

# Vind-er-vejen til vækst og velstand

8 anbefalinger til energiaftalen og  
13 spørgsmål med fokus på havvind

Folketinget 12. april 2018



# Vindmølleindustriens 8 anbefalinger

Vind-er-vejen til vækst og velstand  
- 8 anbefalinger fra Vindmølleindustrien



Marts 2018

VINDMØLLEINDUSTRIEN



De 8 overordnede anbefalinger er:

1. Hæv målet for andelen af vedvarende energi i 2030 til omkring 60 pct.
2. Øg vindens markedsværdi gennem national elektrificering og internationalt samarbejde om en CO2-pris.
3. Genindfør energimilliarden til forskning og udvikling.
4. Skab attraktive vilkår for test og demonstration af vindmølleteknologi og prioritér nye grønne løsninger som hybridanlæg og energilagring.
5. Fastlæg udbudsrunder, der sikrer et vigtigt dansk bidrag til et nordeuropæisk marked.
6. Vælg en udbudsmodel, der kan håndtere overgangen til tilskudsfri vindenergi og sikre, at tilskudsfriheden nås hurtigst muligt.
7. Revider planlægningsrammerne for landvind, så nye incitament er sikrer, at den nyeste vindteknologi kan stilles op.
8. Udarbejd en langsigtet strategi for havvind, der skaber klare rammer for adgangen til areal og net, og som gør det muligt at gøre Danmark til Europas grønne kraftværk.

Dette dokument zoomer ind på havvind og giver 13 spørgsmål og svar om energiaftalen med fokus på havvind.



VINDMØLLEINDUSTRIEN

# Spørgsmål

1. Hvor meget vind og sol har vi brug for frem mod 2030 og 2050?
2. Hvordan bør udbudsplanen frem til 2025 se ud?
3. Er det uklogt at låse sig fast på netop 3 GW havvind, og hvad er alternativerne?
4. Hvad har halveret prisen på havvind siden 2010?
5. Hvordan bliver havvind endnu billigere?
6. Hvorfor ikke vente med beslutning om mere havvind?
7. Hvordan sikrer man en stabil udbygning med havvind frem mod 2030?
8. Hvor hurtigt kan man bygge næste havmøllepark?
9. Hvor kan man bygge næste havmøllepark?
10. Hvad er tilskudsfrihed?
11. Bør tilskudsfrihed være en betingelse for VE-udbygning?
12. Hvordan skal man lægge finansieringssnittet mellem park og net?
13. Bør nettilslutningen konkurrenceudsættes, og hvordan kan det gøres?

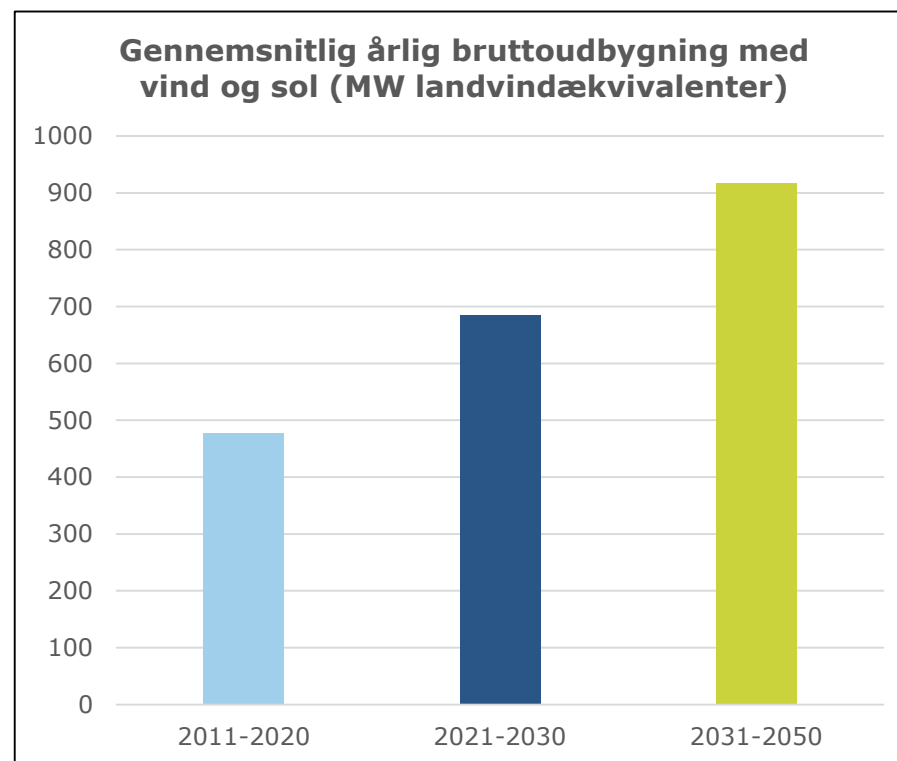


# 1. Hvor meget vind og sol har vi brug for frem mod 2030 og 2050?

Der er brug for, at udbygningen med vind og sol kommer op i tempo, hvis vi skal være fossilfri senest i 2050 som også påpeget af Klimarådet.

Vindmølleindustrien anbefaler en udbygning på ca. 700 MW landvindækvivalenter årligt fra 2021-2030.

Senest har Energinet i deres rapport [Systemperspektiv 2035](#) fra marts 2018 underbygget, at der i 2050 er brug for 70-85 TWh elproduktion fra vind og sol, hvilket er på linje med [Energistyrelsens vind- og brintscenarier](#) fra marts 2014 (2012-energieftalens scenarie-analyse). Det vil kræve ca. 900 MW landvindækvivalenter årligt fra 2031-2050.

