

# 10 GIGA PÅ TAVLEN

Vind og sol på land -  
en reel mulighed for grøn  
strøm og mere vild natur



SAMFUNDSMÆSSIGE ASPEKTER  
AF DEN GRØNNE OMSTILLING

September 2023



# Indholdsfortegnelse

<b>Forord</b>	<b>5</b>
<b>Sammenfatning</b>	<b>7</b>
<b>1. Grøn omstilling haster</b>	<b>11</b>
<b>2. Ny bevægelse ruller og kræver 10 giga på tavlen</b>	<b>17</b>
<b>3. Fire sejlivede myter udfordrer udbygning af vedvarende energi på land</b>	<b>21</b>
3.1 Et mere nuanceret syn på VE på land er afgørende for udbygningen	22
3.2 Myte: Landbaseret udbygning af VE kræver store arealer, før det batter	23
3.3 Myte: I fremtiden skal vi have langt flere landvindmøller, end vi har i dag	24
3.4 Myte: VE vil altid være en ulempe for naboerne	26
3.5 Myte: Naturen må vige for at gøre plads til VE på land	29
<b>4. Landvind og solceller giver stort overskud ift. havvind</b>	<b>33</b>
4.1 Landbaseret VE producerer den billigste strøm	34
4.2 Langt dyrere at drive og vedligeholde energiparker på havet end på land	36
4.3 Der skal meget til, før der ikke er midler nok til at kompensere	38
<b>5. "10 giga på tavlen" - en model for hurtig VE-udbygning på land</b>	<b>43</b>
5.1 Hurtig VE-udbygning på land kræver lokal accept	44
5.2 3-trins proces for hurtig og gnidningsfri opstilling af VE på land	45
5.3 Kraka Advisories illustrative bud på kompensationsmodel	47
5.4 Kompensationen bliver markant større	50
<b>6. Tempoet skal op, hvis Danmark og Europa skal nå klimamål</b>	<b>53</b>
6.1 Ambitionerne er øget markant for VE på både land og hav	54
6.2 Udbygningen af VE halter	56
6.3 VE-ambitionerne overstiger det danske forbrug	57
6.4 Nabolandes mål kan forværre økonomien i dansk udbygning	60
6.5 Udbygning af VE skal accelereres	61
6.6 Dansk eksportpotentiale under pres	62
<b>Litteraturliste</b>	<b>65</b>



# Forord

Vi befinder os i en afgørende tid i menneskehedens historie. Vores planet står over for enorme udfordringer, hvoraf klimaforandringerne er en af de mest presserende. FN's Klimapanel har aldrig været mere pessimistisk ift. at overholde Parisaftalens mål om at begrænse de globale temperaturstigninger til betydeligt under to grader over det præindustrielle niveau. Allerhelst skal vi holde temperaturstigningerne til halvdelen grader. Mange eksperter anser det allerede for urealistisk.

Også nationalt kæmper vi med at nå vores klimamål, mens 2025 og 2030 nærmer sig med hastige skridt. Samtidig har krigen i Ukraine og den seneste energikrise gjort det åbenlyst, at vi i Europa skal gøre os hurtigt uafhængige af import af fossile brændsler fra Rusland og andre slyngelstater. Det er ikke længere nok at tale om bæredygtighed og grøn omstilling – vi skal handle med beslutsomhed og handle nu.

Situationen er ikke nem. For hvilken vej skal Danmark vælge i den grønne omstilling? Det er særdeles usikkert, hvilke teknologier der vinder og bliver billigst. Det er uklart, hvornår Power-to-X (PtX) bliver konkurrencedygtigt på markedsvilkår, og om Danmark overhovedet er det mest oplagte sted at producere PtX-produkter til store dele af Europa og verden. I første omgang skal Danmark understøtte landets eget forbrug og bidrage til teknologiudvikling, der kan implementeres i resten af verden. Hvis det så henad vejen udvikler sig til et stort eksporteventyr inden for PtX, er det selvfølgelig en bonus. Men første skridt er at løse de kortsigtede konkrete udfordringer i omstillingen.

Derfor skal vi vælge de hurtigtvirkende løsninger, og her kommer vi ikke uden om en massiv udbygning med vedvarende energi (VE) på land. Og selvom det ikke skorter på nye store ambitioner og skåltaler om udbygning af vedvarende energi, er det nuværende tempo i udbygningen imidlertid alt for lavt til, at vi kan gøre os noget håb om at indfri de store politiske mål, som fx en firedobling af den vedvarende energiproduktion på land. Den gode nyhed er, at den grønne omstilling er en gylden chance for at 'go green' hele vejen rundt. Vi anviser en vej, hvor VE-udbygningen bliver en driver for en bredere omstilling, hvor også natur og biodiversitet prioriteres og udvikles.

I løbet af 2023 har Kraka Advisory startet en bredt forankret bevægelse bag dagsordenen om en hurtigere VE-udbygning på land, der kommer lokalsamfund og natur til gode. Bevægelsens arbejde fortsætter fremadrettet.

Hovedproblemet hidtil synes at have været en meget træg proces lokalt. Vores analyse er, at det skyldes, at der ikke er tilstrækkeligt gode incitamenter for de forskellige interessenter til at bakke udbygningen op. Det forsøger vi at løse i denne rapport ved at anviser en ny model til at få sat strøm til udbygningen. Konkret foreslår vi en model for, hvordan vi over fem år kan udbyde og igangsætte etablering af 10 gigawatt landbaseret vedvarende energi. Initiativet kalder vi "10 giga på tavlen", fordi det er det, Danmark og politikerne har brug for: point på klimatavlen. Rapporten er udarbejdet på baggrund af en bevilling fra Novo Nordisk Fonden, og den har til formål at bidrage med fakta og nuancer i samfundsdebatten om den grønne omstilling. Det er den fjerde rapport i rækken af rapporter, der over den

næste årrække vil gå i dybden med forskellige analyser af, hvordan vi sikrer en effektiv grøn omstilling af det danske samfund.

I rapporten præsenterer vi vores bud på, hvordan vi som samfund kan få lokal opbakning til de vedvarende energiprojekter, som hidtil har været overordentlig svær at opnå. Ved at udnytte den gode økonomi i projekterne vil vi gøre udbygningen af vedvarende energi til en vindesak for naboer, kommuner og lokalsamfund samt den danske natur.

Rapporten består af seks overordnede kapitler. Hvert enkelt kapitel er skrevet, så de kan læses enkeltvist.

I kapitel 1 sammenholder vi de politiske ambitioner om vedvarende energi på land med det faktiske tempo i udbygningen. Det viser sig, at tempoet er alt for lavt.

I kapitel 2 beskriver vi arbejdet med at samle en bredt forankret bevægelse bag ambitionen om en hurtigere VE-udbygning på land, der kommer lokalsamfundene til gode. Bevægelsen finder fælles fodslag om, at VE-projekter skal blive lokale vindesager.

I kapitel 3 punkterer vi sejlivede myter om vedvarende energi på land. Når de rette valg skal træffes i den grønne omstilling, må debatten foregå på et faktabaseret grundlag.

I kapitel 4 sætter vi fokus på økonomien i vedvarende energiprojekter på land og på vand. Vi viser, at der er tilstrækkeligt god økonomi i projekterne på land til, at lokalsamfundene kan få betydeligt bedre del i gevinsterne i form af bedre nabo- og kommunekompensationer og finansiering til etablering af ny natur til gavn for biodiversiteten.

I kapitel 5 fremlægger vi vores bud på en model, der gør vedvarende energi på land til en vindesak for alle ved at sikre bedre incitamenter til alle interessenter. Modellen består dels af en udbudsbaseret proces, der sikrer samfundet en del af de store gevinster ved vedvarende energi-projekter på land, og dels en kompensationsmodel, der afsætter midler til naboer, kommuner og natur og samtidig sikrer lodsejere en fair og gennemsigtig betaling for lejen af deres jorder. Ultimativt er det en politisk beslutning, hvem der skal have hvilken andel af gevinsterne. Vi viser blot, at der er betydelige midler at kompensere for.

I kapitel 6 gør vi status på de danske ambitioner for vedvarende energi – både på land og på havet. Det indebærer en analyse af hvor meget strøm, vi egentlig har brug for til eget indenlandske forbrug og hvor meget, vi kan forvente vil gå til eksport – enten direkte eller som PtX.

Vi håber, at rapporten vil blive læst med et åbent sind, da vi har brug for en fordomsfri og faktabaseret debat om, hvordan vi som samfund tackler vores udfordringer på bedste vis. Vi har brug for et bredt samarbejde på tværs af alle sektorer – regering, kommuner, virksomheder og civilsamfundet – for at nå vores mål.

