet støtte til vedvarende energi, men denne gang via en teknologispecifik auktion, og i 2017 blev der afholdt to teknologineutrale auktioner.

Problemerne med feed-in-tariff-systemet begyndte i 2007, hvor man ændrede støttereglerne i forbindelse med støtte til vedvarende energi. Blandt andet blev størrelsen på subsidierne til sol forhøjet med 82 pct., hvilket førte til støtte på over €400 pr. MWh. Støtten blev givet efter først-til-mølle-princippet med et maksimum på 371 MW. Dette maksimum blev hurtigt nået, men herefter gik der 12 måneder, før et nyt system med reduceret støtte blev indført. I denne periode kunne udviklere stadig få den høje støtte. Samtidig var prisen på solpaneler faldende, hvilket førte til at den installerede kapacitet steg fra ca. 100 MW i 2006 til 544 MW i 2007 og hele 2.708 MW i 2008.<sup>66</sup>

I de efterfølgende år blev der foretaget en række justeringer af feed-in-tariff-regimet. Regeringen reagerede ved, at reducere feed-in-tariff-satserne, sætte et maksimum for hvor meget sol, der kunne få i støtte pr. kvartal, og reducere eksisterende anlægs støtteperiode og støttetimer pr. år. Sidst men ikke mindst blev der udstedt i 2012 udstedt et midlertidigt stop for al støtte til ny vedvarende energi.<sup>67</sup> De retrospektive ændringer i støtten til eksisterende anlæg har med-

## Klimarådet.

ført en række søgsmål fra internationale investorer, som indtil videre er faldet ud til investorernes fordel. I 2017 i en sag mellem britisk-luxembourgiske investorer og den spanske regering, blev Spanien dømt til at betale €128 mio. til investorerne i tabt fortjeneste. Spanske investorer tabte dog en sag i 2016 ved EU-Domstolen.<sup>68</sup>

I 2013 reformerede den nye regering elmarkedet og lavede også en ny måde at aflønne producenter af vedvarende energi. Det nye system er baseret på et princip om, at producenter af vedvarende energi er garanteret et rimeligt afkast, som er defineret ved at ligge 3 pct. point over afkastet på en 10-årig statsobligation. Hver sjette år kan myndighederne ændre parametrene, der bruges til at udregne støtten, hvilket vil sige, at støtten er fleksibel.<sup>69</sup> Tildelingen af støtte til nye projekter skal ske igennem auktioner.<sup>70</sup> I 2016 afholdt man den første auktion baseret på de nye regler. Auktionen var teknologispecifik for 500 MW vind og 200 MW biomasse. I 2017 blev der afholdt to auktioner på hver 3.000 MW, hvor den første auktion var for alle teknologier, mens den anden auktion kun var tilgængelig for sol og vind.

Selve budprocessen kan inddeles i tre processer. Først skal bydere byde ind med en procentvis reduktion af investeringsomkostningen for et standardanlæg, som er defineret af myndighederne.<sup>71</sup> Investeringsomkostningen for et standardanlæg er fastsat til €1,2 mio. pr. MW for både vind- og solprojekter, mens den for andre teknologier er €2,0 mio. pr. MW.<sup>72</sup> Dernæst omregner myndighederne denne reduktionssats i investeringsomkostningerne til en pris pr. kWh via en række forskellige parametre, således at hvert anlæg opnår et rimeligt afkast, som defineret ovenfor.<sup>73</sup> Til sidst finder man de vindende bud ved at tage de bud med den laveste kWh-pris, indtil auktionens ønskede kapacitet er opnået. Alle vindende bud får den støtte, som det sidst vindende bud får (*pay-as-clear*).<sup>74</sup>

Et bud i auktionen formuleres altså som en procentvis reduktion af investeringsomkostningen for et standardanlæg og kan i princippet ligge mellem 0 og 100 pct. I 2016-auktionen var det muligt at byde ind med en 100 pct. reduktion, hvilket betød, at man ved et bud ikke ville modtage støtte, men kun den rene elpris. Dette blev dog ændret i 2017, da man var bange for manglende realisering af projekterne grundet for lave bud, som man har set andre steder i verden. Man lavede derfor et loft for, hvor stor reduktionssats man kunne byde ind med. I den første 2017-auktion kunne vind højest byde 63,43 pct. reduktion, mens sol højest kunne byde 51,22 pct.<sup>75</sup> I den anden auktion var disse procentsatser forhøjet til henholdsvis 82 pct. og 66 pct.<sup>76</sup> Hvis vind og sol begge byder med den maksimale reduktionssats, vil der grundet forskelle i en række andre parametre, opstå prislighed. Ved prislighed gives støtten først til de anlæg med flest fuldlasttimer, hvilket betyder, at vind vil vinde over sol.<sup>77</sup>

### Resultat af auktionerne

Auktionerne for vind og biomasse blev i 2016 begge vundet ved en 100 pct. reduktion i standardanlægget og dermed ingen støtte. Der er dog nogle, der mener, at det er et udtryk for spekulation, da auktionens *pay-as-clear*-regel kan have ført til meget lave bud i håb om, at højere bud ville sætte støtteniveauet, selvom dette kan synes irrationelt.<sup>78</sup> Irrationel adfærd kan opstå, hvis byderne ikke har forstået auktionssystemet ordentligt. Beregninger viser desuden, at det reelle støttebehov var større, hvilket betyder, at der er en væsentlig risiko for mangelfuld realisering.<sup>79</sup> Denne risiko førte til restriktioner i, hvor høj reduktionssats man kunne byde ind med i 2017-auktionerne.<sup>80</sup>

I den første auktion i 2017 blev auktionen vundet ved den maksimale reduktionssats. Det betød, at vind havde en fordel, da prislighed ville sikre, at vind vandt over sol. Derfor vandt landvind 2979 MW, sol vandt 1 MW, og 20 MW gik til "andre" teknologier. Dog mente mange, at resultatet ikke afspejlede de billigste 3.000 MW, da prisgulvet favoriserede vindenergi. Sagt på en anden måde forhindrede prisgulvet solenergi at byde så billigt, som man ellers kunne have gjort, hvilket viste sig at være en fordel for vindenergien.<sup>81</sup> Da prisgulvet blev sænket i den

## Klimarådet.

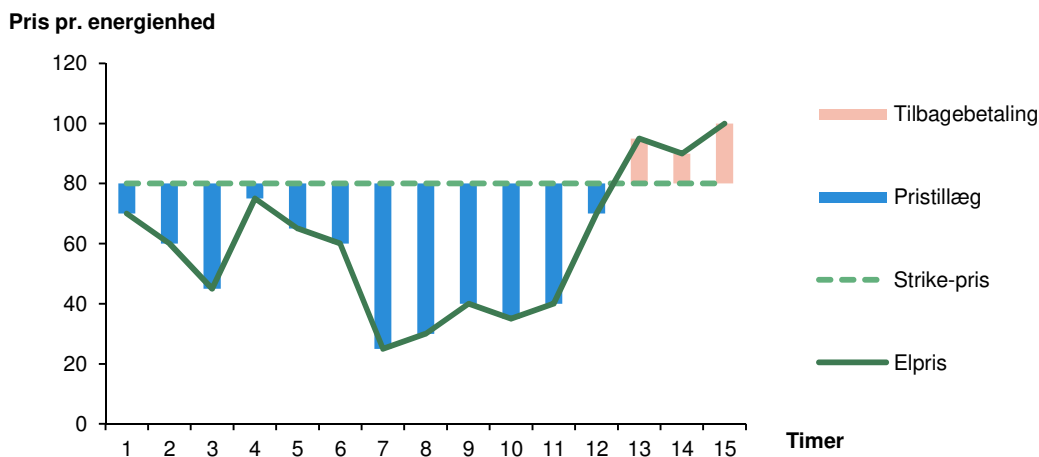
anden auktion i 2017 (ved at forhøje den maksimale reduktionssats) vandt sol 3.909 MW, og landvind vandt 1.128 MW.<sup>82</sup> I den anden 2017-auktion så man også, at der blev budt ind til den maksimale reduktionssats, hvilket ifølge det spanske energiministeriums centrale scenarie faktisk vil betyde, at der ikke gives støtte givet forventningerne til elprisen.<sup>83</sup> I anden auktion i 2017 var der også en mætningseffekt, eftersom vind i havde opnået i alt 3.500 MW i auktionen i 2016 og i den første auktion 2017, og derfor var der en begrænset mængde vindprojekter tilgængelig i den anden 2017-auktion.