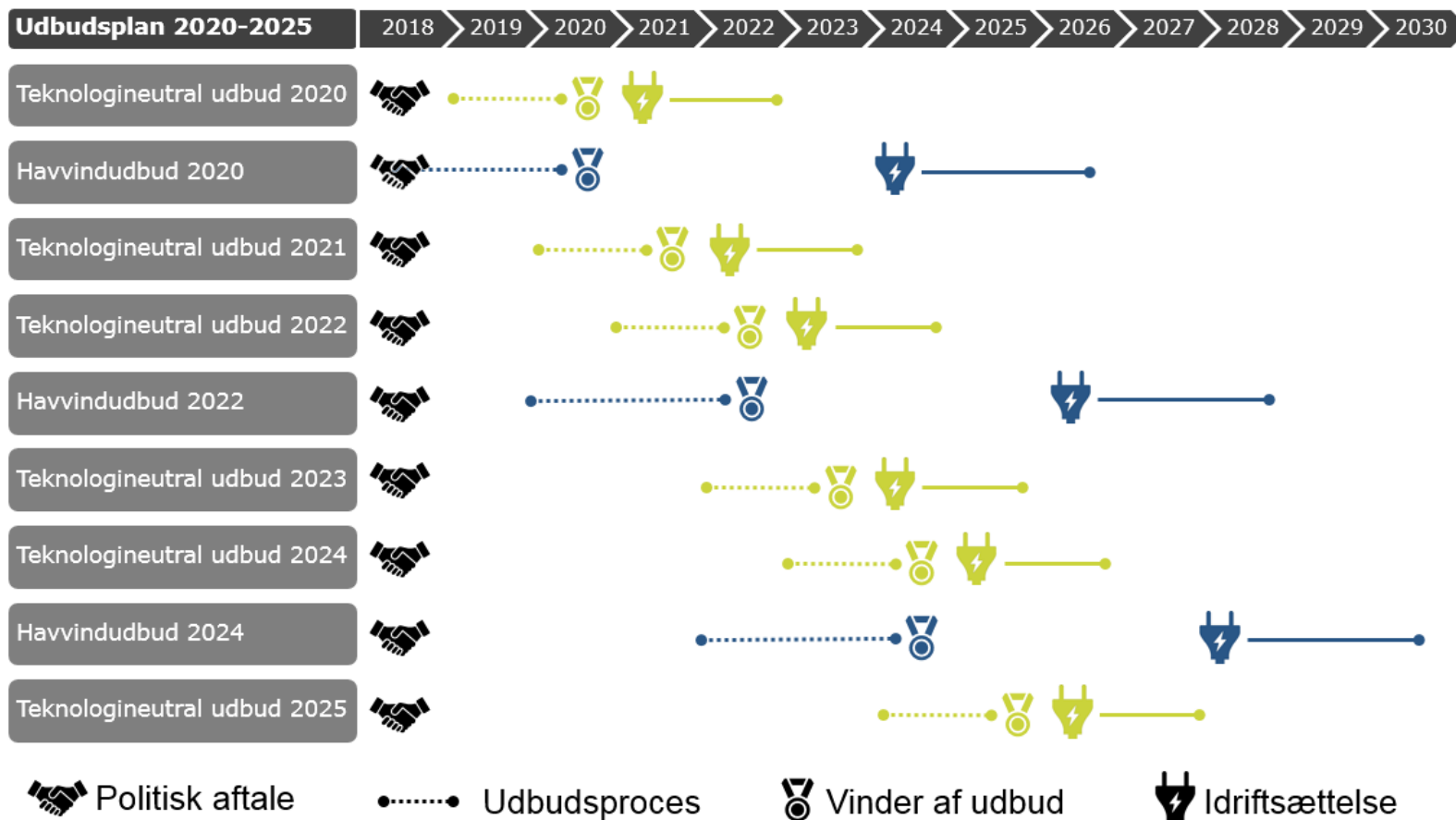


Kilde: Vindmølleindustriens beregninger



## 2. Hvordan bør udbudsplanen frem til 2025 se ud?

Vindmølleindustrien anbefaler, at Danmark frem mod 2025 årligt udbyder 250 MW landvind (i konkurrence mellem landvind, sol og havvind efter åben-dør proceduren) svarende til udbygningsniveauet fra 2012-2017 og herudover udbyder 3.000 MW havvind fordelt på 3 udbudsrunder i hhv. 2020, 2022 og 2024.



### 3. Er det uklogt at låse sig fast på netop 3 GW havvind, og hvad er alternativerne?

Det har været [fremført](#), at det er uklogt at låse sig fast på en bestemt havvindudbygning, og det forlyder, at regeringen alene vil forpligte sig på én park frem mod 2030.

Hvis man i stedet for de 3 GW havvind skal bygge 2 af de 3 GW havvind på anden vis, vil det kræve, at udbygningen med landvind og sol øges til i gennemsnit ca. 540 MW landvindækvivalenter årligt i perioden 2021-2030.

Det vil sige i alt yderligere 2.900 MW landvind oven i de 2.500 MW landvind, som en stabil udbygning med 250 MW/år fra 2021-2030 vil kræve. Det er ikke nødvendigvis umuligt, men vil kræve, at man politisk både på Christiansborg og i kommunerne tager skeen i en helt anden hånd, og det har vi endnu ikke set politisk vilje til.

Alternativt kan man i stedet for de 2.900 MW landvind bygge 8.700 MW solceller. De vil fylde et areal på størrelse med Samsø, hvilket næppe er hensigtsmæssig brug af landbrugsjord. Det kommer oven i et areal på størrelse med 85 pct. af Samsø, hvis sol slår landvind i de teknologineutrale udbud på 250 MW årligt som

foreslået af Vindmølleindustrien.

Alternativt kan man placere solceller på tage, hvilket er fint men dyrere. Hertil kommer det erhvervspolitiske spørgsmål, om man er ligeglad med, om det er produktions-Danmark (den danske vindindustri) eller produktions-Kina (importerede solceller), der skal få fordel af dansk energipolitik.

Man kan også satse mere på bioenergi. Det bør dog være en klar 2. prioritet som energikilde efter vind og sol ift. bæredygtighed, energieffektivitet såvel som pris.

Endelig kan havvind i teorien erstattes af helt andre teknologier. Det er dog ikke sandsynligt, at endnu ukendte teknologier får kommercielt gennembrud i et 2030-perspektiv.

Derfor giver det mening med energiaftalen at beslutte udbygning med 3 GW havvind mod 2030.

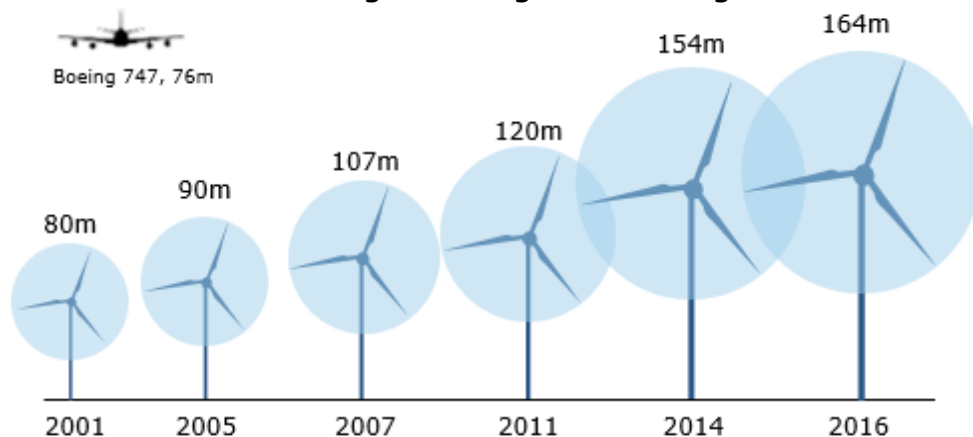


## 4. Hvad har halveret prisen på havvind siden 2010?

Prisen på havvind er mere end halveret på en kort årrække. Det skyldes især tre ting:

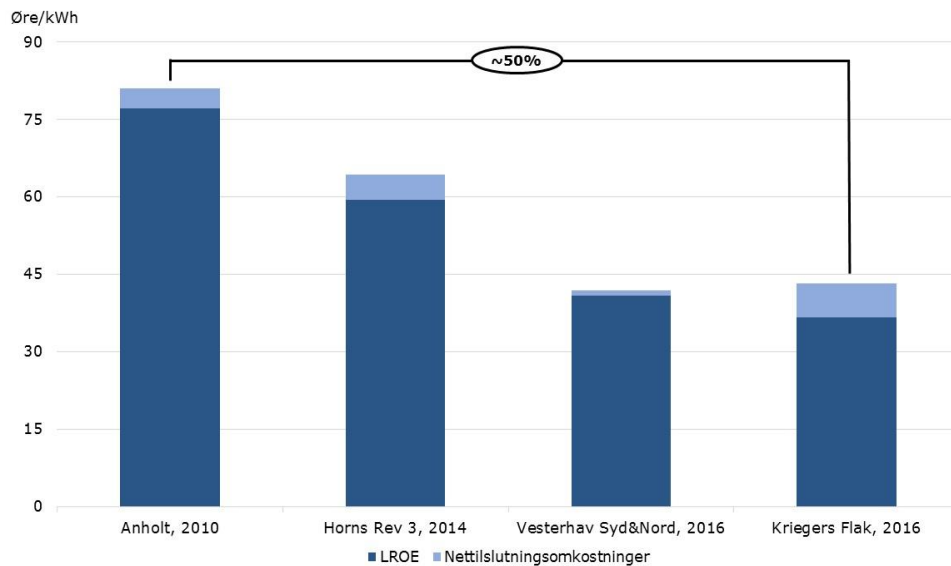
- Større vindmøller
- Markedsvolumen, industrialisering og skala
- Intensiveret konkurrence i succesfulde udbud

### Hastig teknologisk udvikling



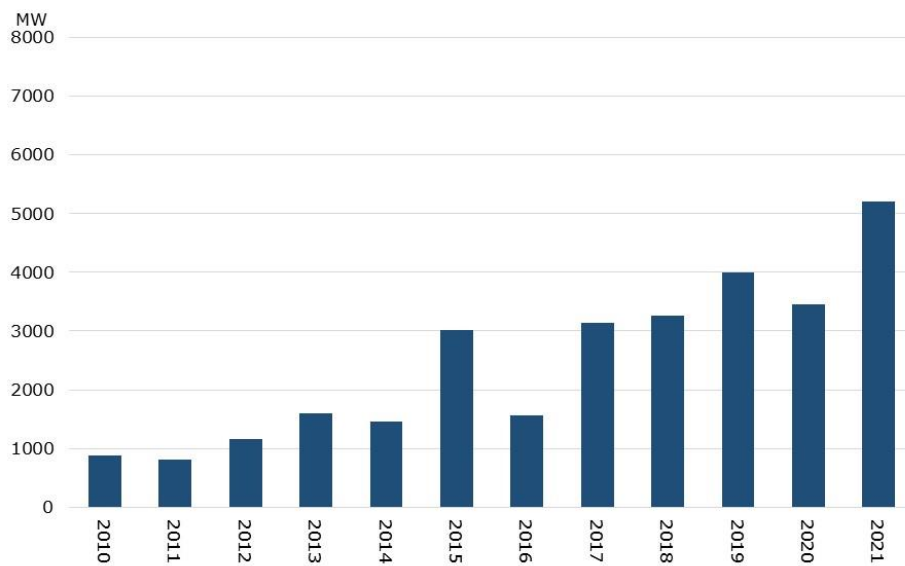
Courtesy of Ørsted A/S

### Levetidsomkostninger for havvind (LCOE\*)



Kilde: Vindmølleindustrien  
LCOE\*: Revenue estimate at final investment decision. LROE: Levelized revenue of electricity

### Markedsvolumen: Historisk og planlagt udbygning i Europa



Kilde: Vindmølleindustrien og WindEurope

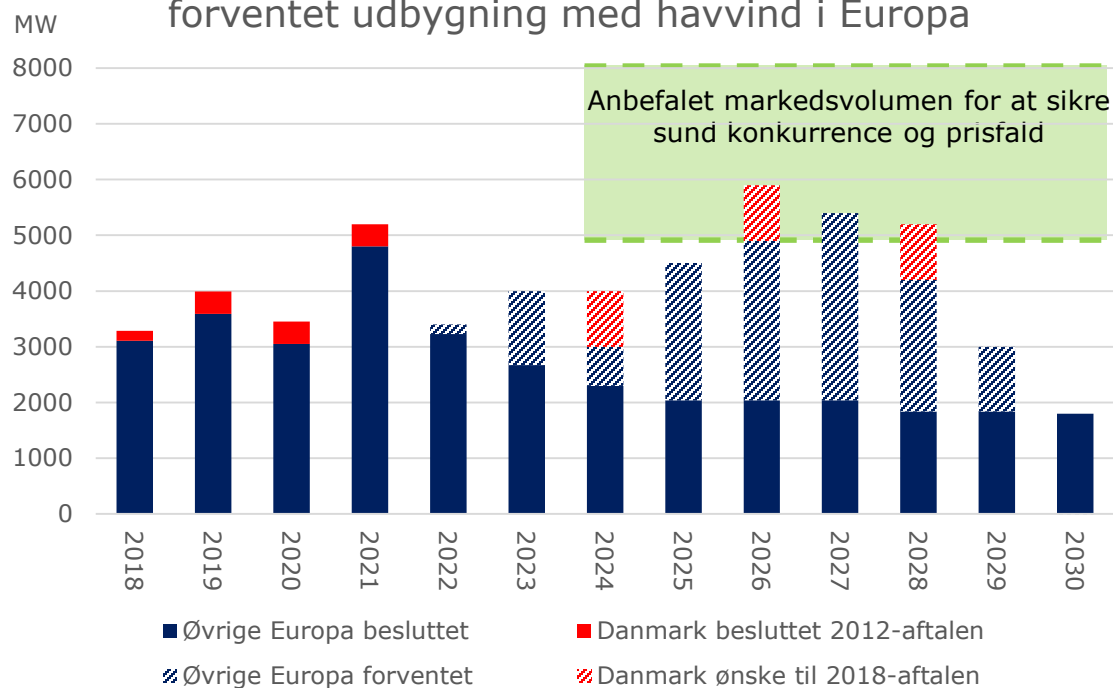
## 5. Hvordan bliver havvind endnu billigere?