Stor tak til de medarbejdere, der har bidraget til udarbejdelsen af rapporten: Mikael Bjørk Andersen, Frederik Læssøe Nielsen, Mathias Sunesen, Joacim Madsen, Tina Nikolajsen, Rasmus Ballebye Jensen, Magnus Andreas Bødker, Victor Nordgaard Christensen og Clara Parbøl Engelund. En særlig tak skal der lyde til Krakas Senior Fellows Jørgen Søndergaard og Karsten Dybvad og adjunkt ved Økonomisk Institut på Københavns Universitet Peter Kjær Kruse-Andersen, for deres input til rapporten.

God læselyst.

*Peter Mogensen*, Direktør og Seniorpartner i Kraka Advisory

# Sammenfatning

Et bredt flertal i Folketinget har vedtaget ambitionen om, at Danmark skal firedoble produktionen af vedvarende energi (VE) på land. Den ambition er god og fornuftig, for det haster med den grønne omstilling. Naturligvis set i lyset af klimakrisen, men også fordi Danmark og Europa klogeligt har travlt med at mindske afhængigheden af import af fossile brændsler fra Rusland og andre lande, som vi vil undgå et afhængighedsforhold til.

Desværre går udbygningen mildest talt for langsomt, og mange projekter strander på lokal modstand, klager fra naturorganisationer og kommunalpolitikere, der tøver med at udlægge områder til VE på land.

Det forsøger vi i denne rapport at gøre op med ved at anvise en vej til at gøre VE på land til en vindesak – ikke bare for opstillerne, men for alle fra naboer til kommunalpolitikere og lokalsamfund til naturen. Med rapporten forsøger vi at vise en farbar vej til ikke blot mere VE på land, men også til styrket natur og biodiversitet. Vores model lægger op til, at hver gang der opføres et VE-projekt på land, tilføres der midler til etablering af naturprojekter.

Rapporten bygger på en lang række analyser af bl.a. økonomien i VE-projekterne på land, det påkrævede arealbehov til udbygningen, VE-projekters påvirkning på naboernes huspriser, mulighed for at finansiere etablering af natur, og hvordan Danmarks VE-udbygningsplaner på land og vand harmonerer med den indenlandske efterspørgsel. Og selvom det er usikkert hvilke teknologier, der vinder kapløbet i fremtiden, er én ting sikkert, nemlig at den hurtigste og mest omkostningseffektive udbygning vil ske på land.

## Centrale pointer fra rapporten

### **VE-udbygningen på land går alt for langsomt, hvis vi skal nå i mål med den politiske ambition om en firedobling af VE på land inden 2030.**

- Både på land og på vand er VE-udbygningsambitionerne store, men udbygningen skal accelereres voldsomt, hvis vi skal nå dem.
- VE-udbygning på land har den klare fordel, at den kan gå betydeligt hurtigere end udbygning på havet, der historisk har taget hele ni år pr. projekt, mens landvind typisk har taget fire år, og solceller blot to år.
- VE-projekter på land producerer billigere strøm end havvind, og når private investorer er villige til at betale for retten til at etablere og drive havvindprojekter, må det samme gøre sig gældende i endnu højere grad for landbaserede projekter.
- Bedre gevinstdeling med lokalsamfundene er en afgørende forudsætning for at sikre den nødvendige lokale opbakning og højere tempo i VE-udbygningen.

### **De mest udtalte myter om VE på land er overdrevne og bør ikke stå i vejen for udbygningen.**

- Hvis Danmark når målet om firedobling af VE-produktionen på land, vil det lægge beslag på blot 1,3 pct. af Danmarks areal – langt mindre end hvad debatten afspejler.
- I dag har vi ca. 4.200 vindmøller i Danmark. Hvis vi udelukkende benytter moderne vindmøller, som er større end de nuværende, kan vi nå vindmølledele af de politiske ambitioner og samtidig mere end halvere antallet af vindmøller til blot 1.950.
- I en analyse fra 2016 viser COWI, at landvindmøller forårsager værditab på nærtliggende boliger.
- I en ny analyse viser vi, at det er et meget lokalt fænomen, at solceller påvirker naboernes huspriser. Allerede efter 400 m er der nemlig ingen signifikant negativ effekt på ejendomsværdien. Vores estimater viser også, at naboer inden for 200 m oplever en værdiforringelse på 10,5 pct. af ejendomsværdien ved etablering af solcelleparker, mens naboer inden for 400 m oplever en værdiforringelse på 3,2 pct.

- Selvom 75 pct. af naboerne i dag underkompenseres, er der økonomi nok i solcelleprojekterne til, at de kan få en fair kompensation – og mere til.
- VE-udbygning på land og natur- og biodiversitetshensyn er ikke hinandens modsætninger. Vi viser, at VE-udbygning på land kan finansiere naturprojekter og på den måde bidrage til Danmarks forpligtelser i Kunming-Montreal-aftalen, der sætter globale mål for natur og biodiversitet og EU's biodiversitetsstrategi. VE-projekter på land kan også direkte bidrage til natur og biodiversitet ved at lade landbrugsjorder med lav eller ingen naturværdi overgå til usprøjtede solcellemarker, der godt kan samtænkes med den omkringliggende natur.

### **Der er rigelige midler i VE-projekterne på land til at sikre bedre gevinstdeling med lokalsamfund i form af bedre kompensationer til naboer og kommuner og finansiering af natur.**

- Afregningspriserne for solceller, landvind og havvind er nogenlunde ens, mens solceller og landvind producerer betydeligt billigere strøm end havvind. Overskuddene i VE-projekter på land er derfor betydeligt højere end i havvindprojekter.
- Markedet har vist, at der er en betalingsvillighed for retten til at opføre og drive havvindprojekter, og den betalingsvillighed bør kun være større på land. Vi foreslår, at vi i Danmark udnytter den betalingsvillighed og får vedtaget en model for overskudsdeling til at sikre lokalsamfundene en bid af kagen.
- Omkostningsbesparelsen for landbaseret VE skyldes hovedsageligt lavere omkostninger til drift og vedligehold. Men også lavere installationsomkostninger og billigere elnettilkobling bidrager til omkostningsforskellene. Derudover er landbaserede og decentrale VE-anlæg forbundet med sikkerhedsfordele, da de er mindre oplagte sabotagemål, der kræver omkostningstung monitorering.
- Konklusionen om, at der er store overskud ved landbaseret VE ift. vindkraft på havet, er i meget høj grad robust overfor ændringer i antagelserne bag beregningerne. Det betyder, at der er høj sikkerhed for, at overskuddet er til stede, så man kan kompensere på den måde, vi foreslår.

### **En udbudsbaseret model kan sikre midler til kompensation og natur- og biodiversitetstiltag til glæde for lokalsamfundene, der lægger jorder til VE-projekter.**

- Vi foreslår en model, hvor kommuner og lodsejere byder ind med områder, de gerne vil udlægge til VE-projekter.
- Staten udvælger årligt de kommuner og lodsejere, der får lov at afholde udbud på de indmeldte områder – fx 2 gigawatt (GW) om året. Udvalgelsen sker på baggrund af tildelingskriterier som antallet af naboer og naturhensyn.
- Pengene fra udbuddet bruges til at kompensere naboer og kommune til at finansiere natur- og biodiversitetsprojekter og til at betale årlig jordleje til lodsejeren.
- Alle satser i kompensationsmodellen er kendte på forhånd, og der er penge til interessenterne fra det øjeblik, VE-anlægget er i drift. Det gør det gennemskueligt for kommunalpolitikere, der skal afgøre, om kommunen vil byde ind. Samtidig giver modellen incitament til hurtigt at få projektet godkendt og etableret.

### **Med udsigten til at Danmark bliver eksportør af strøm og PtX, er det helt afgørende, at VE-udbygningen sker på markedsvilkår, så vi ikke statsstøtter billig strøm og brint i vores rige nabolande.**

- Hvis vi når VE-ambitionerne på land, kræver det blot en udbygning på 3 GW havvind at blive nettoselvforsynende i 2030 – langt mindre end hvad der er den politiske ambition.
- Hvis Danmark når sine udbygningsambitioner på land og på havet, betyder det, at hele 37 pct. af strømproduktionen vil gå til eksport – enten direkte eller som PtX-produkter.
- Når så stor en del af strømproduktionen kommer til at gå til eksport, er det afgørende, at VE- og PtX-udbygningen sker på markedsvilkår, så vi ikke statsstøtter billig strøm og brint i vores rige nabolande.