### 3.8 Storbritannien

#### Beskrivelse af støttesystem

I 2013 vedtog Storbritannien *The Energy Act*, som indeholder en større reform af elektricitetsmarkedet inklusive et nyt støttesystem kaldet *Contract for Difference* (CfD). CfD er et udbudssystem med en budgetbegrænsning. Udbuddene foregår ved, at investorer byder ind med en mængde energi og en afregningspris kaldet *strike*-prisen. Derefter udregner myndighederne, hvor stor del af budgettet, hvert projekt tager. Man tildeler nu støtte til projekter startende med dem med laveste strike-priser, indtil budgettet er udtømt. Alle projekter, der tildeles støtte, får den højeste strike-pris, som tildeles støtte (*pay-as-clear*). Der kan være maksimums- og minimumskapaciteter i auktionen for forskellige teknologier, ligesom der er teknologispecifikke lofter, som strike-prisen ikke kan overstige.<sup>84</sup>

Støtten udbetales som forskellen mellem markedsprisen og strike-prisen. Det betyder, at projekterne selv skal sælge den producerede strøm på markedet, og derudover får de et tillæg, så de alt i alt får en fast afregningspris svarende til strike-prisen. Hvis markedsprisen er højere end strike-prisen, skal elproducenten betale forskellen tilbage til den udbetalende myndighed. Dette er illustreret i figur 3. Støtten gives i en fast periode af 15 år, og det er ikke muligt at træde ud af aftalen i denne periode.<sup>85</sup>



Figur 3 Illustrativt eksempel af hvordan støtten i Storbritannien beregnes

Anm.: Figuren er et tænkt eksempel og afspejler ikke nødvendigvis den reelle prisudvikling. Et anlæg har budt ind med en fast afregningspris på 80. For hver energienhed et anlæg producerer i time 1, får anlægget 10 i støtte, da dette er forskellen mellem afregningsprisen (80) og elprisen (70). I time 7 får anlægget 55 i støtte og 25 via salg på elmarkedet. I år 13 får anlægget indtægter på 95 pr. energienhed, men skal aflevere 15 tilbage til myndighederne og får dermed stadig 80 pr. energienhed.

Kilde: Egen visualisering baseret på AURES (2016), *Auctions for Renewable Energy Support in the United Kingdom: Instruments and lessons learnt*.



## Klimarådet.

Det britiske støttesystem er delvist teknologineutralt. Vedvarende energiteknologier inddeles i tre grupper:

- **Pot 1 (modne teknologier):** Landvind, sol, affald i kraftvarme, konvertering til eller delvis biomassefyring i fossile værker, vandkraft, delvis konvertering af gas fra depoter og gas fra spildevand.
- **Pot2 (ikke-modne teknologier):** Havvind, nye biomasseanlæg, bølgekraft, tidevandsturbiner, avanceret konvertering af affald til gas eller brændstof, biogas og geotermi.
- **Pot 3:** Biomassekonvertering, der benyttes til at konvertere biomasse til en række andre produkter herunder brændstof og gas.

Hver pulje har sit eget budget, så på den måde konkurrerer teknologierne kun mod andre teknologier i samme gruppe. Der er ikke en egentlig auktionsplan, så man ved ikke hvor mange penge, der vil være i hver pulje de kommende år, eller hvornår næste auktion er.

Udover *Contract for Difference* har Storbritannien en række andre relevante politikker som fx et prisgulv på CO<sub>2</sub>-kvoter. Prisingulvet betyder, at den engelske regering sætter en mindstepris på udledning af CO<sub>2</sub>, og forskellen mellem mindsteprisen og kvoteprisen skal betales til den britiske regering. Derudover skal en kapacitetsmekanisme sikre, at der altid er den nødvendige strøm i nettet.<sup>86</sup> For små installationer er der desuden et feed-in-tariff-system.<sup>87</sup>

### Resultat af auktionerne

I auktionen i 2015 var budgettet for modne teknologier mindre end for ikke-modne teknologier. Der var £50 mio. til modne teknologier i 2015, hvilket steg til £65 mio. årligt fra 2016 og frem, mens der til ikke-modne teknologier var £155 mio. for projekter i 2016 og £260 mio. årligt fra 2017 og frem. Der var ikke afsat et budget til pot 3.

Vindenergi vandt stort set hele puljen i auktionen i 2015. I puljen for etablerede teknologier vandt landvind langt størstedelen af kapaciteten, og i puljen for mindre etablerede teknologier vandt havvind. I auktionen i 2017 var der kun penge i pot 2, altså til de ikke-modne teknologier, og her vandt havvind langt det meste. I denne auktion var der sat et maksimum på 150 MW for brændselsteknologier (biomasse i kraftvarme, avancerede konverteringsteknologier og anaerobisk fordøjelse). Resultatet blev, at 150 MW brændselsteknologi vandt, mens havvind tog sig af resten. DONG Energy vandt fx støtte til havvindmølleparken Hornsea Project 2 på næsten 1,4 GW til omkring 47 øre pr. kWh (£57,5 pr. MWh).<sup>88</sup>

Priserne i *Contract for Difference*-auktionerne er faldet markant fra første til anden auktion. I første auktion resulterede pot 2 (ikke-modne teknologier) i kontrakter til £115-120 pr. MWh og pot 1 i kontrakter til ca. £80 pr. MWh. I 2017-auktionen var priserne i pot 2 £58-75 pr. MWh, altså under niveauet for modne teknologier i 2014-auktionen.<sup>89</sup> Auktionen havde tre havvindprojekter, der vandt støtte, men til forskellige satser. Det skyldes, at pay-as-clear-princippet kun gælder inden for det konkrete år, hvor projektet skal stå færdigt. Derfor fik havvindprojektet, der skulle opføres i 2021, en afregningspris på £75 pr. MWh, mens de to andre projekter til opførelse i 2022 fik en afregningspris på £58 pr. MWh. Den højere pris skyldes, at det var biomasseprojekter, der satte prisen i 2021.<sup>90</sup>

Det er sidenhen meldt ud, at der kun vil være midler til ikke-modne teknologier i fremtiden. Det vil sige, at der ikke længere vil være støtte til sol eller landvind (bortset fra landvind opstillet på små øer). Regeringen mangler ifølge *The Committee on Climate Change* dog forsat at komme med en plan for, hvordan vind og sol skal komme ind på markedet uden støtte.<sup>91</sup> På



## Klimarådet.

den anden side er der bygget et solcelleanlæg med tilhørende batteri uden offentlig støtte i 2017.<sup>92</sup> For ikke-modne teknologier er det meldt ud, at næste auktion vil være i foråret 2019 med et budget på op til £557 mio. pr. år.<sup>93</sup>

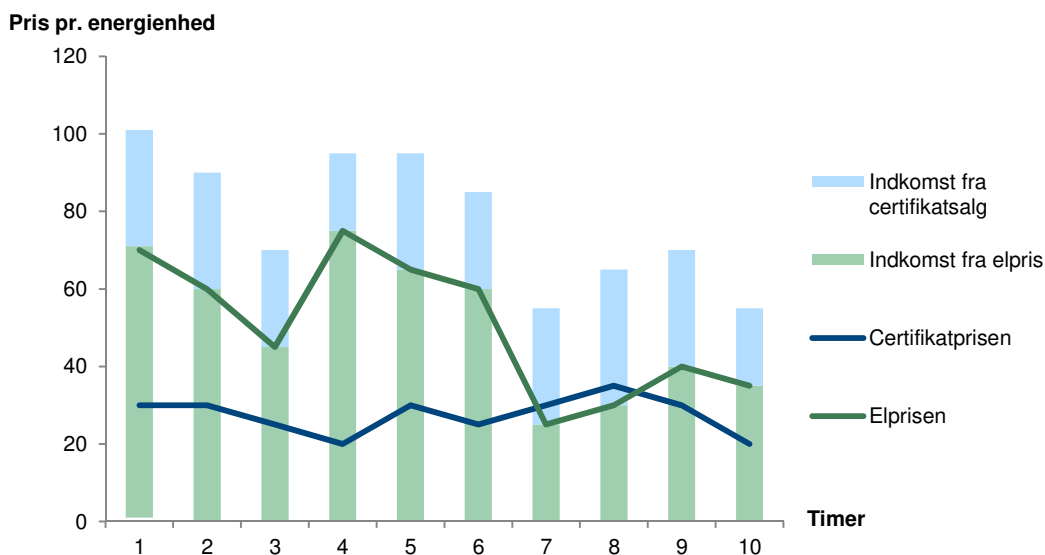
### 3.9 Sverige-Norge

#### Beskrivelse af støttesystem

I 2011 indgik Norge og Sveriges en aftale om et fælles certifikatmarked. Målet var at øge mængden af vedvarende energi med 28,4 TWh ekstra vedvarende energi i 2020. Et certifikatmarked fungerer ved at udstede certifikater til producenter af vedvarende energi – ét certifikat pr. MWh produceret. Samtidig pålægges elleverandører at skulle have en vis andel vedvarende energi i den energi, de sælger. Denne andel påvises ved at indløse certifikater, som købes af producenterne af vedvarende energi. På den måde får producenterne af vedvarende energi en indtægt oven i elprisen i stedet for at modtage støtte direkte fra staten.

Prisen på certifikater kan gå op og ned afhængigt af udbuddet af vedvarende energi og efterspørgslen på certifikater. Nye anlæg og produktionsstigning i eksisterende anlæg kan godkendes til at modtage certifikater i 15 år. Figur 4 viser et illustrativt eksempel på, hvordan elprisen og certifikatprisen afgør indtægten til en producent af vedvarende energi. Certifikater kan bruges til at opfylde målet i Sverige eller Norge, og på den måde hænger Norge og Sveriges støttesystem sammen. Det vil sige, at en norsk elleverandør kan købe certifikater fra et svensk vindmølleanlæg. I teorien vil dette gøre den vedvarende energi billigere.

Det svensk-norske certifikatmarked er fuldt teknologineutralt, da alle vedvarende energiteknologier kan få certifikater, og da de alle får ét certifikat pr. produceret MWh.



Figur 4 Illustrativt eksempel på støtteudbetaling i det svensk-norske certifikatmarkedet.

Anm.: Figuren er et tænkt eksempel og afspejler ikke nødvendigvis den reelle prisudvikling. For hver energienhed et anlæg producerer i time 1, får anlægget indtægter på 70 pr. energienhed plus 30 pr. certifikat solgt. I time 10 er elprisen faldet til 35 pr. energienhed og prisen på certifikater er faldet til 20, hvilket giver en total indtægt på 55 pr. energienhed for anlægget.