Yderligere prisfald afhænger af de samme tre faktorer: møllestørrelse, industrialisering og konkurrence. Men det kommer ikke af sig selv!

Den næste generation af havmøller i +10 MW-klassen kræver investeringer i ny teknologi og løbende læringskurve i industrien via serieproduktion i industriel skala. Tommefingerreglen for at kunne retfærdiggøre etablering af produktionslinje for ny generation af havvindmøller er serieproduktion på mindst 200 enheder pr. år. Sund konkurrence kræver mindst 2-3 møllefabrikanter. Med 12 MW-møller kræver det årligt markedsvolumen på 5.000-8.000 MW/år.

Derfor er det vigtigt, at energiaftalen leverer sigtbarhed om en markedsvolumen, som sikrer stabil udbygning mellem 2020 og 2030.

Vindindustrien savner sigtbarhed: Besluttet og forventet udbygning med havvind i Europa



Kilde: Vindmølleindustrien, WindEurope og Bloomberg New Energy Finance

Med 3 parker á ca. 1 GW vil Danmarks bidrag svare til ca. 10% af det europæiske marked i installationsårene svarende til niveauet som 2012-energiaftalen bidrog med.





## 6. Hvorfor ikke vente med beslutning om mere havvind?

### **1 park giver ingen grønne guldmedaljer**

Mediedækningen over påsken indikerer, at regeringen i sit forhandlingsudspil [tøver](#) med at forpligte sig på mere end 1 park frem mod 2030. Er dette korrekt, må det siges at være særdeles beskedent, ikke mindst i lyset af at Danmarks nabolande fastlægger klare udbygningsplaner til 2030. Senest fremlagde Holland i påsken plan om 1 GW havvind årligt 2024-2030!

Prisfald kræver investeringer, og investeringsbeslutninger tages på denne side af 2020 ud fra den politisk givne sigtbarhed. Hvis man venter flere år med at træffe konkrete beslutning om større ambitioner, stiller man Danmark dårligt i konkurrencen om investeringer og jobs.

Havvind er billigere end nogensinde, så hvorfor tøve nu, når få lande har så god en erhvervs- og industripolitisk grund til at gå forrest som Danmark?

### **Danmark er ikke 'free rider' men 'front runner' på havvind**

Danmarks position på havvind giver os en særlig interesse i at bidrage til teknologiudviklingen og prisfaldet.

Det er inden 2020, der skal foretages investeringsbeslutninger for at mølleproducenter og underleverandører kan have de nye +10 MW havmøller klar til nye parker fra 2023/24. Beslutninger i industrien tages med fast blik på politiske beslutninger. Samtidig presses virksomhederne hårdt for at etablere produktionen i andre lande. Danske politiske beslutninger om ambitioner for havvind bør derfor træffes nu og ikke vente flere år.

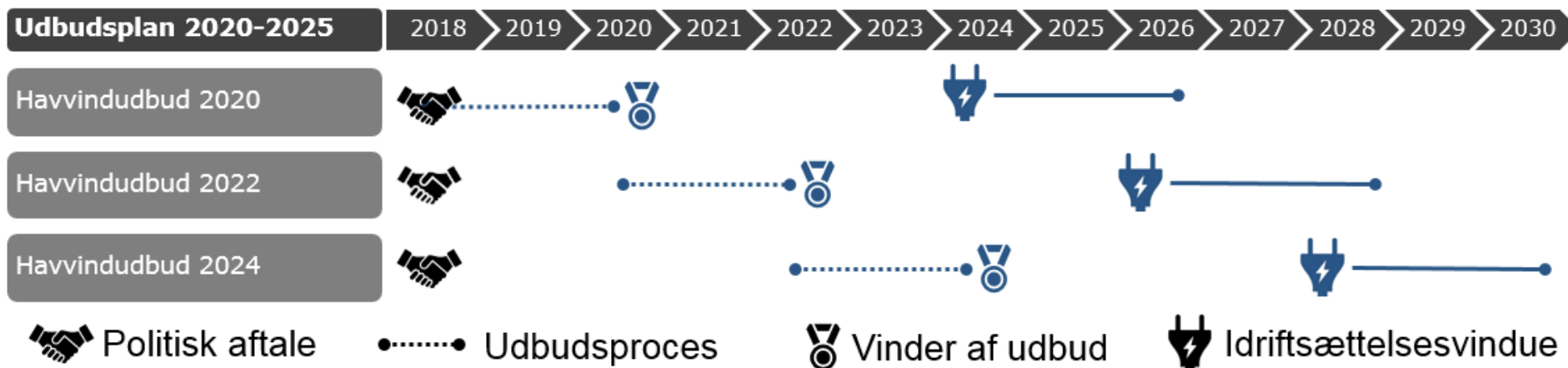
Et politisk ønske om en 'ambitionsmekanisme' må ikke for havvind resultere i, at man venter med at træffe konkrete beslutninger idet man så gambler med Danmarks styrkeposition som grøn vindnation. Energiaftalen er erhvervs politik med betydning for tusindvis af danske jobs.



## 7. Hvordan sikrer man en stabil udbygning med havvind frem mod 2030?

Det er vigtigt for Danmarks industrielle styrkeposition på havvind, at energiaftalen stiller en stabil pipeline af udbudsrunder i udsigt.

En stabil udbygning kræver afholdelse af første udbud i 2020 til idriftsættelse af første park fra 1.1.2024. To yderligere udbudsrunder til afholdelse i 2022 og 2024 med idriftsættelse fra hhv. 2026 og 2028 bør endvidere stilles klart i udsigt med energiaftalen.