# 1. Grøn omstilling haster

## Grøn strøm skal drive fremtidens grønne samfund

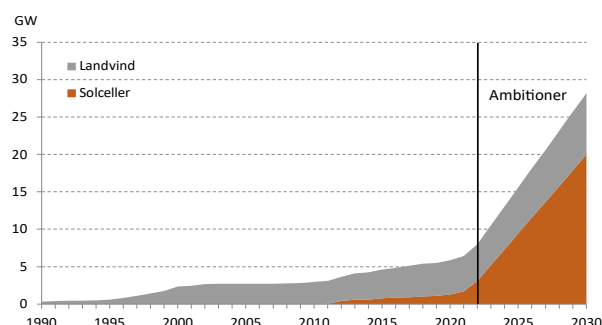
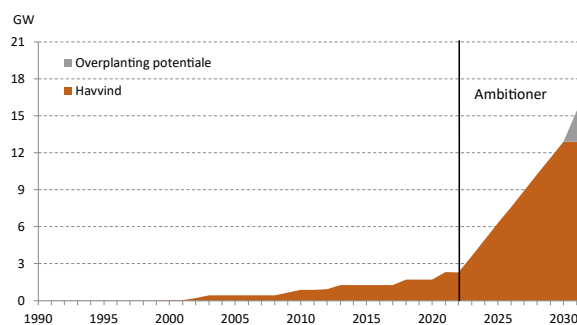
Fremtidens samfund er et samfund drevet af grøn strøm. Danmark og resten af verden står overfor store forandringer, hvis vi skal håndtere klimakrisen og gøre Danmark og Europa uafhængige af import af gas og andre fossile brændsler. En helt afgørende forudsætning for et samfund, der er foreneligt med Parisaftalens mål om at begrænse temperaturstigningerne globalt til betydeligt under to grader, er grøn strøm og grøn energi i stor skala. I fremtiden skal vi elektrificere store dele af samfundet og de dele, der ikke kan elektrificeres, skal formentlig i en del tilfælde drives af grønne brintbaserede brændstoffer produceret med strøm.

## Store politiske ambitioner om VE på land ...

Den konklusion er både danske og europæiske politikere også nået frem til. Ambitionerne om at udbygge VE er nemlig historisk store – både på land og på havet. Med "Aftale om et mere grønt og sikkert Danmark" fra juni 2022 vedtog et bredt flertal i Folketinget et mål om at firedoble produktionen af sol- og vindenergi på land inden udgangen af 2030, jf. KEFM (2021). Det kan konkret ske ved at tidoble kapaciteten af solcelle og fordoble kapaciteten af landvind, som daværende klima-, energi- og forsyningsminister Dan Jørgensen påpegede ifm. aftalen, jf. DR (2022).

## ... og på havet

Også for havvindudbygningen er de politiske ambitioner store. Den samlede kapacitet på de eksisterende projekter, de igangværende projekter og de projekter, der skal udbydes med færdiggørelse inden udgangen af 2030, er 12,9 gigawatt (GW), jf. KEFM (2023a). Det svarer til mere end en femdobling af den nuværende kapacitet på havet. Ambitionerne for VE-udbygning frem mod 2030 er illustreret i figur 1.1. Efter 2030 er ambitionerne endnu større på havet. Alene i den danske del af Nordsøen er det målet at have en kapacitet på 35 GW i 2050, mens det fælles mål for alle nordsølandene er 300 GW, jf. KEFM (2023c). Vi undersøger konsekvenserne af de store ambitioner i kapitel 6.

**Figur 1.1 Historisk udbygning af VE på havet og land sammenholdt med ambitionerne**
**Figur 1.1.a Vedvarende energi på land**

**Figur 1.1.b Vedvarende energi på havet**


Anm.: Figur 1.1.a viser historiske kapaciteter af landvind og solceller. Fra 2022 er kapaciteten fremskrevet lineært frem til ambitionsniveauet for 2030. Figur 1.1.b viser historiske kapaciteter af havvind. Fra 2022 er kapaciteten fremskrevet lineært til 12,9 GW havvind i 2030. I *Klimaaftale om grøn strøm og varme 2022* blev det eksemplificeret, at firedoblingen af VE på land kunne ske ved at udbygge landvind til 8,2 GW kapacitet og solceller til 20 GW, jf. Regeringen (2022b). I figur 1.1.a har vi antaget, at det er denne udbygning, hvormed man forventer at indfri ambitionen. Overplanting er et udtryk for, at opstillerne får lov at udbygge flere vindmøller, end der dimensioneres elkabler til.

Kilde: Egne beregninger pba. Energistyrelsen (2021a) og Energistyrelsen (2023c).

### Tempoet skal øges markant, hvis vi skal nå målene

Udover at illustrere, at de politiske målsætninger for VE-udbygningen er meget store, viser figur 1.1, at tempoet i udbygningen skal øges markant, hvis vi skal gøre os forhåbninger om at nå målene – det gælder både på land og på vand. Siden 2015 har den årlige udbygning for landvindmøller i gennemsnit været 160 MW, og for havvindmøller er det ca. 150 MW. For at nå ambitionerne i 2030 skal vi opstille hhv. 400 MW landvindmøller hvert år og 1.300 MW havvindmøller. Det svarer til en lige under en tredobling af hastigheden for landvindmøller og en nidobling for havvindmøller sammenlignet med i dag.

### Hurtig udbygning kræver lokal accept

En af de helt store udfordringer for en hurtig udbygning på land er manglende lokal accept af VE-projekterne. For på trods af gode politiske intentioner kan man konstatere, at VE-udbygningen på land, specielt med vindmøller, er gået nærmest i stå. Faktisk er hver femte planlagte vindmølle siden 2009 blevet droppet af enten projektudvikleren eller af kommunen – ofte grundet borgerprotester, jf. Klimamonitor (2020). Hvis ambitionerne for VE-udbygning skal nås, er det afgørende, at der sikres lokal opbakning, så hvert femte vindmølleprojekt ikke skrinlægges i fremtiden.

### 2030-mål og energikrise gør hastighed afgørende

2030 nærmer sig med hastige skridt, og det er stadig usikkert, om Danmark overhovedet når 2030-målet om at reducere CO<sub>2</sub>e-udledningerne med 70 pct. ift. 1990, jf. Klimarådet (2023). På globalt plan ser Parisaftalens mål mere og mere usandsynligt ud. Det udtaler forsker Sebastian Mernild, der er medlem af FN's klimapanel IPCC i Altinget (2023). Kombineret med energikrise og europæisk afhængighed af russisk gas betyder det, at hastighed er blevet en helt afgørende faktor i den grønne omstilling.

### Udbygning på land er hurtigere end på havet, ...

Her har de landbaserede alternativer en klar fordel over havvind. Landbaseret udbygning er den hurtigste måde at få grøn strøm på til gavn for både klimaet og den europæiske gasafhængighed. Historisk har det taget hhv. to og fire år at etablere solceller og vindmøller på land, mens det har taget hele ni år at etablere havvindmøller, jf. tabel 1.1. At det historisk har taget ni år at etablere havvindmøller, viser desuden, hvor travlt vi har, hvis ambitionerne om en femdobling af havvindkapaciteten skal realiseres inden for de næste 7,5 år. Uagtet om dét lykkes, er en udbygning på land dog stadig betydeligt hurtigere og kan derfor bedre afhjælpe de akutte udfordringer, vi står overfor.

**... og det er også billigere**

En anden fordel ved en landbaseret udbygning af VE'er, at den er billigere. Omkostningerne pr. produceret enhed strøm defineret ved den såkaldte "levelised cost of energy" (LCoE) er betydeligt lavere for solceller og vindmøller på land, som det fremgår af tabel 1.1. Vi går mere i dybden med omkostningsforskellene og LCoE-begrebet i kapitel 3.

**Tabel 1.1 Realiseringstid og omkostninger for alternative VE-projekter**

	Havvind	Kystnær vind	Landvind	Solceller
Samlet realiseringstid (år)	9	9	4	2
LCoE (øre/kWh)	34	32	19	22

Anm.: Samlet realiseringstid indeholder både installations- og procestid.

Kilde: Egne beregninger og Energistyrelsen (2023e).

**Kortsigtede mål gør det nødvendigt at udbygge på land, ...**

Fordi målsætningerne på både klima og VE-udbygning skal realiseres inden 2030, er det helt nødvendigt at have et stort fokus på land – ganske enkelt fordi en landbaseret udbygning er langt mere realiserbar på kort sigt. Når vi i denne rapport lancerer en model specifikt for VE på land, skyldes det netop, at udbygningen haster. Modellen skal ses som et indspil til regeringen og Christiansborgs øvrige politikere, der endnu mangler at fremlægge konkrete initiativer, der for alvor kan få udbygningen af VE på land i gang. For det er helt afgørende for at få mest mulig grøn omstilling for pengene og sikre den samfundsøkonomiske mest effektiv omstilling.