Kilde: Egen visualisering baseret på Norges Vassdrags- og Energidirektorat og Energimyndigheten (2017), *The Norwegian-Swedish Electricity Certificate Market Annual Report 2016*

## Klimarådet.

De to lande har forskellige politikker ud over certifikationssystemet. Norge har en CO<sub>2</sub>-skat, som skal være med til at fremme CCS-teknologi. Derudover satses Norge meget på forskning og udvikling. Den norske regering har meldt ud, at den fremadrettet vil satse på udvikling af nye vedvarende energiteknologier og klimaløsninger samtidig med, at den vil undgå at presse prisen for meget på certifikater, og derfor vil Norge ikke introducere nye mål efter 2020 i certifikatmarkedet.<sup>94</sup> Sverige har både en energiskat og en CO<sub>2</sub>-skat,<sup>95</sup> og der er desuden en række andre støtteordninger på vedvarende energiområdet, som fx subsidier til installation af solenergi og skattefordele for vedvarende energi.<sup>96</sup>

### Resultat af certifikatmarkedet

Prisen på certifikater svinger en del. Overordnet set er prisen faldet siden finanskrisen, hvilket kan hænge sammen med et lavere generelt energiforbrug, og derfor et lavere behov for vedvarende energi, mens fald i priserne på vedvarende energi også vil føre til lavere certifikatpriser. I 2008 var prisen oppe over 350 SEK, men faldt til et niveau omkring 150 SEK fra 2011 til 2016. I 2017 har prisen dog taget yderligere et nyk nedad, så prisen nu er under 100 SEK, som det fremgår af figur 5. Den faldende pris har ført til aflyste projekter<sup>97</sup> og færre vindprojekter end i tidligere år.<sup>98</sup>

Udbygningen med vedvarende energi har hovedsageligt fundet sted i Sverige. Især vindenergi bliver der bygget meget af i Sverige, mens der bygges mest vandkraft i Norge. I 2015 blev der udstedt 15,6 millioner certifikater til vindenergiproducenter i Sverige ud af samlet set 21,8 millioner certifikater til svenske producenter og kun 2,8 millioner certifikater til norske producenter.<sup>99</sup>

Sverige har i juni 2017 valgt at forlænget systemet til 2045.<sup>100</sup> Det vil sige, at nye projekter bygget før 2030 er garanteret at modtage certifikater i 15 år, som er loftet i certifikatsystemet. Regeringen i Norge vil dog ikke introducere nye mål i det fælles certifikationssystem efter 2020, hvilket betyder, at de sidste norske certifikater vil blive udstedt i 2035.<sup>101</sup>

SEK pr. certifikat



Figur 5 Udviklingen i certifikatprisen

Kilde: Svensk Kraftmäklning (2017), ([www.skm.se/priceinfo/history/](http://www.skm.se/priceinfo/history/)) [17-11-2017].

I en rapport fra 2013 belyser Copenhagen Economics fordele og ulemper for Danmark ved at deltage i det svensk-norske certifikatsystem. Rapporten nævner to grunde til, hvorfor det er

## Klimarådet.

fordelagtigt for Danmark at deltage i certifikationssystemet. Det ene argument er, at der i Norge og Sverige er et stort uudnyttet potentiale for vindmøller både til lands og nær kysten. Det andet argument er, at det vil være en besparelse grundet et mindre behov for transmissionskabler, fordi vindmøllerne kan opstilles tættere på andre balanceringskilder som f.eks. vandkraft, hvilket skaber en vis fleksibilitet.<sup>102</sup>

### 3.10 Sydafrika

#### Beskrivelse af støttesystem

Sydafrika har i dag meget lidt vedvarende energi. Sydafrika har dog som mål at øge andelen af vedvarende energi i elforbruget til 9 pct. i 2030, og for at opfylde dette mål har man afholdt fem auktioner af vedvarende energi i perioden 2011-2015.<sup>103</sup> Auktionssystemet kaldes *The renewable independent power producer procurement programme (REIPPPP)* og erstatter tidligere et feed-in-tariff-system.<sup>104</sup>

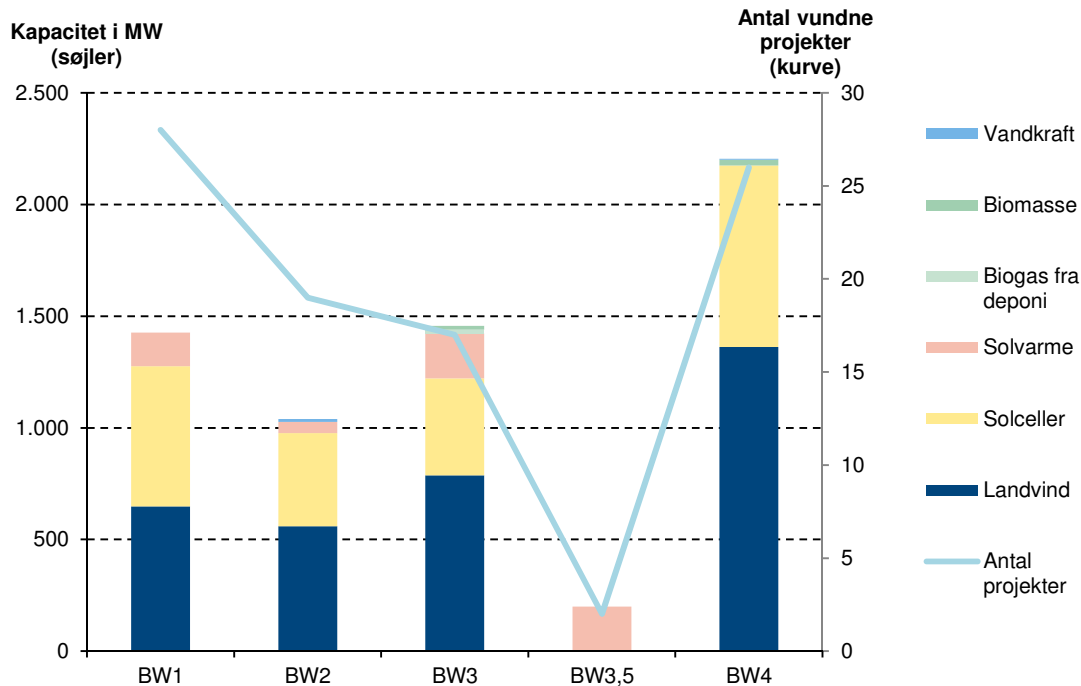
Auktionerne foregår ved, at energidepartementet i Sydafrika for hver auktion fastsætter en teknologispecifik mængde vedvarende energikapacitet. Mængden bestemmes ud fra en central plan,<sup>105</sup> som i 2010 fastlagde, hvilket energimix der skal udbygges i perioden 2010-2030 for at møde 2030-målet. Man sikrer, at man får den ønskede mængde vedvarende energi ved, at eventuel ikke-solgt kapacitet i en given auktion overgår til næste auktion.<sup>106</sup>

Første fase i auktionen er en prækvalifikation, hvor projekter skal opfylde en række krav inden for finansiering, økonomisk udvikling, miljø og lignende. I anden fase af auktionen vurderes buddene ud fra deres budte pris (70 pct.) og projektets bidrag til økonomisk udvikling, jobskabelse, lokale forhold og lignende udover minimumskravene i første fase (30 pct.).<sup>107</sup> Vinderne af auktionen er garanteret en fast afregningspris i 20 år på al produceret energi uden dog at skulle stå for at sælge energien i markedet.<sup>108</sup>

Reglerne i auktionen blev ændret efter første auktion grundet lav konkurrence og høje priser. I første auktion var der ikke sat en øvre grænse for mængden af hver teknologi, og prisloftet var offentliggjort. Begge ting gjorde, at de budte priser lå tæt op ad prisloftet, og der har været et meget lille incitament til at presse priserne ned. I de efterfølgende auktioner ændredes dette til, at prisloftet ikke blev offentliggjort, og der blev fastsat teknologispecifikke maksimumsmængder.<sup>109</sup>

#### Resultat af auktionerne

De teknologispecifikke auktioner har fokuseret på især landvind og solenergi. Figur 6 viser mængden af tildelt kapacitet og antallet af vundne projekter for de forskellige auktionsrunder.



Figur 6 Resultat af REIPPPP i Sydafrika

Anm.: På venstre akse vises mængden af kapacitet vundet angivet ved søjlerne i figuren. På højre akse vises antal vundne projekter i den givne auktion. BW står for *bidding window* og er navnet på den specifikke auktionrunde. I hver auktionrunde er der specifikke auktioner for de forskellige teknologier.

Kilde: IPP Office (2016), *The South African Renewable Energy Independent Power Producers Procurement Programme (REIPPPP) –Lessons Learned*.