## 8. Hvor hurtigt kan man bygge næste havmøllepark?

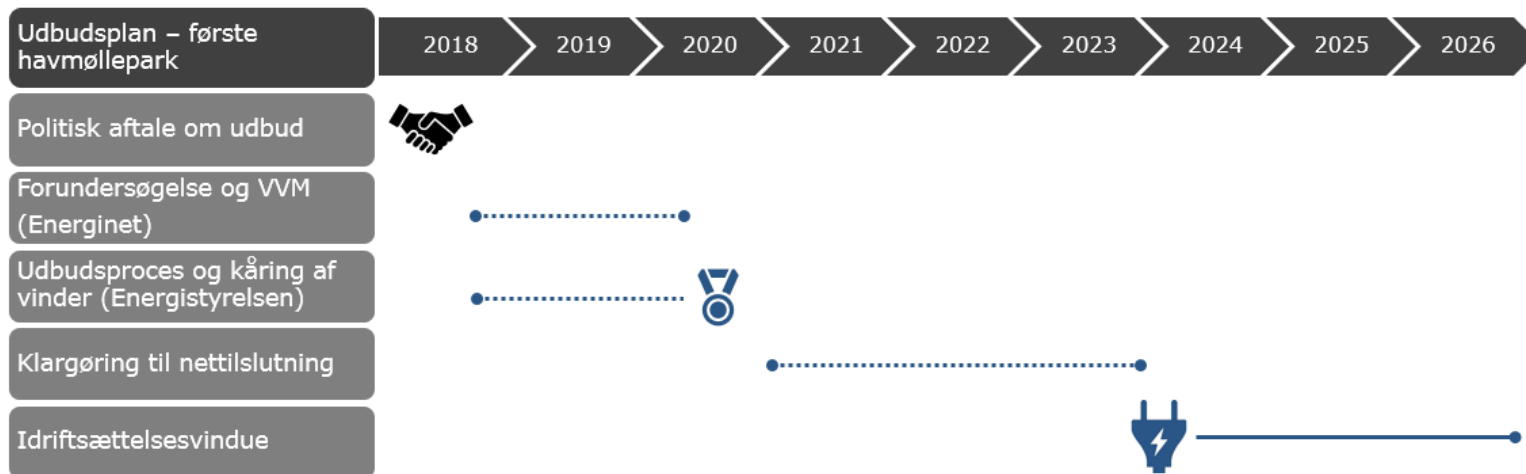
Tidsplanen for første udbud bør fremrykkes mest muligt for dermed at undgå lang flerårig pause for havvind efter Kriegers Flak står færdig i 2021.

Det er vigtigt for vindindustriens muligheder for at levere prisfald, at der er et tilstrækkeligt marked for +10 MW-møllerne i 2024-26. Det har derfor høj prioritet for vindindustrien med et vindue for nettilslutning, som starter 1.1.2024. Men også bagkanten har betydning og bør fastsættes til 31.12.2026. Flexibilitet er godt, men kan også blive for meget, da der er et 'trade off' mellem flexibilitet og sigtbarhed.

Der skal være en balance mellem flexibilitet og sigtbarhed:

- › Flexibiliteten opnås via udbudsdesignet, herunder et fornuftigt nettilslutningsvindue (2024-26)
- › Sigbarheden opnås via planlægning af tidsplan med pipeline af udbudsrunderne (3 parker stabilt mod 2030)

Et nettilslutningsvindue på 2 år er fint, hvis Energinet står for ilandføring (hidtil har Danmark anvendt 1,5-2 år), mens 3 år kan benyttes, hvis det er opstillers ansvar.



## 9. Hvor kan man bygge næste havmøllepark? (1/2)

For at etablering af første park kan ske i 2024-26 er det nødvendigt, at udbuddet gennemføres med budfrist ultimo 2020 (til nød primo 2021), hvilket Vindmølleindustrien vurderer er realistisk, såfremt der indgås politisk aftale i sommeren 2018.

Da regeringen ikke har igangsat den i regeringsgrundlaget bebudede screening, kan vi ikke vente på denne ift. udpegning af areal til første park. Folketinget må derfor vælge placering på det foreliggende vidensgrundlag (havmølleudvalgets rapporter, VVM-rapporter og nyere viden i Energistyrelsen).

Danmark har arealer velegnede til at gennemføre et hurtigt udbud. Det er ikke nødvendigt at bruge et år på screening og fugletællinger forud for udvælgelse af areal, da fugleundersøgelser vil være en del af selve VVM-undersøgelsen, og der allerede foreligger betydelig eksisterende viden omkring fugle fra tidligere VVM-undersøgelser.

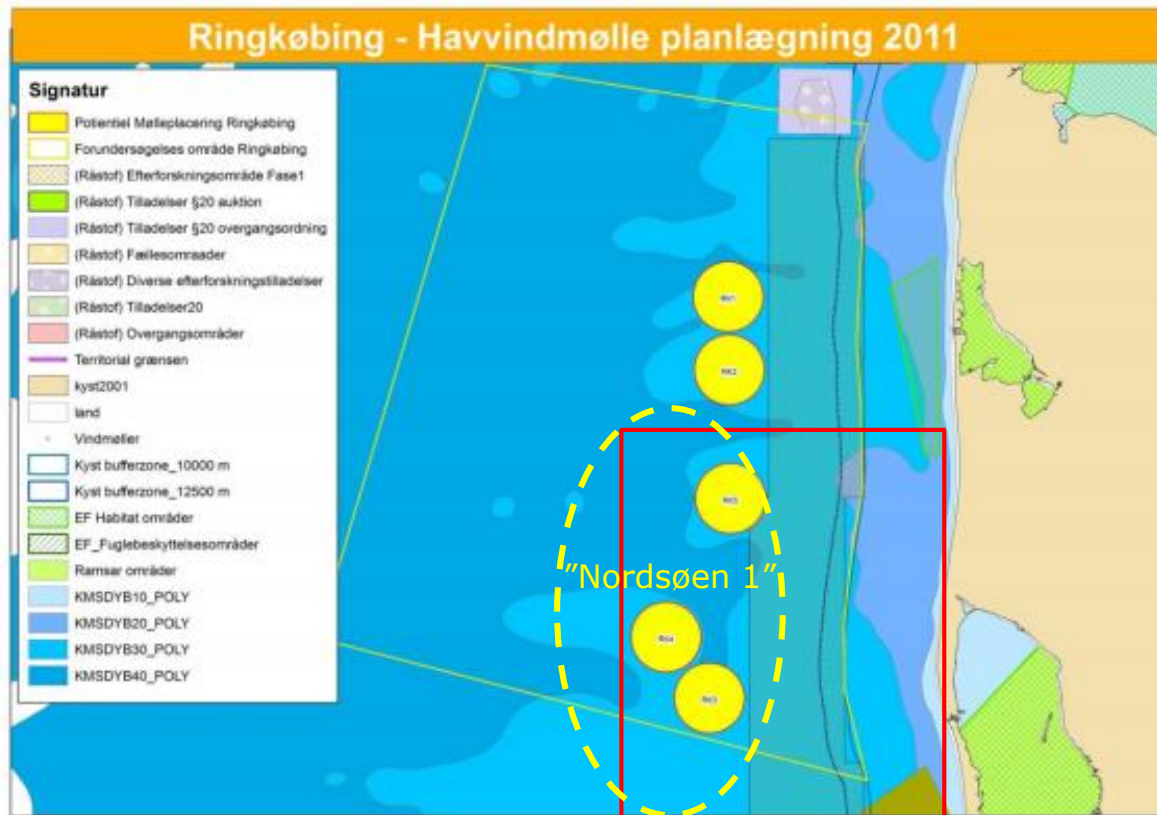
Vindmølleindustrien forstår, at det er uklart, hvorvidt forhold omkring fugle står i vejen for yderligere udbygning ved Horns Rev området. På den baggrund vurderer Vindmølleindustrien, at det reservede areal ved Vesterhavet 20 km ud for Ringkøbing skiller sig ud som det mest attraktive område ud fra en samlet vurdering af vindforhold, rummelighed, synergieffekter ift. eksisterende og fremtidige parker i området samt kendskab til miljøforhold pba. eksisterende VVM'er. Derfor anbefaler Vindmølleindustrien, at dette område udvælges med indgåelsen af energiaftalen, for derved at muliggøre en tidsplan med hurtig etablering af første park.