**... men havvind spiller stor rolle i fremtiden**

Udbygningen på land skal bringe Danmark i mål med at blive selvforsynende med grøn strøm i 2030, men på længere sigt bliver der også behov for masser af VE på havet. Der er ingen tvivl om, at hav- og landbaseret udbygning kommer til at supplere hinanden, og specielt hvis vi skal indfri de store politiske PtX-ambitioner, kommer vi også til at udbygge massivt på havet.

**Besparelse på land fører til højere overskud, hvorfor ...**

Samtidig er afregningspriserne på strøm produceret med solceller, landvindmøller og havvindmøller nærmest ens. Det betyder også, at lavere enhedsomkostninger for de landbase-rede alternativer betyder større overskud pr. produceret enhed strøm.

**... der må være betalingsvillighed for retten til at opstille VE på land**

Fordi overskuddene i projekter på land er højere end på havet, bør der også være en villighed fra opstillerne til at betale for retten til at opføre VE på land, da der allerede har vist sig at være betalingsvillighed for retten til at etablere havvindmølleparker. Det viste sig fx ifm. udbuddet af havvindmølleparken Thor. Udbuddet resulterede i, at staten får de første 2,8 mia. kr., der tjenes i projektet. Også de mange projektansøgninger i den skrottede åben dør-ordning vidner om, at der er privat appetit på at opføre havvind på markedsvilkår. Argumentet for, at der bør være privat betalingsvillighed for retten til at opføre VE på land foldes ud i kapitel 3. I kapitlet forsøger vi desuden at kvantificere, hvor stor den betalingsvillighed er.

**God projektøkonomi giver mulighed for at kompensere mere**

Den gode projektøkonomi i VE-projekterne på land giver mulighed for at give lokalsamfundene andel i de økonomiske gevinster samtidig med, at opstillerne får et normalt afkast på deres investering. Det er den luft i projektøkonomien, vi lægger op til at udnytte i vores VE-model i kapitel 5.

**Gevinstdeling kan gøre VE på land til en lokal vindesak**

Vores analyse er nemlig, at der er brug for at gøre VE på land til en lokal vindesak, hvis udbygningen for alvor skal tage fart. Og det kræver en langt bedre gevinstdeling, hvor der kompenseres hele vejen rundt. Der skal være bedre incitamentter for kommuner, naboer, lodsejere og naturorganisationer til at bakke op om VE-anlæg i lokalområderne.

**Vi præsenterer model, der tilgodeser interessenterne**

I denne rapport præsenterer vi vores bud på en model, der tilgodeser de afgørende interessenter. Modellen præsenterer vi i kapitel 5. Den består dels af en 3-trins-proces for hurtig og gnidningsfri opstilling af VE på land og dels af en kompensations-/betalingsordning for naboer, natur, kommuner og landmænd, der skal sikre lokal opbakning til VE-projekterne. Det er vores analyse, at politikerne, ved at adoptere vores model, vil opnå en bred, generel opbakning til VE-udbygningsambitionerne på land. Det er afgørende for at få sat strøm til VE-udbygningen.

**Det skal være attraktivt med VE i lokalsamfundene**

Det er vores ambition, at det skal være decideret attraktivt at få VE-anlæg i sit lokalområde. Det mener vi, man kan opnå ved, at der fra det øjeblik et nyt VE-anlæg producerer strøm, går midler til berørte naboer, kommunen samt til en naturfond, der skal sørge for etablering af ny, beskyttet natur i lokalområdet. Som vi viser i kapitel 4, er forskellene i produktionsomkostninger mellem landbaseret VE og havvind så store, at der er store overskud i VE-projekterne på land at dele ud af. Samtidig oplever lokalsamfundene gener forbundet med naboskab til VE-anlæg. Som vi viser i kapitel 3, er der nok økonomisk luft i projekterne til at kompensere interessenter over en bred kam, så de lokalsamfund, der bærer generne, også får del i gevinsterne. Det er vores overbevisning, at en fornuftig model for deling af gevinsterne vil gøre landbaseret VE til en vindesak for alle.

**VE-udbygning kan og bør finansiere biodiversitetstiltag**

Et af de bærende principper i vores model er, at VE-udbygningen kan og bør finansiere natur- og biodiversitetstiltag og på den måde understøtte, at Danmark bidrager til at overholde den globale Kunming-Montreal-aftale om natur og biodiversitet og opfyldelse af EU's biodiversitetsstrategi. På den måde kan man se vores model som et initiativ for en bredere grøn omstilling, hvor vi på en gang anviser en vej til at udbygge grøn strøm, der er forudsætningen for fremtidens samfund samtidig med, at vi udvikler dansk natur.







## 2. Ny bevægelse ruller og kræver 10 giga på tavlen

### VE-udbygning på land kræver bred opbakning. ...

I vores analyse af, hvordan Danmark skal nå i mål med sine store VE-ambitioner, er essensen, at det kræver en bredt forankret opbakning – specielt til VE-udbygningen på land. Vores arbejde med VE på land og dermed også indholdet i denne rapport skal ses i netop det lys.

### ... Derfor lancerer vi bevægelsen ”10 giga på tavlen”

Som en logisk konsekvens af den erkendelse har vi derfor i løbet af 2023 målrettet arbejdet på at samle en bevægelse bag målsætningen om at få tempoet i udbygningen op. Bevægelsen kalder vi ”10 giga på tavlen” med henvisning til, at vi præsenterer løsninger, der skal få noget til at ske i udbygningen. Bevægelsens medlemmer er enige om en række guidende principper for, hvordan VE-udbygningen på land skal faciliteres. Initiativet kan selvfølgelig skaleres, men vi præsenterer et bud på, hvordan man i løbet af fem år kan udbyde mindst 10 gigawatt landbaseret VE. De principper, bevægelsens medlemmer er enige om, er givet i boks 2.1.

### Bevægelsen favner en bred vifte af interesser

Bevægelsen består udover Kraka Advisory af Dansk Industri, Kommunernes Landsforening, Fugleværnsfonden og Hedeselskabet, og favner således både industri-, natur- og lokalinteresser. Det er vores håb, at vi med en så bredt forankret bevægelse kan synliggøre for Christiansborg, at der er en farbar vej i mål med vores ambitioner. På de rette vilkår står industri, kommuner og naturorganisationer klar til at tage ansvar for den VE-udbygning, der ikke blot skal sikre den nødvendige strøm til vores grønne omstilling, men også kan komme både lokalsamfund og natur til gode.

### Hovedbudskab: VE skal være en lokal vindingsag

Bevægelsens hovedbudskab er, at VE-udbygningen skal være en vindingsag for de lokalsamfund, der vælger at lægge jorder til VE-anlæggene. Bevægelsens medlemmer er enige om, at det skal være decideret attraktivt for et lokalsamfund at huse VE-projekter. Hvis den ambition skal lykkes, kræver det i bevægelsens optik en langt større lokal gevinstdeling. Konkret foreslår bevægelsen, at der afsættes betydelige midler til naboer, kommune og natur i de områder, hvor projekterne etableres.

### Udbygning kan og skal samtænkes med lokale forhold

Udover at finansiere genopretning af natur eller etablering og drift af egentlig ny natur er det afgørende for bevægelsen, at VE-udbygningen ses i sammenhæng og integreres med det eksisterende lokale landskab og den omkringliggende natur. Med det rette design og den rette placering kan VE-udbygningen nemlig bidrage til sammenhængende natur eller fungerer som trædesten for truede arter samt fungere som lokale rekreativmuligheder.

### Bevægelsen har leveret input til konkret model

Med afsæt i bevægelsens principper og efter tæt og løbende dialog med bevægelsens medlemmer, har vi i Kraka Advisory udarbejdet en konkret model for, hvordan man gennem en incitamentsstyret model kan sikre, at udbygningen kommer hele lokalsamfundet til gode.

### KA står på mål for detaljer og beregninger

Det er Kraka Advisory, der står på mål for detaljer, eksempelberegninger og endelige formuleringer. Bevægelsens medlemmer bakker op om de overordnede principper og har leveret fagligt input til modellen.

### Model skal ses som illustration og diskussionsoplæg, ...

Den konkrete model kan man se som et indspark til debatten, hvor vi viser, at der er midler nok i VE-udbygningen på land til, at det kan blive en vindingsag hele vejen rundt, og hvor vi

anviser en udbudsbaseret model, der sikrer den nødvendige, lokale gevinstdeling. De konkrete kompensations-satser til naboer, natur og kommuner er selvfølgelig genstand for diskussion og kan kalibreres efter politiske præferencer og efter inddragelse af relevante interessenter.