Priserne er faldet for alle teknologier. Den vægtede gennemsnitspris for de alle teknologier var €0,19 pr. kWh i BW1 (første auktion), €0,09 pr. kWh i BW2, €0,07 pr. kWh i BW3 og €0,04 pr. kWh i BW 4. De store prisfald fra især første til anden runde skyldes de ændrede regler som nævnt ovenfor. Det førte til, at der i de efterfølgende auktioner kom flere bud, hvorved priserne faldt, og samtidig var bidragene til den økonomiske udvikling i budene generelt bedre.<sup>110</sup> En rapport med fokus på auktionen af sol vurderer, at prisfaldene, udover de allerede nævnte faktorer, også skyldtes læringseffekter, øget investorsikkerhed samt udvikling af lokale industrier. Data viser, at projekterne ved første auktion kun lige levede op til minimumskravene for lokalt produceret indhold, mens de i de efterfølgende runder havde et højere niveau af lokalt indhold. Det vurderes, at det netop var lettere at opnå grundet første rundes bidrag til stimulering af lokal industri.<sup>111</sup>

Sydafrikas auktioner er generelt vundet af få men store projekter. Små projekter har svært ved at konkurrere med de store i auktionerne,<sup>112</sup> hvilket blandt andet forklares med de relativt strenge krav, der stilles til producenterne, inden de kan byde.<sup>113</sup>

Flere artikler tyder på, er der stadig er problemer med udmøntningen af de tidligere auktionrunde grundet uoverensstemmelser med ESKOM, som står for udbetaling af støtten til de producenter, som har vundet auktionerne.<sup>114</sup> ESKOM er et offentligt firma, der står både for energiproduktion (95 pct. af Sydafrikas el) og transmissions- og distributionsnettet, og ESKOM kan derfor have interessekonflikter med de nye private investorer i vedvarende energi.

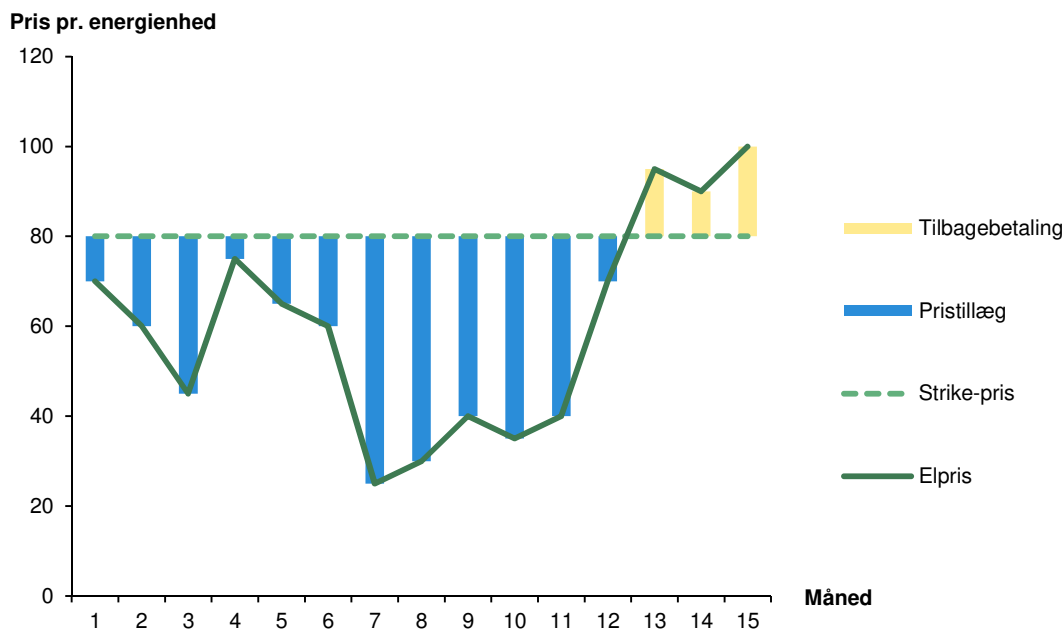
## 3.11 Tyskland

### Beskrivelse af støttesystem

Tyskland har et mål i 2020 om at benytte 18 pct. vedvarende energi. For at nå dette mål samt mere langsigtede klimamål igangsatte Tyskland i 2010 *Energiwende*, som er en politik, der skal omstille Tysklands energisystem fra fossil energi og atomkraft til vedvarende energi.

Tyskland har i mange år benyttet sig af feed-in-tariffs. Dette system satte dog ikke begrænsninger for den installerede kapacitet, og da man oplevede en større udbygning af vedvarende energi end forventet, kunne elnettet ikke håndtere situationen.<sup>115</sup> I 2015 gik man over til et teknologispecifikt udbudssystem for installationer over 750 kW. Udbuddene er mængdestyrede efter kapacitet (MW), fx var den seneste vindauktion på 1.000 MW. For at sikre at den installerede kapacitet ikke overstiger elnettets begrænsninger, vil det tyske *Bundesnetzagentur* oprette udbudsrunder, der sikrer, at andelen af vedvarende energi i elforsyningen opfylder det nationale mål for 40-45 pct. i 2025 samt 55-60 pct. i 2035.<sup>116</sup> I auktionerne er der en teknologispecifik loftspris.<sup>117</sup>

Vinderne af udbuddene vælges efter de laveste budpriser, men der er særlige regler for kvalifikation og projektgennemførelse, der favoriserer lokale borgergrupper. Vinderne får en fast afregningspris svarende til det bud, de har indgivet (*pay-as-bid*). Den faste afregningspris udbetales som et tillæg til elprisen, der afhænger af forskellen mellem elprisen og den budte pris i auktionen (strike-prisen). Se et illustrativt eksempel i figur 7.



Figur 7 Illustrativt eksempel på det tyske støttesystems udregning af støtte

Anm.: Figuren er et tænkt eksempel og afspejler ikke nødvendigvis den reelle prisudvikling. Et anlæg har budt ind med en fast afregningspris på 80. For hver energienhed et anlæg producerer i måned 1, får anlægget 10 i støtte, da dette er forskellen mellem afregningsprisen (80) og elprisen (70). I måned 7 får anlægget 55 i støtte og 25 via salg på elmarkedet. I måned 13 får anlægget indtægter på 95 pr. energienhed, men skal aflevere 15 tilbage til myndighederne pr. energienhed. Det er dog muligt, at gå ud af aftalen den pågældende måned således, at man ikke får støtte, men heller ikke skal betale overskuddet tilbage. På den måde kan anlægget opnå en indtægt på 95 pr. energienhed i måned 13.

Kilde: Egen visualisering baseret på AURES (2015), *Auctions for Renewable Energy Systems in Germa-ny: Pilot scheme for ground-mounted PV*, Report D4.1-DE, December 2015 og Samtaler med Vindmølleindustrien

## Klimarådet.

Udbuddene er teknologispecifikke for de fire teknologier, bioenergi, sol, landvind og havvind.<sup>118</sup>

- **Solceller:** Der vil være tre årlige udbudsrunder for solceller (1. februar, 1. juni og 1. oktober) hver med en udbudt mængde på 200 MW, det vil sige 600 årligt. For at opfylde regeringens ønske om ny solcellekapacitet på 2.500 MW pr. år, vil mindre solcelleinstallationer (som ikke deltager i udbudsrunderne) tildeles støtte indtil den samlede installerede solcellekapacitet er 52.000 MW. Når den samlede installerede solkapacitet kommer op på 52.000 MW, skal støttesystemet for små solanlæg laves om.<sup>119</sup>
- **Landvind:** For landvind var der tre udbudsrunder i 2017 (1. maj, 1. august og 1. november), hvor der blev udbudt 800-1.000 MW ved hver auktion. I 2018 og 2019 vil der være fire udbudsrunder om året (1. februar, 1. maj, 1. august og 1. november), hvor der ved hver auktion udbydes 700 MW. I 2020 vil der igen være tre udbudsrunder (1. februar, 1. juni og 1. oktober), hvor der udbydes 950-1.000 MW pr. auktion. For at tilpasse elnettets udbygning med vindens vil der være begrænset mulighed for at opstille nye vindmøller i visse områder. Borgergrupper har fordel af ikke at skulle være lige så langt i processen med at indhente tilladelser, som virksomheder skal, når de byder i auktionerne. Borgergrupper har derudover også andre fordele.<sup>120</sup>
- **Havvind:** For havvind vil der i 2017 samt 2018 blive udbudt 1.550 MW, og efter 2021 vil den årlige udbudte kapacitet være 700-900 MW, som kun udbydes til placering i Østersøen. Fra 2025 vil den tyske stat selv udforske potentielle placeringer for havvind og derefter foretage udbudsrunder for specifikke placeringer, ligesom man gør i Danmark.
- **Bioenergi:** Der foretages en årlig udbudsrunde for bioenergi i perioden 2017 til 2022. I perioden 2017-2019 vil der årligt blive udbudt 150 MW, og i perioden 2020-2022 vil den årlige udbudskapacitet stige til 200 MW. Biomasseværkerne vil kun modtage tillæg for halvdelen af deres driftstimer. Årsagen til dette er, at værkerne skal have incitament til at køre, når elprisen er høj.

Udover ovenstående udbudsrunder har Tyskland og Danmark indgået en samarbejdsaftale om gensidig åbning af solcelleudbud, så projekter på dansk jord kan vinde støtte i det tyske udbud, og tyske projekter har mulighed for at vinde støtte i det danske udbud. Samarbejdsaftalen omhandler ét dansk udbud af 2,4 MW og ét tysk udbud af 50MW. Hele det tyske udbud er åbent for tilbudsgivere fra Danmark, Luxemburg og Holland, mens Danmark kun åbner op for, at tyske tilbudsgivere kan byde ind på 2,4 MW ud af den samlede danske pulje på 20MW.<sup>121</sup> Danske projekter vandt både hele det tyske udbud på 50MW og det danske udbud på 20 MW.<sup>122</sup> På baggrund af erfaringerne fra disse udbudsrunder har den tyske stat intentioner om at foretage flere grænseoverskridende auktioner.<sup>123</sup>

### Resultat af auktionerne

Det nuværende støttesystem blev implementeret i 2015 for solceller og i 2017 for landvind, havvind og bioenergi.