Et hurtigt udbud er muligt ved at vælge et enkelt og velkendt 'single site' udbudsdesign, hvor VVM-undersøgelser hurtigt afklarer relevante miljøforhold og fastlægger kabelføring og nettilslutningspunkt på land, så Energinet ved, hvor elnettet skal kunne modtage strømmen.



## 9. Hvor kan man bygge næste havmøllepark? (2/2)

### Ringkøbing Fjord



Der er stort overlap mellem 2011-screeningens udpegning af område i Vesterhavet ud for Ringkøbing (grøn markering) og fugleundersøgelser-området i VVM for Vesterhav Syd (rød firkant tilføjet af Vindmølleindustrien). Derfor er det ikke nødvendigt med ny screening og fugletælling til brug for arealudpegning af første havvindpark i ny energiaftale.

På den baggrund anbefaler Vindmølleindustrien, at området "Nordsøen 1" ca. 20 km fra land anvendes ved udbuddet af næste havmøllepark. Gul stiplede linje tilføjet af Vindmølleindustrien indikerer mulig omtrentlig placering af ny havmøllepark.

Kilde: "Stor-skala havmølleparker i Danmark – Opdatering af fremtidens havmølleplaceringer. April 2011". Side 22. Gule cirkler indikerer udvalgets vurdering af potentielt særligt attraktive placeringer á 200 MW. Hele det reservede område (område indrammet med grøn) er dog attraktivt for havvind.



## 10. Hvad er tilskudsfrihed?

Det er naturligvis et stort ønske både for industrien og politisk at nå frem til et punkt, hvor grøn energi ikke behøver tilskud.

Når Vindmølleindustrien taler om at nå tilskudsfriheden så hurtigt som muligt, og forventeligt fra midt i 2020'erne, mener vi en situation, hvor vindenergien ikke belaster finansloven. Her tager vi udgangspunkt i den gældende danske udbudsmodel, hvor det er elproduktionen fra parken, der er tilskudsfri, mens transmissionen af strømmen fra parken til land hidtil har været bygget af Energinet og finansieret via el-tariffen. Det er også sådan man gør i Holland og Tyskland, hvor man bliver de første til at bygge tilskudsfri havvind fra hhv. 2023 og '24.

Men hvad er tilskudsfrihed præcist? Et anlæg kan i bund og grund anses for at være tilskuds frit, når det ikke modtager nogen form for offentlige tilskud, enten direkte i form af eksempelvis elproduktionstilskud eller indirekte eksempelvis i form af kunstig lav CO<sub>2</sub>-pris eller betalt net.

Det handler altså om

1. Hvorvidt den 'markedspris', som et tilskuds frit anlæg skal kunne klare sig med, er retvisende.

2. Hvad der indgår i definitionen af "anlæg" eller sagt på en anden måde – hvor går "hegnet" rundt om anlægget? Er det med eller uden nettilslutning? Og hvor i nettet defineres tilslutningspunktet?

Dermed er tilskudsfrihed et definitionsspørgsmål, og i sidste ende ikke mindst et fordelingspolitisk spørgsmål.

Det gælder for det første 'markedsprisen'. Hvis der var en retvisende CO<sub>2</sub>-pris, ville markedsprisen være højere og vindenergi være tilskuds fri allerede i dag. Den mangelfulde pris på CO<sub>2</sub>-forurening udgør en politisk bestemt omfordeling mellem samfundet/borgerne og producenterne af sort energi. Det er et politisk valg, om man vil lægge afgift på sort energi eller betale tilskud til grøn energi, men konsekvensen er at 'tilskuds fri' energi i stort omfang er noget, der konstrueres og defineres politisk.

Det gælder for det andet definitionen af snitflader for betaling ift. 'net-delen', og om det er elforbrugerne eller skatteborgerne der skal betale, og for hvilke dele. Også det er et fordelingspolitisk spørgsmål.

Disse to forhold uddybes på de næste tre sider.

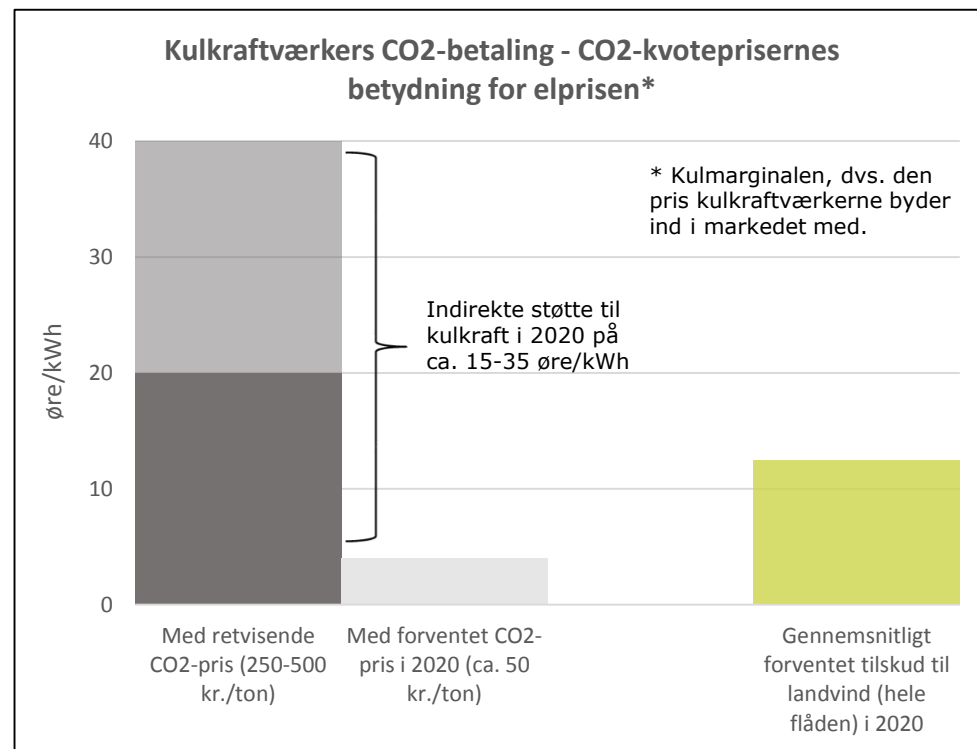


# 11. Bør tilskudsfrihed være en betingelse for VE-udbygning?

Danmark og EU støtter sort energi ved med for lave CO<sub>2</sub>-kvotepriser at lade kulkraftværker tørre regningen for klimaforureningen af på samfundet. Det forvrider prisdannelsen i elmarkedet og holder markedsværdien af vindenergien kunstig lav.