... men det er bevægelsens principper, der er afgørende for opbakning

På den måde er det afgørende bevægelsens principper og modellens grundlæggende tanker om at udnytte, at der er en privat betalingsvillighed for retten til at opstille VE, til at sikre lokal opbakning.

#### Boks 2.1 Bevægelsens forslag er:

- Udbygningen af VE på land skal accelereres. Der er brug for at skabe konkrete resultater.
- Udbygningen af VE skal drives af økonomiske incitamenter for lokalsamfund og naboer.
- Vindmøller bør etableres, hvor de er mindst muligt til gene for landskabet, naturen og fugles trækruter. Solcelleanlæg bør etableres, så de integreres i landskabet og med hensyn til sårbare naturområder. Anlæg bør desuden prioriteres, så de bidrager til sammenhængende natur eller fungerer som trædesten for truede arter. Lokalbefolkningen skal sikres rekreative muligheder ved anlæggene. Disse forhold skal indgå i udvælgelsen af områder til gavn for lokalsamfund, natur og biodiversitet.
- En del af gevinsterne ved VE-udbygningen på land skal øremærkes finansiering til etablering af natur- og biodiversitetsprojekter, klimatilpasning, friluftsliv og borgerskove. På den måde bidrager udbygningen til at nå forpligtelserne i Kunming-Montreal-aftalen om at stoppe tilbagegang af biodiversitet og sikre 30 pct. beskyttet natur globalt.
- Pengene til naturprojekter må ikke drukne i bureaukrati. Naturorganisationernes faglighed skal inddrages i udarbejdelsen af en model for, hvordan kompensationen udmøntes i konkrete, langsigtede naturprojekter.
- Naboer og lokalsamfund skal kompenseres langt bedre end i dag. Det skal være attraktivt at bakke op om VE. Ved etablering af VE på land skal nye initiativer sikre en positiv indvirkning på ejendomsværdi i området til gavn for både naboer og lokalsamfund.
- Kompensation til lokalsamfund bør kunne tilgå lokalsamfund via en kommunal konto. Midlerne skal i kommunen indgå i et lukket kredsløb, hvor kommunen modtager midlerne, administrerer dem og udbetaler dem således, at lokale foreninger, selvejende institutioner, fonde mv. kan bruge dem. Kommunen kan ikke selv anvende midlerne til hverken drifts- eller anlægsudgifter.
- Udbygningen kræver arealer – typisk landbrugsarealer. En landbaseret VE-udbygning kan derfor ses som en ny indtægtskilde og omstillingsmulighed for landbruget, der snart pålægges en CO<sub>2</sub>-afgift. Ved at lægge jorder til VE-udbygningen kan landbruget bidrage positivt til den grønne omstilling.
- Kapacitetsbegrænsninger og manglende investeringer i elnettet må ikke blive flaskehals for udbygningen.





### 3. Fire sejlivede myter udfordrer udbygning af vedvarende energi på land

Udbygning af VE på land bremses af sejlivede myter

Udbygningen af VE på land går for langsomt. Det skyldes i vid udstrækning udbredte myter i befolkningen om landvindmøller og solceller. Det er myter, vi ofte møder i vores arbejde. Myterne går på, at VE-anlæg kommer til at fortrænge naturområder, ødelægge udsigten fra huse og påføre boligejere værditab, som der ikke kan blive kompenseret tilstrækkeligt for. Myterne er dog ofte stærkt overdrevne eller ganske enkelt faktisk forkerte. For at nuancere debatten om landvindmøller og solceller tager vi i dette kapitel livtag med fire af de mest sejlivede myter:

Det kræver kun 1,3 pct. af DK's areal at nå VE-ambitioner

**Myte 1: Landbaseret udbygning af VE kræver store arealer, før det batter.**

- Et flertal i folketinget står bag ambitionen om at firedoble produktionen fra VE på land. Det kan lyde som om, at hele Danmark skal plastres til med solceller og landvindmøller.
- Men faktisk kommer VE-ambitionerne samlet set kun til at fylde ca. 1,3 pct. af Danmarks areal eller ca. 2,2 pct. af landbrugsarealet. En opfattelse af, at hver kvadratmeter i landet skal huse solceller eller vindmøller, er således overdreven.

Vi kan halvere antallet af møller og stadig nå VE-mål

**Myte 2: I fremtiden skal vi have langt flere landvindmøller, end vi har i dag.**

- Danmark har i dag 4.200 landvindmøller. Men vi skal slet ikke bruge så mange fremover, viser vores nye analyse. Faktisk kan vi nøjes med 1.950 moderne vindmøller og stadig nå ambitionerne om en samlet landvindkapacitet på 8,2 GW. De moderne møller er naturligvis større, men med blot halvt så mange møller bør det kunne lykkes at nedbringe de samlede gener fra landvindmøller.
- Den primære grund til, at vi kan mere end halvere det samlede antal møller er, at der står mange gamle møller rundt om i landet i dag, som har en lav produktionskapacitet. Mange af de gamle møller har allerede, eller vil i løbet af få år, have udtjent deres tekniske levetid.

Der er penge nok til at gøre VE på land til en vindingsag

**Myte 3: Opstilling af vedvarende energi vil altid være til ulempe for naboerne.**

- Opstilling af VE-anlæg på land skaber gener for de nære naboer. Det kan man se ved, at husprisen falder, når anlæggene etableres. I en analyse fra 2016 viser COWI (2016), at det er tilfældet for landvindmøller, og i en ny analyse fra Kraka Advisory viser vi, at det også gør sig gældende for solcelleparker.
- Kompensationen til naboer er i dag for ringe og stemmer ikke overens med værditabet på boligen.
- Vores analyse viser, at de hidtidige kompensationer, som har været tildelt boligejere i nærhed af solcelleanlæg, ikke har været tilstrækkelige. Faktisk underkompenseres 75 pct. af de husstande, der søger kompensation.
- Vi viser samtidig, at der er penge nok i VE-projekter på land til at kompensere fair for de gener, som VE-anlæggene skaber. Faktisk er der så mange penge i

projekterne, at det kan blive attraktivt for naboerne, hvis der skabes en fair og tidssvarende model for nabokompensation.

**Med vores model kan VE og natur gå hånd i hånd**

**Myte 4: Naturen må vige for at gøre plads til vedvarende energi på land.**

- Der er en opfattelse af, at når der skal bygges VE-anlæg på land, så skal det ske på bekostning af naturområder. Men det behøver slet ikke at være tilfældet. Vi lægger op til, at landbrugsjorder af ringe naturværdi skal huse VE-anlæggene. Med den rigtige placering og design af anlæggene kan de sagtens sameksistere med naturen. Når landbrugsjorder overgår til solcellemarker, kan det endda være forbundet med natur- og biodiversitetsgevinster, da de mindsker eller helt stopper sprøjtning og udvaskning af næringsstoffer.
- Derudover anviser vi med vores model for udbygning af VE på land penge til at etablere ny natur. Konkret foreslår vi en "1:1-regel", der sikrer, at hver gang én hektar jord bruges til VE, skal der afsættes midler til én hektar natur.

**Vi folder 4 myter ud og nuancerer "VE på land-debatten"**

Der er mange myter forbundet med solcelle- og vindmølleparker på land, som bremser VE-udbygningen. Myterne skyldes ofte, at der er forudindtagede opfattelser af, hvordan VE på land vil påvirke lokalsamfundet. I dette kapitel fremlægger vi fire myter, som vi folder ud for at vise, at de ikke holder stik.

### 3.1 Et mere nuanceret syn på VE på land er afgørende for udbygningen

**Myter om VE på land står i vejen for grøn omstilling**

Modstanden mod VE på land er ofte forankret i sejlivede myter, som enten er direkte forkerte eller levn fra en tid, hvor vindmøllerne var langt mindre effektive. Myterne står i vejen for, at vi som samfund kan komme i gang med udbygningen af VE på land og opnå vores ambitiøse klimamålsætninger. Myterne står samtidig i vejen for en nuanceret debat, der muliggør en hurtig og omkostningseffektiv udbygning af den VE, vi skal bygge fremtidens samfund på. I dette kapitel tager vi livtag med nogle af de mest udtalte myter, for vi er ikke tjent med, at debatten drives af misforståelser og forudindtagede standpunkter, den bør derimod drives af fakta.