Siden første pilotudbud for sol i 2015 er der foretaget yderligere otte solcelleudbud, hvor den sidste runde blev afholdt i oktober 2017. Det første pilotudbud resulterede i en gennemsnitlig udbudspris på €91,7 pr. MWh, hvilket var højere end i feed-in-tariff-systemet, hvor støttesatsen var €90,2.<sup>124</sup> I tabel 2 kan man se, hvordan priserne efterfølgende er faldet, og i oktober 2017 endte prisen på €49,1 pr. MWh.<sup>125</sup> Derudover har alle udbudsrunder haft stor deltagelse, ofte med to til tre gange så meget budt kapacitet, som efterspurgt, hvilket indikerer en høj grad af konkurrence.<sup>126</sup>

## Klimarådet.

Der har ligeledes været stor konkurrence i de landvindsauktioner, der har været i 2017. Den første udbudsrunde af 800 MW fandt sted i maj, hvor den gennemsnitlige vindende pris var €57,1 pr. MWh. Der blev afgivet 256 bud med en sammenlagt vindkapacitet på 2,1 GW. I august 2017 blev der udbudt 1.000 MW, og den gennemsnitlige pris faldt til €42,8 pr. MWh. Denne gang blev der afgivet 281 bud med en sammenlagt vindkapacitet på 2,9 GW.<sup>127</sup> I november endte prisen på €38 pr. MW, efter at 210 projekter havde budt ind med i alt 2,6 GW.<sup>128</sup>

Tysklands havvindauktion i 2017 medførte lavere priser end forventet. Et par projekter vandt ved at byde €0 pr. MWh og skal derfor drives uden støtte, når anlægget starter produktion senest i 2024. I Tyskland betaler projektudviklerne ikke nettilslutningen, som udviklere skal i nogle andre lande, men under alle omstændigheder har auktionen medført en meget lav støtte til havvind.<sup>129</sup> Det er vigtigt at huske, at man i Tyskland kan træde ud af fastpriskontrakten og dermed få den gevinst, der ligger over strike-prisen (se figur 7), mens dette ikke er muligt i Storbritannien, hvorfor et £0 pr. MWh bud her ikke giver mening, da anlægget i så fald ikke vil få indtægter overhovedet (se også figur 3).

Tyskland har gode erfaringer med at skabe stor investorsikkerhed. Udover selve støttemodelen med faste priser har det været en fordel at involvere investorer og udviklere i hele forløbet omkring design af udbuddene. Derudover har det faste skema for fremtidige auktioner forhøjet investorenes tillid til systemet og på den måde reduceret afkastkravet.<sup>130</sup>

Dato	Teknologi	Størrelse (MW)	Pris (€ /MWh)	Budt kapacitet
apr-15	Sol	150	91,7	600
aug-15	Sol	150	84,9	558
dec-15	Sol	200	80,0	562
apr-16	Sol	125	74,1	540
aug-16	Sol	125	72,3	311
dec-16	Sol	160	69,0	423
feb-17	Sol	200	65,8	488
apr-17	Havvind	1.550	4,4	6.000-7.000*
maj-17	Landvind	800	57,1	2137
jun-17	Sol	200	56,6	646
aug-17	Landvind	1.000	42,8	2927
sep-17	Biomasse	150	143	<150
okt-17	Sol	200	49,1	754
nov-17	Landvind	1.000	38,0	2.591

Tabel 2 Resultater af auktionerne i Tyskland

Anm.: Bud i havvinduuddet gælder for både auktionen i 2017 og i 2018. Det vil sige, at ikke accepterede bud i 2017 deltager i 2018 auktionen. Biomasseauktionen var eneste auktion, hvor den budte kapacitet var mindre end udbuddets størrelse.

Kilde: Bundesnetzagentur (2015-2017), pressemeddelelser i forbindelse med de forskellige auktioner.



- 
- <sup>1</sup> IRENA (2017), *Renewable Energy Auctions - Analysing 2016*; AURES (2016), *Auctions for Renewable Energy Support: Lessons Learnt from International Experiences*, Report D4.2, Juni 2016.
- <sup>2</sup> AURES (2017), *AURES Promoting Effective Renewable Energy Auctions*, <http://auresproject.eu/> [01-08-2017]; IRENA (2017), *International Renewable Energy Agency*, <http://irena.org/>, [01-08-2017].
- <sup>3</sup> European Commission (2017), *Legal Sources On Renewable Energy: Portugal: Feed-in tariff (Tarifas feed-in)*, <http://www.res-legal.eu/search-by-country/portugal/single/s/res-e/t/promotion/aid/feed-in-tariff-tarifas-feed-in/lastp/179/> [13-10-2017].
- <sup>4</sup> AURES (2016), *Auctions for Renewable Energy Support in the United Kingdom: Instruments and lessons learnt*, Report D4.1-UK.
- <sup>5</sup> Greensolver (2017), *Dutch renewable energy auctions: the '16 Results and '17 forecast*, <https://greensolver.net/en/news/dutch-renewable-energy-auctions-the-16-results-and-17-forecast> [13-10-2017].
- <sup>6</sup> GOV.UK (2017), *FiT Contract For Difference - Standard Terms and conditions*.
- <sup>7</sup> AURES (2016), *Auctions for Renewable Energy Support in Brazil: Instruments and lessons learnt*, Report D4.1-BRA .
- <sup>8</sup> IRENA (2017), *Renewable energy auctionsEnergy Auctions - Analysing 2016*.
- <sup>9</sup> AURES (2016), *Auctions for Renewable Energy Support in Brazil: Instruments and lessons learnt*, Report D4.1-BRA.
- <sup>10</sup> AURES (2016), *Auctions for Renewable Energy Support in Brazil: Instruments and lessons learnt*, Report D4.1-BRA.
- <sup>11</sup> AURES (2016), *Auctions for Renewable Energy Support in Brazil: Instruments and lessons learnt*, Report D4.1-BRA.
- <sup>12</sup> AURES (2016), *Auctions for Renewable Energy Support in Brazil: Instruments and lessons learnt*, Report D4.1-BRA.
- <sup>13</sup> AURES (2016), *Auctions for Renewable Energy Support in Brazil: Instruments and lessons learnt*, Report D4.1-BRA.
- <sup>14</sup> AURES (2015), *Auctions for Renewable Support in California: Instruments and lessons learnt*, Report D4.1-CAL ; California Energy Commission (2017) *Renewable Portfolio Standard*, <http://www.energy.ca.gov/portfolio/> [12.09.2017].
- <sup>15</sup> Office of the Governor in the State of California (2015), *New California Goal Aims to Reduce Emissions 40 Percent Below 1990 Levels by 2030*, <https://www.gov.ca.gov/news.php?id=18938> [28-09-2017].
- <sup>16</sup> AURES (2015), *Auctions for Renewable Support in California: Instruments and lessons learnt*, Report D4.1-CAL.
- <sup>17</sup> AURES (2015), *Auctions for Renewable Support in California: Instruments and lessons learnt*, Report D4.1-CAL.
- <sup>18</sup> AURES (2015), *Auctions for Renewable Support in California: Instruments and lessons learnt*, Report D4.1-CAL.
- <sup>19</sup> AURES (2015), *Auctions for Renewable Support in California: Instruments and lessons learnt*, Report D4.1-CAL.
- <sup>20</sup> AURES (2015), *Auctions for Renewable Support in California: Instruments and lessons learnt*, Report D4.1-CAL.
- <sup>21</sup> AURES (2015), *Auctions for Renewable Support in California: Instruments and lessons learnt*, Report D4.1-CAL.
- <sup>22</sup> California Public Utilities Commission (2017) *Renewable Auction Mechanism*, [www.cpuc.ca.gov/Renewable\\_Auction\\_Mechanism/](http://www.cpuc.ca.gov/Renewable_Auction_Mechanism/) [28-09-2017]
- <sup>23</sup> AURES (2015), *Auctions for Renewable Support in California: Instruments and lessons learnt*, Report D4.1-CAL
- <sup>24</sup> AURES (2015), *Auctions for Renewable Support in California: Instruments and lessons learnt*, Report D4.1-CAL
- <sup>25</sup> Greentech Media (2014), *California Approves Major Revisions in the Renewable Auction Mechanism*, [www.greentechmedia.com/articles/read/california-approves-major-revisions-in-the-renewable-auction-mechanism#gs.VYnR5WE](http://www.greentechmedia.com/articles/read/california-approves-major-revisions-in-the-renewable-auction-mechanism#gs.VYnR5WE) [21-11-2017].
- <sup>26</sup> ECN; Planbureau voor de Leefomgeving; Centraal Bureau voor de Statistiek; Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (2016), *National Energy Outlook 2017 – Summary*.
- <sup>27</sup> European Environmental Agency (2014), *Energy support measures and their impact on innovation in the renewable energy sector in Europe – Case study: The Netherlands*.
- <sup>28</sup> Nederlands Enterprise Agency (2017), *SDE+ Spring 2017 – Instructions on how to apply for subsidy for the production of renewable energy*; ECN & DNV GL (2017), *Final advice on base rates SDE+ 2017*.
- <sup>29</sup> IRENA (2017), *Renewable Energy Auctions - Analysing 2016*.