Det vil derfor ikke være meningsfuldt at have som politisk mål at udfase tilskud til grøn energi uden samtidig at udfase tilskuddet til den sorte energi.

Tilsvarende vil det utvivlsomt krænke mange danskeres retfærdighedsfølelse, hvis man lod grønne ambitioner ift. VE-mål og udbygningsplaner være betinget af tilskudsfri grøn energi uden samtidigt at gøre op med støtten til kul og gas via EU's kvotemarked.



I rapporten "[Report of the High-Level Commission on Carbon Prices](#)" fra maj 2017 vurderes det, at CO<sub>2</sub>-kvoteprisen i 2020 bør ligge på ca. 250-500 kr./ton, for at temperatur-målsætningen i Paris-aftalen kan nås. I Energistyrelsens Basisfremskrivning 2017 (BF2017) Grundforløb ligger kvoteprisen på knap 50 kr./ton i 2020, hvilket svarer nogenlunde til det faktiske niveau 2016 og 2017 på lidt over 40 kr./ton. Til sammenligning vurderede de økonomiske vismænd i 2016, at skadesomkostningen ved at udlede CO<sub>2</sub> ligger på omkring 450 kr./ton.

Med et mere retvisende niveau for kvoteprisen vil den elpris kulkraftværkerne byder ind i markedet med blive øget med ca. 15-35 øre/kWh i 2020 ift. BF2017 Grundforløbet. Dette vil også i betydeligt omfang slå igennem på den elpris vindmøllerne opnår i elmarkedet.



## 12. Hvordan kan man lægge finansieringssnittet mellem park og net?

Det skal besluttes, om man skal fastholde nuværende snit ift. finansiering af park-del (Finansloven, skatten) og net-del (elregning, tarif). Beslutning er forudsætningen for at kunne fastsætte forventet budgetlinje til havvind på finansloven ved aftaleindgåelse.

Hvis man flytter net-delen over på finansloven, udskyder man tidspunktet, hvor havvind kan klare sig uden tilskud fra finansloven.

Der er ikke nogen rigtig eller forkert måde at lægge snittet ift. betaling for 'net-delen'. Finansieringsspørgsmålet er i udgangspunktet vindindustrien uvedkommende, idet der grundlæggende er tale om et fordelingspolitisk spørgsmål ift., om man vil flytte betalingen for transmissionsinfrastrukturen fra el-forbrugerne, hvoraf erhvervslivet tegner sig for ca. 60% af elforbruget, og over til skatteborgerne. Men givet at det økonomiske råderum via finansloven er begrænset og ønskerne til brugen heraf nærmest ubegrænsede, kunne det tale for at fastholde nuværende snit mellem finanslov og el-tarif.

Hertil kommer spørgsmålet om fairness på elmarkedet. I årtier har samfundet bygget elnetinfrastruktur tilpasset den fossile energiproduktion ved at føre transmissionsnettet frem til kraftværkerne. Nettet er 'kommet til producenterne'. Det har således været en samfundsopgave at sørge for infrastrukturen på lige fod med anden infrastruktur som eksempelvis vejnettet.

I fremtiden vil nettet skulle udbygges til at kunne håndtere en stadig stigende decentral udbygning med vedvarende energi på både land og vand. For havvinds vedkommende eksisterer der (endnu) ikke et net på havet, hvorfor nettilslutningen udgør en betydelig del af de samlede omkostninger.

Det er ikke lige vilkår, hvis man nu vil lade grønne vindkraftværker selv betale for noget, som de eksisterende kulkraftværker har fået gratis leveret fra samfundet. I Tyskland og Holland, hvor man fra 2023/24 kan bygge havmølleparkerne uden tilskud, fastholder man således også finansiering af net hos elforbrugerne over el-tariffen.





# 13. Bør nettilslutningen konkurrenceudsættes, og hvordan kan det gøres?

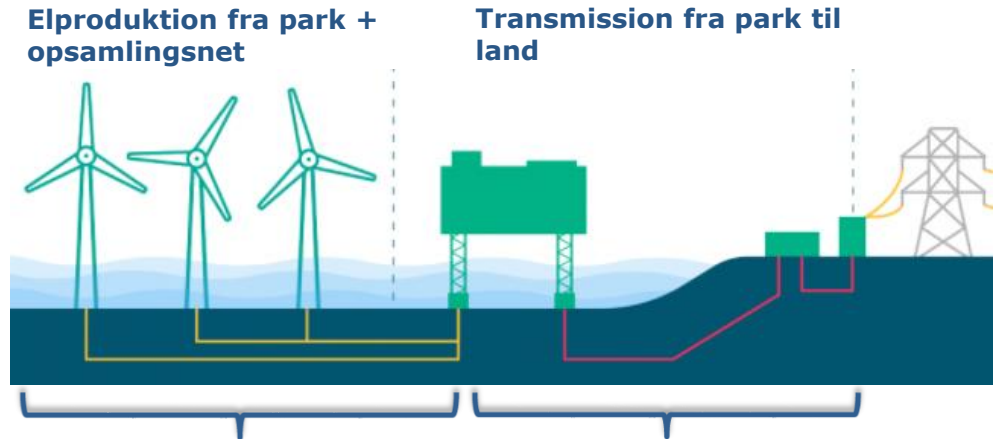
At konkurrenceudsætte nettilslutning har fordele og ulemper:

- › Det giver bedre mulighed for et integreret og optimalt kombineret park- og netdesign (kræver understøttelse ift. fleksibilitet af parkstørrelse).
- › Omvendt tilfører det øget risiko og kan reducere konkurrencen ved at udelukke aktører uden erfaring med net-delen.

Anbefaling: Tilfør konkurrence ved at lade markedet byde på, om de kan give samfundet rabat på net-del.

Selskaber kan afgive et todelt bud på park og net eller kun et bud på park-delen. Muligheden for et todelt bud udelukker ikke aktører, som kun vil byde på park-delen.