**Eksternaliteter underkompenseres i dag**

Myterne tager ofte afsæt i det, man i økonomisprog kalder for negative eksternaliteter. En negativ eksternalitet i sammenhæng med VE på land er fx, at landvindmøller påvirker lokalbefolkningen negativt gennem fx visuelle gener og støjgener, hvilket i mange tilfælde også materialiserer sig i lavere ejendomsværdier. Eksistensen af de negative eksternaliteter anfægter vi på ingen måde. Tværtimod peger vi på, at de, der bærer byrderne ved VE-udbygningen, ikke i stor nok grad får andel i gevinsterne. Det leder ofte til kuldsejlede VE-projekter, og det forsinker den grønne omstilling. Der er derfor behov for en kompensationsordning, der på et objektive grundlag tager højde for eksternaliteterne for alle de involverede parter.

**Genernes samlede størrelse kræver nuancering**

Diskussionen om, hvor store generne er og hvor mange, der bliver berørt af fremtidens udbygning, kræver nuancering. Myterne er nemlig ofte baseret på faktisk forkerte opfattelser af, hvor meget VE på land fylder, og hvordan det påvirker lokalbefolkningen. Der er, som vi viser i kapitel 4, masser af midler til at kompensere lokalsamfund, naboer og natur. I kapitel 5 præsenterer vi vores bud på en attraktiv model for gevinstdeling, der gør VE til en lokal vindingsag.

**Vi sætter fire  
udbredte myter  
under lup**

Nedenfor sætter vi fokus på fire sejlivede myter om VE på land, som vi jævnligt møder i vores arbejde med den grønne omstilling. Målet med dét er at skabe klarhed og tryghed omkring VE på land, så udbygningen kan komme i gang. En faktabaseret debat og bedre gevinstdeling med lokalsamfundene er i vores optik to helt afgørende forudsætninger for, at vi kan få sat strøm til udbygningen.

### **3.2 Myte: Landbaseret udbygning af VE kræver store arealer, før det batter**

**Myte: VE på land  
skal fylde hele  
Danmark**

Med Putins invasion af Ukraine og en buldrende klimakrise er der kommet et stort og stigende fokus på at udvide Danmarks og resten af Europas egen elproduktion. I Danmark indebærer det en stor satsning på VE på land, hvor et bredt flertal i Folketinget står bag ambitionen om en firedobling af den landbaserede VE-produktion inden 2030. Det kan fx ske ved en tidobling af solenergi og knap en fordobling af landvindmøller, jf. Regeringen (2022b). Når vi nedenfor skriver om ambitionen om at firedoble VE-produktionen på land, tager vi udgangspunkt i netop den måde at nå målet på. En udvidelse af den størrelse kan selvfølgelig give anledning til en forestilling og bekymring om, at vindmøller og solceller skal kiles ind på hver en ledig kvadratmeter i Danmark. Som vi viser nedenfor, er dette dog langt fra tilfældet.

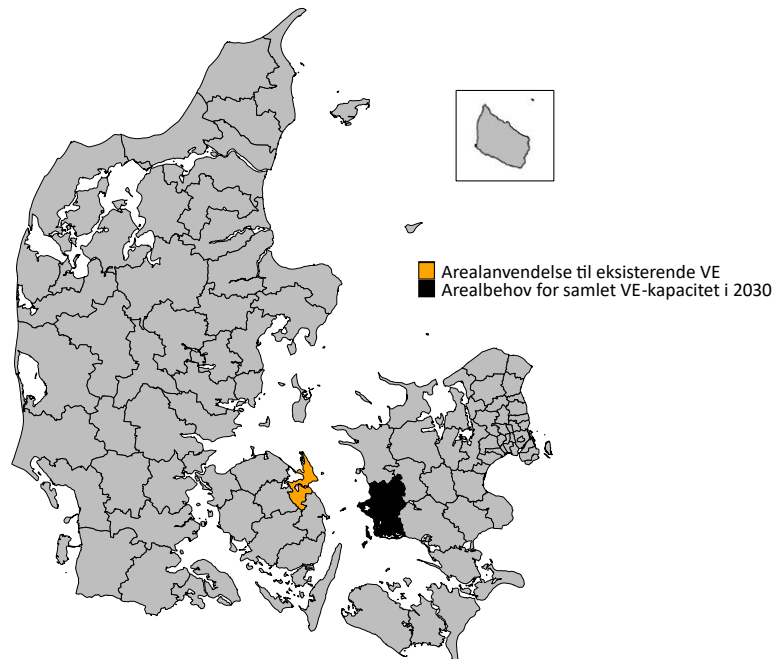
**Vi skal kun bruge  
1,3 pct. af Danmarks  
landareal til VE**

Ambitionen om en firedobling af VE-produktionen på land vil betyde, at vi skal have 20 GW solcellekapacitet i 2030, mens kapaciteten for landvindmøller skal stige fra 4,7 GW til 8,2 GW. Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet (KEFM) vurderer, at pladskravet til så store kapaciteter er 56.600 ha, hvilket blot er 2,2 pct. af det danske landbrugsareal eller ca. 1,3 pct. af Danmarks samlede areal, jf. KEFM (2021). For at sætte det i perspektiv svarer det til, at man bruger et areal på størrelse med Slagelse Kommune.

**I dag bruger vi et  
område på størrelse  
med Kerteminde**

De eksisterende VE-anlæg fylder i dag 20.000 ha, jf. KEFM (2021). Det areal svarer til størrelsen på Kerteminde Kommune. Slagelse Kommune og Kerteminde Kommune er udelukkende illustrative eksempler til at demonstrere hvor begrænsede arealer, VE-udbygningen faktisk lægger beslag på. Se figur 3.1 for en illustration af arealbehovene.

Figur 3.1 Illustration af arealanvendelsen af VE på land i dag og efter udbygningen i 2030



Anm.: De udvalgte kommuner er de kommuner, som baseret på deres størrelse er tættest på arealbehovet.  
Kilde: Egne beregninger pba. KEFM (2021) og Danmarks Statistik (n.d.).

### 3.3 Myte: I fremtiden skal vi have langt flere landvindmøller, end vi har i dag

**Myte: I fremtiden skal vi have flere møller**

En yderst sejlivet myte om landvindmøller er, at vi i fremtiden skal have mange flere af dem, hvis vi skal nå vores klimaambitioner. Og det virker da også intuitivt rigtigt, når et flertal i Folketinget vil øge vores landvindkapacitet fra 4,7 GW til 8,2 GW i 2030. Vores beregninger viser dog, at det ikke behøver at være tilfældet – tværtimod kan vi nøjes med langt færre vindmøller, end vi har stående i dag.

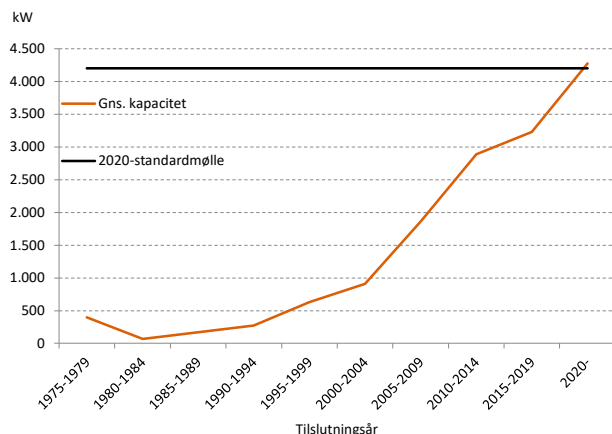
**Vi har i dag mange gamle møller med lav kapacitet**

I dag har Danmark ca. 4.200 landvindmøller, jf. Danmarks Statistik (2022). Over halvdelen af de nuværende landvindmøller er fra før årtusindeskiftet, jf. figur 3.2. Siden da har teknologien på landvindmøllefronten taget fart. Nye landvindmøller har en langt større kapacitet. Fx er den gennemsnitlige kapacitet ca. 630 kW for landvindmøller opført i årene 1995-1999, mens kapaciteten er 4.200 kW på en moderne "standardmølle" fra 2020, jf. Energistyrelsen (2023e). Kapaciteten i dag er altså cirka syv gange så stor. Det betyder, at vi i fremtiden ikke behøver nær så mange landvindmøller, som man ellers kunne tro.