- 
- <sup>30</sup> AURES (2016), *Wind Onshore Auctions Current Developments in Europe, AURES wind onshore stakeholder workshop*, 15. marts 2016, Berlin.
- <sup>31</sup> Greensolver (2017), *Dutch renewable energy auctions: the '16 Results and '17 forecast*, <https://greensolver.net/en/news/dutch-renewable-energy-auctions-the-16-results-and-17-forecast> [13-10-2017]; Ministerie van Economische Zaken (2016), *Tweede openstellingsronde SDE+ 2016 – 12 juli 2016*; Rijksoverheid (2017), *Duurzaam opgewekte energie groeit, aandeel zon steeds groter*, <https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2017/01/27/duurzaam-opgewekte-energie-groeit-aandeel-zon-steeds-groter> [22-11-2017]; Ministerie van Economische Zaken (2017), *Resultaten voorjaarsronde SDE+ 2017 – 4 september 2017*.
- <sup>32</sup> AURES (2016), *Wind Onshore Auctions Current Developments in Europe, AURES wind onshore stakeholder workshop*, 15. marts 2016, Berlin.
- <sup>33</sup> IRENA (2016), *Renewable Energy Policies And Auctions -Renewable Energy auctions 2: A guide to Design*.
- <sup>34</sup> Aures (2016), *Onshore wind concession auctions in China: Instruments and lessons learnt, Report D4.1-CN*; IRENA (2013), *Renewable Energy Auctions in Developing Countries*.
- <sup>35</sup> Aures (2016), *Onshore wind concession auctions in China: Instruments and lessons learnt, Report D4.1-CN*.
- <sup>36</sup> IEA (2017), *IEA/IRENA Joint Policies and Measures database: Feed-in tariff for onshore and offshore wind*, <https://www.iea.org/policiesandmeasures/pams/china/name-24855-en.php?s=dHlwZT1yZSZzdGFodXM9T2s,&return=PG5hdiBpZD0iYnJlYWRjcnVtYiI-PGEgaHJlZjoiLyI-SG9tZTwwYT4gJnJhcXVvOyA8YSBocmVmPSIvcG9saWNpZXNhbmRtZWZkdXJlcy8iPlBvbGJjaWVvZlGFuZCBNWFZkdXJlczwvYT4gJnJhcXVvOyA8YSBocmVmPSIvcG9saWNpZXNhbmRtZWZkdXJlcy9yZW5ld2FibGVlbnV5Z3kvIj5SZW5ld2FibGUGRW5lcmd5PC9hPjwvbmF2Pg> [02-11-2017].
- <sup>37</sup> Global Wind Energy Council (2014), *China Introduces Offshore Wind Feed-In Tariffs*, <http://gwec.net/china-introduces-offshore-wind-feed-in-tariffs/> [02-11-2017].
- <sup>38</sup> IEA (2017), *IEA/IRENA Joint Policies and Measures database: Feed-in tariff support for solar PV*, <https://www.iea.org/policiesandmeasures/pams/china/name-46873-en.php?s=dHlwZT1yZSZzdGFodXM9T2s,&return=PG5hdiBpZD0iYnJlYWRjcnVtYiI-PGEgaHJlZjoiLyI-SG9tZTwwYT4gJnJhcXVvOyA8YSBocmVmPSIvcG9saWNpZXNhbmRtZWZkdXJlcy8iPlBvbGJjaWVvZlGFuZCBNWFZkdXJlczwvYT4gJnJhcXVvOyA8YSBocmVmPSIvcG9saWNpZXNhbmRtZWZkdXJlcy9yZW5ld2FibGVlbnV5Z3kvIj5SZW5ld2FibGUGRW5lcmd5PC9hPjwvbmF2Pg> [02-11-2017].
- <sup>39</sup> Greentech Media (2017), *Why China's Solar Market Won't Have Another Year Like 2016*, <https://www.greentechmedia.com/articles/read/why-chinas-solar-market-wont-have-another-year-like-2016#gs.Q6SIRKE> [02-11-2017].
- <sup>40</sup> Oniemola, Peter Kayode (2014), *Legal response to Support Renewable Energy in China*, *Journal of Energy & Natural Resources Law*, 32:2, 179-202.
- <sup>41</sup> Power Technology (2017), *Breaking down China's clean energy revolution*, <http://www.power-technology.com/features/featurebreaking-down-chinas-clean-energy-revolution-5776128/> [02-11-2017].
- <sup>42</sup> Energy Research Institute of Academy of Macroeconomic Research/NDRC and China National Renewable Energy Centre (2017), *China Renewable Energy Outlook – executive summary*.
- <sup>43</sup> IRENA (2017), *Renewable Energy Auctions - Analysing 2016*.
- <sup>44</sup> ENGIE (2017), *China invests massively in renewable energy*, [www.engie.com/en/news/china-invests-renewable-energy/](http://www.engie.com/en/news/china-invests-renewable-energy/) [02-11-2017].
- <sup>45</sup> Bloomberg New Energy Finance (2017), *China's Renewables Curtailment and Coal Assets Risk Map*.
- <sup>46</sup> Bloomberg New Energy Finance (2017), *China's Renewables Curtailment and Coal Assets Risk Map*.
- <sup>47</sup> IRENA (2017), *Renewable Energy Auctions - Analysing 2016*.
- <sup>48</sup> IEA (2017), *Energy Policies Beyond IEA Countries: Mexico 2017*.
- <sup>49</sup> IEA (2017), *Energy Policies Beyond IEA Countries: Mexico 2017*.
- <sup>50</sup> International Energy Agency (2016), *Mexico Energy Outlook – World Energy Outlook 2016 Special Report*.
- <sup>51</sup> James, Carlos St. (2017), *Making sense of Mexico's renewable energy auctions*, *The Latin American Energy Review*, <http://carlosstjames.com/renewable-energy/making-sense-of-mexicos-renewable-energy-auctions/> [23-11-2017].
- <sup>52</sup> AURES (2017), *Auctions for Renewable Support in Mexico: Instruments and lessons learnt, Report D4.4-MX*, Juli 2017.
- <sup>53</sup> IEA (2017), *Energy Policies beyond IEA Countries: Mexico 2017*.

- 
- <sup>54</sup> IEA (2017), *Energy Policies Beyond IEA Countries. Mexico 2017*, side 173; PV Magazine (2017), *Mexico publishes requirements for clean energy certificates*, [www.pv-magazine.com/2017/04/03/mexico-publishes-requirements-for-clean-energy-certificates/](http://www.pv-magazine.com/2017/04/03/mexico-publishes-requirements-for-clean-energy-certificates/) [23-11-2017].
- <sup>55</sup> AURES (2017), *Auctions for Renewable Support in Mexico: Instruments and lessons learnt, Report D4.4-MX*, Juli 2017.
- <sup>56</sup> Povry (2016), *A review of the second long-term auction note from Poyry Management Consulting*.
- <sup>57</sup> AURES (2017), *Auctions for Renewable Support in Mexico: Instruments and lessons learnt, Report D4.4-MX*, Juli 2017.
- <sup>58</sup> Mexico Government (2017), *Anuncian SENER y CENACE resultados preliminares de la Tercera Subasta de Largo Plazo*, [www.gob.mx/cenace/articulos/anuncian-sener-y-cenace-resultados-preliminares-de-la-tercera-subasta-de-largo-plazo?idiom=es](http://www.gob.mx/cenace/articulos/anuncian-sener-y-cenace-resultados-preliminares-de-la-tercera-subasta-de-largo-plazo?idiom=es) [27-11-2017]; Greentech Media (2017), *Updated: Mexico's Energy Auction Just Logged the Lowest Solar Power Price on the Planet*, [www.greentechmedia.com/articles/read/mexico-auction-bids-lowest-solar-wind-price-on-the-planet#gs.ynbt4kU](http://www.greentechmedia.com/articles/read/mexico-auction-bids-lowest-solar-wind-price-on-the-planet#gs.ynbt4kU) [27-11-2017].
- <sup>59</sup> IEA (2017), *Energy Policies beyond IEA Countries: Mexico 2017*; IEA (2016) *Next Generation Wind and Solar – from cost to value*.
- <sup>60</sup> AURES (2016), *Auctions for Renewable Energy Support in Portugal: Instruments and lessons learnt Report D.4.1-PT*; IEA (2016), *Energy Policies of IEA Countries: Portugal 2016 – review*.
- <sup>61</sup> AURES (2016), *Auctions for Renewable Energy Support in Portugal: Instruments and lessons learnt Report D.4.1-PT*.
- <sup>62</sup> IEA (2016), *Energy Policies of IEA Countries: Portugal 2016 – review*.
- <sup>63</sup> Gomes, Carla Amado (2016), *Energy Law in Portugal: five questions on the “state of the art”*.
- <sup>64</sup> European Commission (2017), *Legal Sources On Renewable Energy: Portugal: Feed-in tariff (Tarifas feed-in)*, [www.res-legal.eu/search-by-country/portugal/single/s/res-e/t/promotion/aid/feed-in-tariff-tarifas-feed-in/lastp/179/](http://www.res-legal.eu/search-by-country/portugal/single/s/res-e/t/promotion/aid/feed-in-tariff-tarifas-feed-in/lastp/179/) [22/08/2017].
- <sup>65</sup> PV Magazine (2016), *Portugal processes licenses for 2 GW of solar PV without subsidies*, [www.pv-magazine.com/2016/07/25/portugal-processes-licenses-for-2-gw-of-solar-pv-without-subsidies\\_100025555/#axzz4FXVsmcpK](http://www.pv-magazine.com/2016/07/25/portugal-processes-licenses-for-2-gw-of-solar-pv-without-subsidies_100025555/#axzz4FXVsmcpK) [22-11-2017].
- <sup>66</sup> del Río, Pabloe and Mir-Artigues, Pere (2014), *A Cautionary Tale: Spain's solar PV investment bubble*, *Global Subsidies Imitative and International Institute for Sustainable Development*; IEA (2015), *Energy Policies of IEA Countries - 2015 Review: Spain*.
- <sup>67</sup> del Río, Pabloe and Mir-Artigues, Pere (2014), *A Cautionary Tale: Spain's solar PV investment bubble*, *Global Subsidies Imitative and International Institute for Sustainable Development*.
- <sup>68</sup> PV Magazine (2017), *Hungry for renewables*, PV Magazine, issue 11/2017.
- <sup>69</sup> IEA (2015), *Energy Policies of IEA Countries - 2015 Review: Spain*.
- <sup>70</sup> Watson, Farley and Williams (2014), *Spain: Energy Briefing: Royal Decree 413/2014*.
- <sup>71</sup> PV Magazine (2017), *Spain's blind auction*, PV Magazine, issue 06/2017.
- <sup>72</sup> Herbert, Smith, Freehills (2017), *Madrid E-Bulletin – Renewable Energy Auction: Q&A on the new auction*.
- <sup>73</sup> IEA (2015), *Energy Policies of IEA Countries - 2015 Review: Spain*; Watson, Farley and Williams (2014), *Spain: Energy Briefing*, Royal Decree 413/2014; Herbert, Smith, Freehills (2017), *Madrid E-Bulletin – Renewable Energy Auction: Q&A on the new auction*; Vectorcuatro Group (2017), *New renewable energy auction to be held in Spain on 17 May 2017: Are you ready?*, [www.vectorcuatrogroup.com/en/new-renewable-energy-auction-to-be-held-in-spain-on-17-may-2017-are-you-ready/](http://www.vectorcuatrogroup.com/en/new-renewable-energy-auction-to-be-held-in-spain-on-17-may-2017-are-you-ready/) [20-09-2017].
- <sup>74</sup> PV Magazine (2017), *Spain's blind auction*, PV Magazine, issue 06/2017.
- <sup>75</sup> PV Magazine (2017), *Spain's blind auction*, PV Magazine, issue 06/2017.
- <sup>76</sup> PV Magazine (2017), *Spanish government confirms bidding rules for upcoming 3 GW auction*, <https://www.pv-magazine.com/2017/06/19/spanish-government-confirms-bidding-rules-for-upcoming-3-gw-auction/> [20-09-2017].
- <sup>77</sup> PV Magazine (2017), *Spain's blind auction*, PV Magazine, issue 06/2017.
- <sup>78</sup> PV Magazine (2017), *Spain's blind auction*, PV Magazine, issue 06/2017; Inspirata (2017), *Auctions create buzz around Spain's renewables future*, Webinar Key takeouts,
- <sup>79</sup> AURES (2016), *Cash flow analysis of past RES auctions, Report D5.1*, August 2016.
- <sup>80</sup> PV Magazine (2017), *Spain's blind auction*, PV Magazine, issue 06/2017.
- <sup>81</sup> PV Magazine (2017), *Spain's blind auction*, PV Magazine, issue 06/2017.