Et todelt bud giver mulighed for at fastholde nuværende snit mellem finansiering over finansloven og elregning.



## Park-del:

- › Der afgives et bud på park-delen
- › Bud afgives enten som CFD eller fast tillæg, hvor førstnævnte giver billigst grøn energi til samfundet, mens sidstnævnte giver større budgetsikkerhed.

## Net-del:

- › Markedet får lov at byde på at etablere, eje og drive net-delen.
- › Der fastsættes et budloft svarende til Energinets forventede omkostninger ved etablering og drift i øre/kWh over 20 år.
- › Med ejerskab følger ansvar ved nedbrud.

**Vinder** er det selskab, hvis bud giver den lavest samlede pris for park og net. For selskaber, som kun byder på park-delen, anvendes budloftet for net-del med Energinet som ansvarlig.

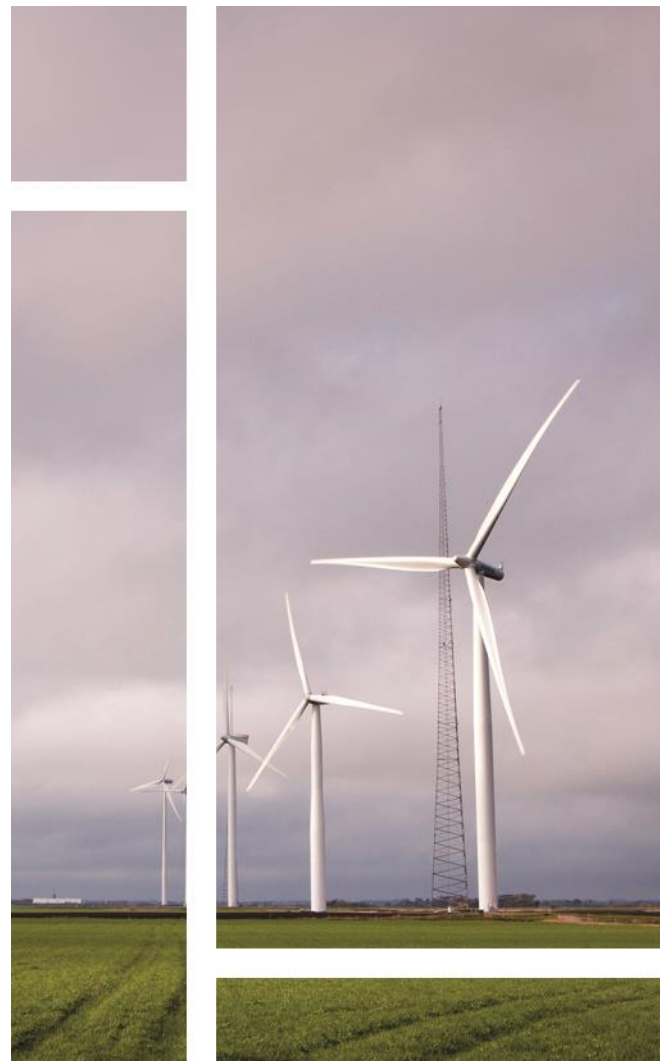


# Vindenergi i Danmark

Vindenergi dækker i dag over 43 pct. af det danske elforbrug, men blot 8 pct. af det samlede danske energiforbrug.

Ved udgangen af 2017 stod der 4.178 vindmøller (>25 kW) på land med en samlet kapacitet på 4.211 MW og frem mod 2030 forventes over halvdelen af møllerne at blive nedtaget pga. alder.

Havvindmøller havde ved udgangen af 2017 en samlet kapacitet på 1.264 MW, og frem mod 2022 stiger kapaciteten med ca. 1.380 MW som følge af initiativerne i energiaftalen fra 2012.



# Den danske vindmølleindustri

Den danske vindmølleindustri beskæftigede i 2016 næsten 33.000 personer, svarende til 2,2 pct. af det private erhvervsliv i Danmark. 86 pct. af vindmølleindustriens medarbejdere er ansat uden for Region Hovedstaden.

Samme år havde branchen en omsætning på 118,1 mia. kr. og en eksport på 55,6 mia. kr., svarende til 4,1 pct. af den totale danske eksport. Vindmølleindustriens virksomheder og medarbejdere havde i 2016 et skattebidrag på 13,3 mia. kr.

Branche- og netværksorganisationen Vindmølleindustrien er etableret i 1981 og repræsenterer i dag mere end 200 virksomheder, der er aktive i den danske vindmølleindustri. Foreningen har kontorer i København og Silkeborg.



# Kontakt

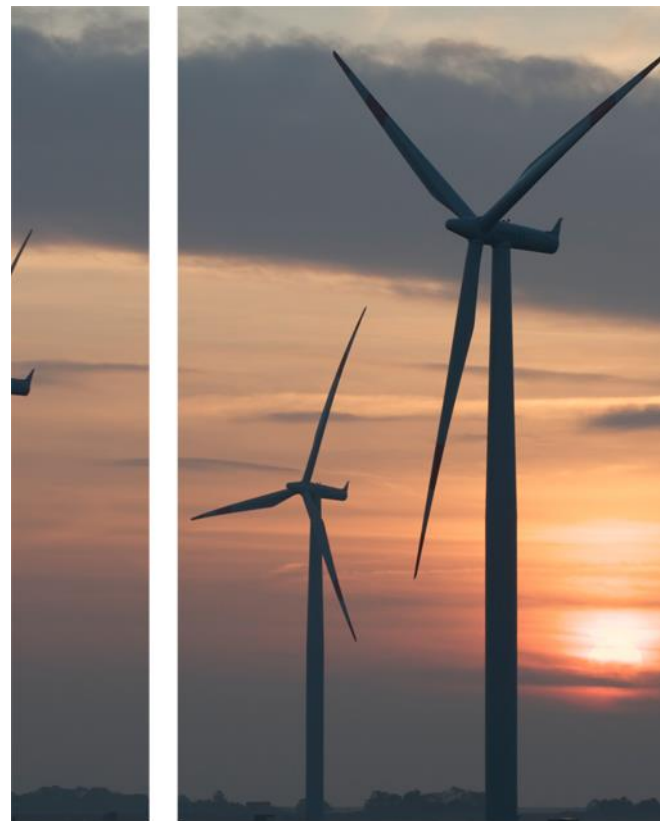
Vindmølleindustrien  
Vodroffsvej 59  
1900 Frederiksberg C  
Tlf. 3373 0330  
[danish@windpower.org](mailto:danish@windpower.org)  
[www.windpower.org](http://www.windpower.org)



@vindmoller



Danish Wind Industry Association



VINDMØLLEINDUSTRIEN