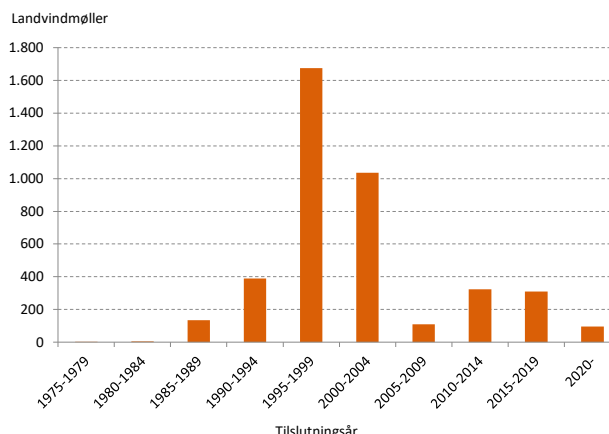


**Figur 3.2 Oversigt over landvindmøllers kapacitet og udbygning af møller fordelt på tilslutningsår**

**Figur 3.2.a Gennemsnitlig kapacitet for nye vindmøller**



**Figur 3.2.b Antal nye landvindmøller fordelt på tilslutningsår**



Anm.: Intervallet for 2020 og frem inkluderer landvindmøller opstillet frem til og med 2022. En standardmølle fra 2020 i Energistyrelsens "Teknologikatalog" har en kapacitet på 4.200 kW, jf. Energistyrelsen (2023e).

Kilde: Egne beregninger og Energistyrelsen (2022c).

**Med nye møller kan vi formentlig holde os under vindmølleloft**

I en eksempelberegning viser vi, at målsætningen om 8,2 GW landvind kræver 1.950 standardmøller. Det er ca. 2.250 vindmøller færre, end der står i Danmark i dag. I den sammenhæng er det værd at nævne, at Danmark har et såkaldt "vindmølleloft", der begrænser antallet af landvindmøller i Danmark til 1.850 i 2040. Med yderligere teknologiforbedringer frem mod 2040 bør vi således kunne indfri de politiske ambitioner uden at komme i karambolage med loftet.

**Stort potentiale i at skifte til nye vindmøller**

Regneeksemplerne ovenfor illustrerer, at der er et stort kapacitetspotentiale ved at rive de gamle møller ned i takt med, at de bliver udtjent og placere moderne møller dér, hvor det er mest hensigtsmæssigt.

**Større møller betyder, at færre skal opleve gener**

Selvom vi kan nøjes med færre vindmøller i fremtiden, er de moderne møller større end mange af de eksisterende. Med så stor reduktion i antallet kan man dog formentlig placere møllerne, så færre naboer generes og på den måde nedbringe de samlede vindmøllegener. Det kommer selvfølgelig an på den konkrete vindmølleplanlægning. Derudover lægger vi selvfølgelig op til, at de berørte naboer kompenseres fair for generne. Vores konkrete kompensationsmodel præsenterer vi i kapitel 5.

**Nye møller er større og skal bruge mere afstand til naboer**

Fordi de nye vindmøller er blevet markant højere end de gamle og udtjente, vil det ikke i alle tilfælde være muligt at placere dem samme sted. Det skyldes fx afstandskrav til nærmeste bebyggelse, som skal svare til 4 gange møllens højde, jf. Transportministeriet (2011). Et naturligt spørgsmål er derfor, om der er plads til så mange moderne standardmøller i Danmark.

**Vi har potentielt plads til 4.100 standardmøller**

Den bekymring maner en analyse fra Energistyrelsen dog til jorden. I den såkaldte landvindpotentialemodel viser de, at der er plads til ca. 4.100 standardmøller med en højde på 150 meter, jf. Energistyrelsen (2020a). Der er således rigelig plads til de blot ca. 1.950 moderne landvindmøller, der skal til for at få en kapacitet på 8,2 GW.

## 3.4 Myte: VE vil altid være en ulempe for naboerne

### Hver femte vindmølle bliver stoppet af naboer

Et af de argumenter, der ofte fylder i debatten om opstilling af vindmøller og solceller, er, at udbygningen er en tabersag for naboerne, der skal bære byrderne ved at have VE-anlægene stående. Det argument har også ofte lydt fra de borgere, der igennem borgerprotester er lykkedes med at bremse opsætningen af bl.a. landvindmøller, jf. Klimamonitor (2020). Situationen er den, at mere end hver femte planlagte landvindmølle er blevet droppet siden 2009. Kristian Borch, forsker i vedvarende energi ved Aalborg universitet, vurderer, at den primære årsag til, at hver femte af de besluttede møller er blevet bremset, er lokale borgerprotester. Borgerne føler især, at kompensationen til lokalsamfundene er for ringe, når der opstilles vedvarende energianlæg, jf. Klimamonitor (2020).

### Der er negative naboeffekter for landvindmøller

At der er negative effekter af naboskab til landvindmøller, er efterhånden ret veldokumenteret. I et dansk studie viser COWI, at landvindmøller påvirker ejendomspriserne negativt på huse inden for en radius af 3 km, men at landvindmøller tæt på, som forventet, har størst negativ effekt. Studiet viser også, at der er aftagende effekt af de sidst opstillede landvindmøller. Det betyder fx, at ejendomspriserne for huse, hvor der opstilles to vindmøller 1.000 m fra huset, mister 3-6 pct. værdi, mens den negative effekt på husprisen er 6-10 pct., hvis der opstilles otte vindmøller på samme afstand, jf. COWI (2016).

### Kraka Advisory har estimeret genen ved solcellenaboskab

Tilsvarende analyser for solcellers effekter på huspriser findes der omvendt ikke mange af – og ifølge vores viden ingen på dansk data. I Kraka Advisory (2023) har vi derfor estimeret, hvordan det påvirker lokalsamfundet, når der opstilles solcelleparker i Danmark. Specifikt undersøger vi, hvordan naboers ejendomsværdi påvirkes, hvis en solcellepark opstilles i nærheden af deres bolig. Vi viser også, at der er rigelig økonomi i projekterne til at sikre naboerne en fair kompensation – og mere til.

### Tab på 10,5 pct. i ejendomsværdi inden for 200 m

Vores punkttestimater viser, at nære naboer til solcelleparker i gennemsnit får forringet deres ejendomsværdi med 10,5 pct., hvis en solcellepark etableres inden for 200 m af ejendommen. Etableres en solcellepark inden for 200-400 m af ejendommen, vil værdien forringes med 3,2 pct. Det viser, at der faktisk er en gene forbundet med at være nabo til en solcellepark, og dét er vigtigt at anerkende, hvis man vil opnå lokal opbakning til projekterne.

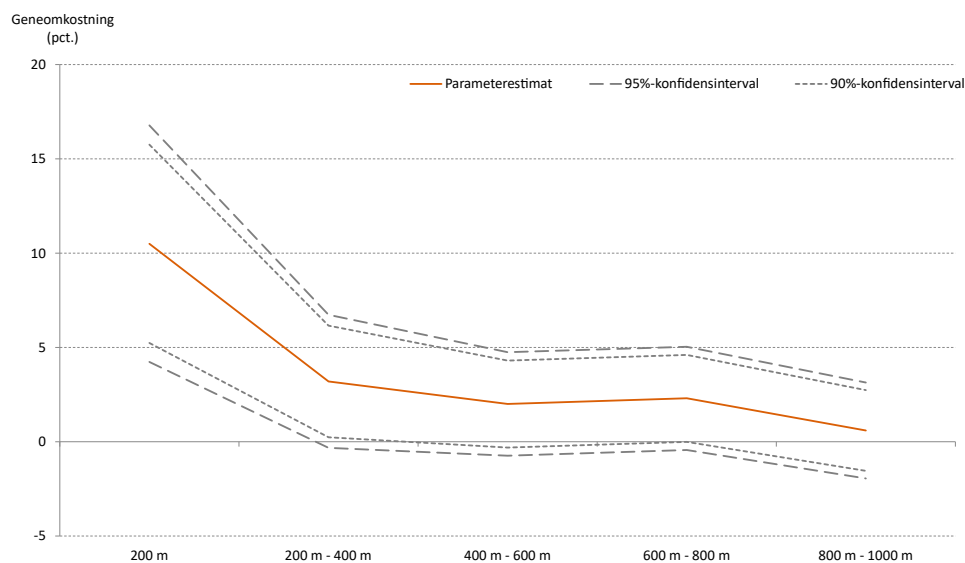
### Ingen signifikant effekt på huspriser efter 400 m

Analysen viser også, at det er et meget lokalt fænomen, når solceller påvirker huspriserne negativt. Genen ved naboskab til en solcellepark, målt som forringet ejendomsværdi, dør nemlig hurtigt ud, når afstanden stiger. Vores analyse finder nemlig ingen signifikante effekter på husprisen, når en solcellepark er placeret mere end 400 m væk, jf. figur 3.3. På 200-400 m er effekten signifikant på et 10 pct. signifikansniveau, jf. Kraka Advisory (2023).