- 
- <sup>82</sup> Government of Spain - Ministry of Energy, Tourism and the Digital Agenda (2017), *The Government awarded a total 5,037 MW of renewables without cost to the consumer – renewable auction*, [www.minetad.gob.es/en-US/GabinetePrensa/NotasPrensa/2017/Paginas/ElGobiernoadjudicauntotalde5037MWderenovablesincosteparaelconsumidor.aspx](http://www.minetad.gob.es/en-US/GabinetePrensa/NotasPrensa/2017/Paginas/ElGobiernoadjudicauntotalde5037MWderenovablesincosteparaelconsumidor.aspx) [20-09-2017].
- <sup>83</sup> Government of Spain - Ministry of Energy, Tourism and the Digital Agenda (2017), *The Government awarded a total 5,037 MW of renewables without cost to the consumer – renewable auction*, [www.minetad.gob.es/en-US/GabinetePrensa/NotasPrensa/2017/Paginas/ElGobiernoadjudicauntotalde5037MWderenovablesincosteparaelconsumidor.aspx](http://www.minetad.gob.es/en-US/GabinetePrensa/NotasPrensa/2017/Paginas/ElGobiernoadjudicauntotalde5037MWderenovablesincosteparaelconsumidor.aspx) [20-09-2017].
- <sup>84</sup> AURES (2016), *Auctions for Renewable Energy Support in the United Kingdom: Instruments and lessons learnt Report D4.1-UK*.
- <sup>85</sup> AURES (2016), *Auctions for Renewable Energy Support in the United Kingdom: Instruments and lessons learnt Report D4.1-UK*.
- <sup>86</sup> Justmeans.com (2016), *A Beginners Guide to the UK Capacity Market*, <http://justmeans.com/blog/a-beginners-guide-to-the-uk-capacity-market> [04-10-2017]; EMR Settlement Limited (2017), *Capacity Market*, <https://www.emrsettlement.co.uk/about-emr/capacity-market/> [04-10-2017]; ENGIE (2016), *Understanding the Capacity Market*, <http://business.engie.co.uk/wp-content/uploads/2016/07/capacitymarketguide.pdf> [04-10-2017].
- <sup>87</sup> Office of Gas and Electricity Markets (2017), *About the FIT scheme*, <https://www.ofgem.gov.uk/environmental-programmes/fit/about-fit-scheme> [15-09-2017].
- <sup>88</sup> UK Government (2017), *Policy paper Contracts for Difference*, <https://www.gov.uk/government/publications/contracts-for-difference/contract-for-difference> [15-09-2017]; UK Government (2017), *Budget Notice for the Second CFD Allocation Round*, [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/598824/Budget\\_Notice.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/598824/Budget_Notice.pdf) [15-09-2017].
- <sup>89</sup> UK Government (2015), *Contracts for Difference (CFD) Allocation Round One Outcome*, [www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/407059/Contracts\\_for\\_Difference\\_-\\_Auction\\_Results\\_-\\_Official\\_Statistics.pdf](http://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/407059/Contracts_for_Difference_-_Auction_Results_-_Official_Statistics.pdf) [04-10-2017]; UK Government (2017), *Contracts for Difference Second Allocation Round Results*, [www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/643560/CFD\\_allocation\\_round\\_2\\_outcome\\_FINAL.pdf](http://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/643560/CFD_allocation_round_2_outcome_FINAL.pdf) [04-10-2017].
- <sup>90</sup> Energiwatch (2017), *Statkraft skyder papegøjen med britisk havmøllepark*, <http://energiwatch.dk/secure/Energinyt/Renewables/article9868413.ece> [14-09-2017].
- <sup>91</sup> Committee on Climate Change (2016), *Meeting Carbon Budgets – 2016 Progress Report to Parliament*.
- <sup>92</sup> PV Magazine (2017), *Anesco formally opens UK's first subsidy-free solar farm, complete with storage*, <https://www.pv-magazine.com/2017/09/26/ansco-formally-opens-uks-first-subsidy-free-solar-farm-complete-with-storage/> [01-10-2017]
- <sup>93</sup> Energiwatch (2017), *Storbritannien bekræfter udbud af havvind i 2019*, [http://energiwatch.dk/secure/Energinyt/Politik\\_\\_\\_Markeder/article9941444.ece](http://energiwatch.dk/secure/Energinyt/Politik___Markeder/article9941444.ece) [16-11-2017].
- <sup>94</sup> Regjeringen.no (2016), *Stortingsmelding om energipolitikken: Kraft til endring*, [www.regjeringen.no/no/aktuelt/stortingsmelding-om-energipolitikken-kraft-til-endring/id2484248/](http://www.regjeringen.no/no/aktuelt/stortingsmelding-om-energipolitikken-kraft-til-endring/id2484248/) [16-10-2017].
- <sup>95</sup> Statens Energimyndighet (2017), *Energüindikatorer 2017, Uppföljning av Sveriges energipolitiska mål*, ER 2017:9.
- <sup>96</sup> European Commission (2017), *Legal Sources On Renewable Energy: Promotion in Sweden*, [www.res-legal.eu/search-by-country/sweden/tools-list/c/sweden/s/res-e/t/promotion/sum/200/lpid/199/](http://www.res-legal.eu/search-by-country/sweden/tools-list/c/sweden/s/res-e/t/promotion/sum/200/lpid/199/) [16-10-2017].
- <sup>97</sup> Energiwatch (2017), *Statkraft dropper en halv snes svenske vindprojekter*, <http://energiwatch.dk/secure/Energinyt/Renewables/article9951907.ece> [17-11-2017].
- <sup>98</sup> Energiwatch (2017), *Det svenske vindmarked bremses op*, <http://energiwatch.dk/Energinyt/Renewables/article9379379.ece> [17-11-2017]
- <sup>99</sup> Norges Vassdrags- og Energidirektorat og Energimyndigheten (2016), *The Norwegian-Swedish Electricity Certificate Market Annual Report 2015*.
- <sup>100</sup> Energimyndigheten (2017), *Om elcertifikatsystemet*, <http://www.energimyndigheten.se/fornybart/elcertifikatsystemet/om-elcertifikatsystemet/> [16-10-2017].
- <sup>101</sup> Regjeringen.no (2016), *Energimeldingen: Elsertifikatsystemet videreføres ikke etter 2021*, [www.regjeringen.no/no/aktuelt/energimeldingen-elsertifikatsystemet-videreføres-ikke-etter-2021/id2484266/](http://www.regjeringen.no/no/aktuelt/energimeldingen-elsertifikatsystemet-videreføres-ikke-etter-2021/id2484266/) [16-10-2017].
- <sup>102</sup> Copenhagen Economics (2013), *Danmark i et grønt certifikationsmarked*, udarbejdet for CONCITO.

- 
- <sup>103</sup> AURES (2016), *Auctions for Renewable Energy Support in South Africa: Instruments and lessons learnt Report D.4.1-ZA*.
- <sup>104</sup> Eberhard, Anton; Käberger, Tomas (2016), *Renewable energy auctions in South Africa outshine feed-in tariffs*.
- <sup>105</sup> AURES (2016), *Auctions for Renewable Energy Support in South Africa: Instruments and lessons learnt Report D.4.1-ZA*.
- <sup>106</sup> AURES (2016), *Auctions for Renewable Energy Support in South Africa: Instruments and lessons learnt Report D.4.1-ZA*.
- <sup>107</sup> AURES (2016), *Auctions for Renewable Energy Support in South Africa: Instruments and lessons learnt Report D.4.1-ZA*.
- <sup>108</sup> Futuregrowth Asset Management (2016), *Demystifying Renewable Energy*.
- <sup>109</sup> IRENA (2013), *Renewable Energy Auctions in Developing Countries*.
- <sup>110</sup> Eberhard, Anton; Käberger, Tomas (2016), *Renewable energy auctions in South Africa outshine feed-in tariffs*; Eberhard, Anton; Kolker, Joel; Leigland, James (2014), *South Africa's Renewable Energy IPP Procurement Program: Success Factors and Lessons*, PPIAF and World Bank Group .
- <sup>111</sup> IRENA (2017), *Renewable Energy Auctions - Analysing 2016*.
- <sup>112</sup> AURES (2016), *Auctions for Renewable Energy Support in South Africa: Instruments and lessons learnt Report D.4.1-ZA*.
- <sup>113</sup> Montmasson-Clair, Gaylor; Nair, Reena das (2015), *The Importance of Effective Economic Regulation For Inclusive Growth: Lessons From South Africa's Renewable Energy Programmes*, Working Paper, TIPS and CCRED .
- <sup>114</sup> CleanTechies (2017), *Future Of Renewable Energy Projects In South Africa At Crossroads Again*, <http://cleantechies.com/2017/07/04/future-of-renewable-energy-projects-in-south-africa-at-crossroads-again/> [02-11-2017]; The Citizen (2017), *Renewables: 'Eskom is bound to sign power purchase agreements'*, <https://citizen.co.za/business/1401387/renewables-eskom-is-bound-to-sign-power-purchase-agreements/> [06-11-2017] .
- <sup>115</sup> IRENA (2017), *Renewable Energy Auctions - Analysing 2016*.
- <sup>116</sup> Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (2017), *For a future of green energy*, <http://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Dossier/renewable-energy.html> [09-10-2017].
- <sup>117</sup> European Commission (2017), *Legal Sources On Renewable Energy: Germany: Tenders (Sliding feed-in-premium)*, [www.res-legal.eu/search-by-country/germany/single/s/res-e/t/promotion/aid/tenders-auctioning-the-feed-in-support-for-ground-mounted-installations/lastp/135/](http://www.res-legal.eu/search-by-country/germany/single/s/res-e/t/promotion/aid/tenders-auctioning-the-feed-in-support-for-ground-mounted-installations/lastp/135/) [04-10-2017].
- <sup>118</sup> Clean Energy Wire (2016), *EEG reform 2016 – switching to auctions for renewables*, [www.cleanenergywire.org/factsheets/eeg-reform-2016-switching-auctions-renewables](http://www.cleanenergywire.org/factsheets/eeg-reform-2016-switching-auctions-renewables) [04-10-2017]; European Commission (2017), *Legal Sources On Renewable Energy: Germany: Tenders (Sliding feed-in-premium)*, [www.res-legal.eu/search-by-country/germany/single/s/res-e/t/promotion/aid/tenders-auctioning-the-feed-in-support-for-ground-mounted-installations/lastp/135/](http://www.res-legal.eu/search-by-country/germany/single/s/res-e/t/promotion/aid/tenders-auctioning-the-feed-in-support-for-ground-mounted-installations/lastp/135/) [04-10-2017].
- <sup>119</sup> Clean Energy Wire (2016), *EEG reform 2016 – switching to auctions for renewables*, [www.cleanenergywire.org/factsheets/eeg-reform-2016-switching-auctions-renewables](http://www.cleanenergywire.org/factsheets/eeg-reform-2016-switching-auctions-renewables) [04-10-2017]; European Commission (2017), *Legal Sources On Renewable Energy: Germany: Tenders (Sliding feed-in-premium)*, [www.res-legal.eu/search-by-country/germany/single/s/res-e/t/promotion/aid/tenders-auctioning-the-feed-in-support-for-ground-mounted-installations/lastp/135/](http://www.res-legal.eu/search-by-country/germany/single/s/res-e/t/promotion/aid/tenders-auctioning-the-feed-in-support-for-ground-mounted-installations/lastp/135/) [04-10-2017].
- <sup>120</sup> Clean Energy Wire (2016), *EEG reform 2016 – switching to auctions for renewables*, [www.cleanenergywire.org/factsheets/eeg-reform-2016-switching-auctions-renewables](http://www.cleanenergywire.org/factsheets/eeg-reform-2016-switching-auctions-renewables) [04-10-2017]; European Commission (2017), *Legal Sources On Renewable Energy: Germany: Tenders (Sliding feed-in-premium)*, [www.res-legal.eu/search-by-country/germany/single/s/res-e/t/promotion/aid/tenders-auctioning-the-feed-in-support-for-ground-mounted-installations/lastp/135/](http://www.res-legal.eu/search-by-country/germany/single/s/res-e/t/promotion/aid/tenders-auctioning-the-feed-in-support-for-ground-mounted-installations/lastp/135/) [04-10-2017].
- <sup>121</sup> Energistyrelsen (2016), *Pilotudbud af pristillæg for elektricitet fra solceller*, <https://ens.dk/service/aktuelle-udbud/pilotudbud-af-pristillaeg-elektricitet-fra-solceller> [09-10-2017].
- <sup>122</sup> Energistyrelsen (2016), *Pressemeddelelse: Kontrakter i det første solcelleudbud i Danmark er nu underskrevet*, <http://presse.ens.dk/pressereleases/kontrakter-i-det-foerste-solcelleudbud-i-danmark-er-nu-underskrevet-1708473> [09-10-2017].
- <sup>123</sup> Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (2017), *For a future of green energy*, [www.bmwi.de/Redaktion/EN/Dossier/renewable-energy.html](http://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Dossier/renewable-energy.html) [09-10-2017].
- <sup>124</sup> Recharge (2015, opdateret 2016), *In depth: Was Germany's pilot PV tender a success?*, [www.rechargenews.com/solar/869672/in-depth-was-germanys-pilot-pv-tender-a-success](http://www.rechargenews.com/solar/869672/in-depth-was-germanys-pilot-pv-tender-a-success) [09-10-2017].



<sup>125</sup> PV Magazine (2017), *Germany's auction for large-scale solar concludes at €0.0429 per kWh*, [www.pv-magazine.com/2017/10/16/germanys-auction-for-large-scale-solar-concludes-at-e4-29-per-kwh/](http://www.pv-magazine.com/2017/10/16/germanys-auction-for-large-scale-solar-concludes-at-e4-29-per-kwh/) [07-11-2017].

<sup>126</sup> Renewables Now (2017), *Bids go below EUR 50/MWh in oversubscribed German solar tender*, <https://renewablesnow.com/news/bids-go-below-eur-50mwh-in-oversubscribed-german-solar-tender-587185/> [9-10-2017]; PV Magazine (2017), *Germany's auction for large-scale solar concludes at €0.0429 per kWh*, [www.pv-magazine.com/2017/10/16/germanys-auction-for-large-scale-solar-concludes-at-e4-29-per-kwh/](http://www.pv-magazine.com/2017/10/16/germanys-auction-for-large-scale-solar-concludes-at-e4-29-per-kwh/) [22-11-2017].

<sup>127</sup> Renewables Now (2017), *German tender awards 1 GW onshore wind at EUR 42.8/MWh*, <https://renewablesnow.com/news/german-tender-awards-1-gw-onshore-wind-at-eur-428mwh-579768/> [09-10-2017].

<sup>128</sup> Bundesnetzagentur (2017), *Ergebnisse der dritten Ausschreibung für Wind an Land*, [www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2017/22112017\\_WindanLand.html?nn=265778](http://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2017/22112017_WindanLand.html?nn=265778) [22-11-2017].

<sup>129</sup> OffshoreWIND (2017), *Germany Accepts First Subsidy-Free Offshore Wind Auction Bid*, [www.offshorewind.biz/2017/04/13/germany-accepts-first-subsidy-free-offshore-wind-auction-bid/](http://www.offshorewind.biz/2017/04/13/germany-accepts-first-subsidy-free-offshore-wind-auction-bid/) [07-11-2017].

<sup>130</sup> IRENA (2017), *Renewable Energy Auctions - Analysing 2016*; IRENA (2015), *Renewable Energy Auctions: A guide to design – 3: Auction design: Demand*.