### Resultater stammer fra såkaldt husprismodel

Analysens resultater er fremkommet pba. en såkaldt husprismodel, som estimerer effekten på huspriser fra forskellige faktorer. Mere specifikt har vi undersøgt, hvordan forskellige hus- og beliggenhedskarakteristika har påvirket prisen på solgte ejendomme siden 2011. Modellen inddrager bl.a. antallet af værelser, afstand til bymidte, husets størrelse og – hvad der er fokus i analysen – afstand til en solcellepark.

**Figur 3.3 Sammenhæng mellem afstand til solcellepark og geneomkostning, pct. af huspris**



Anm.: Geneomkostningerne er vist i pct. af husets pris alt efter afstand til solcelleparken. Den procentvise geneomkostning er baseret på parameterestimerne i vores husprismodel. Parameterestimatet for afstanden 200 m er signifikant på et 1 pct. signifikansniveau, og estimatet for afstanden 200-400 m er signifikant på et 10 pct. signifikansniveau. Parameterestimerne for genen på afstande 400-600 m, 600-800 m og 800-1000 m er ikke signifikante.

Kilde: Kraka Advisory (2023).

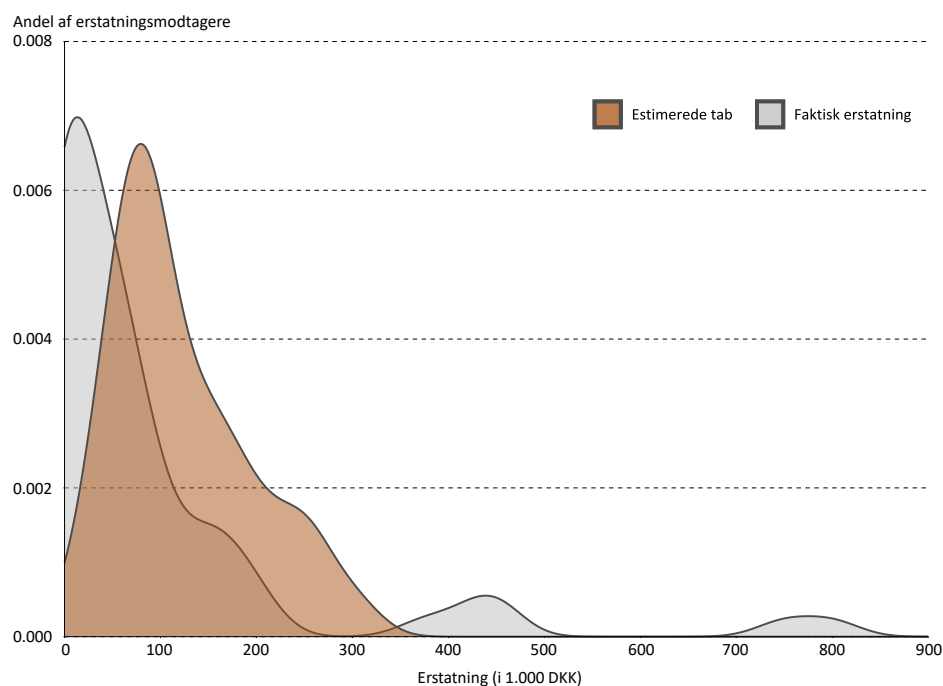
**Den nuværende kompensation er ikke tilstrækkelig**

Naboer til solcelleparker kan i dag søge krav om erstatning igennem "Værditabsordningen". Vores analyse viser, at værditabsordningen underkompenserer 75 pct. af de naboer, som har søgt krav om og modtaget erstatning. Den geneomkostning, vi estimerer pba. husprismodellen, er i de fleste tilfælde større end den kompensation, som naboerne faktisk har modtaget. Mange af afgørelserne i værditabsordningen ender med ingen erstatning eller meget lav erstatning. Figur 3.4 viser en fordeling over de faktiske kompensationer og de estimerede værditab. Figuren viser, at de nuværende kompensationsordninger skal gentænkes og/eller skrues op, hvis naboerne skal have fair kompensation. Som situationen er i dag, er der altså en velbegrundet skepsis fra de tætte naboer, for de får ganske enkelt ikke en kompensation, der svarer til deres tab.

**Faktiske erstatninger er formentlig baseret på selekteret data**

De sager, Taksationsmyndighedens faktiske erstatninger er baseret på, er formentlig en ret selekteret delmængde af alle hussalg blandt naboer til solcelleparker, da det formentlig er de naboer, der forventer at få noget ud af at søge om kompensation, der faktisk gør det. Naboer, der rent faktisk vælger at søge kompensation, må derfor også forventes at være mere generet af solcelleparken end de naboer, der også bor tæt på parken, men som ikke har valgt at søge kompensation. Det estimerede tab er derimod foretaget på alle solgte boliger, uanset om man har søgt om krav til erstatning eller ej. Det estimerede tab skal derfor ses som en gennemsnitsbetragtning baseret på husprismodellens resultater, mens afgørelserne fra Taksationsmyndigheden beror på konkrete vurderinger fra sag til sag.

**Figur 3.4 Andelen af erstatningsmodtagere med faktisk erstatning sammenlignet med vores estimerede værditab**



Anm.: De estimerede tab er beregnet for de samme ejendomme, som har søgt krav om erstatning. Det estimerede tab beregner et værditab på 10,5 pct. og 3,2 pct. for huse med en afstand på hhv. 0-200 m og 200-400 m til et solcelleanlæg. De faktiske erstatninger er baseret på individuel afgørelse fra Taksationsmyndigheden. For de ejendomme, hvor Taksationsmyndigheden ikke har lavet en ejendomsvurdering, er Boligas prisberegner anvendt.

Kilde: Kraka Advisory (2023) og Taksationsmyndigheden (n.d.).

### Besparelse overstiger gene ved solceller

Selvom kompensationen i dag er utilstrækkelig, behøver det ikke være sådan fremadrettet. Der bør nemlig være nok økonomiske midler til at kompensere naboer tilstrækkeligt, når fremtidige solcelleparker etableres, og udbygningen af vindmøller flyttes ind på land. Samfundet sparer nemlig 27 mio. kr. for hver solcellepark af gennemsnitlig størrelse ift. tilsvarende havvindproduktion.<sup>1</sup> Denne besparelse er tilstrækkelig høj til at dække den gennemsnitlige geneomkostning af naboskab til solcelleparker i 8 ud af Danmarks 11 landsdele, jf. Kraka Advisory (2023).

### En solcelleparks geneomkostning er 10 mio. kr.

Den gennemsnitlige samlede gene ved etablering af en solcellepark i Danmark er 10 mio. kr.<sup>2</sup> Genen afspejler, hvor meget de eksisterende solcelleparker i gennemsnit forringer ejendomsværdierne samlet set for de huse, der er naboer til en solcellepark i Danmark. Den samlede gene er dog ikke ens på tværs af Danmarks landsdele. Vores beregninger viser, at der er størst gene forbundet med at opstille solcelleparker omkring København, specifikt i landsdelene Nordsjælland og Østsjælland. Det skyldes dels, at solcellerne står tættere på flere naboer i de områder, fordi befolkningstætheden er større og dels, at huspriserne i de områder er højere.<sup>3</sup>

### Der er midler nok til fair kompensation

Til trods for geografiske forskelle i geneomkostningen pr. solcellepark, overstiger omkostningsbesparelsen ved at producere med solceller i stedet for havvindmøller langt den

<sup>1</sup> Vores beregninger er baseret på tal fra Energistyrelsens teknologikatalog og viser, at en solcellepark på 8 ha årligt har 922.000 kr. lavere omkostninger, end hvis samme produktion fandt sted med havvindmøller. 8 ha er netop den gennemsnitlige størrelse på de solcelleparker, som vores geneomkostninger er estimeret på baggrund af. Det er den gennemsnitlige størrelse på alle eksisterende solcelleparker i Danmark i 2021. Med en diskonteringsrente på 3,5 pct. er nutidsværdien af varigt at spare 922.000 kr. samlet set 27,3 mio. kr.

<sup>2</sup> Beregningen er baseret på parameterestimaterne fra vores husprismodel, antallet af nuværende solcelleparker, antallet af naboer inden for 200 m. og 200-400 m. af disse solcelleparker.

<sup>3</sup> Se de gennemsnitlige geneomkostninger fordelt på landsdele i Kraka Advisory (2023).

gennemsnitlige gene. Lykkes vi i fremtiden med at placere solcelleparkerne lige så godt/dårligt som de eksisterende parker, bør der altså være betydelige økonomiske midler i langt de fleste dele af landet til at give naboer en fair kompensation, der afspejler værditabet på deres ejendomme.

**VE på land kan godt blive en lokal vindingsag**

Så selvom kompensationen til naboer i dag er for lav, behøver det ikke være sådan i fremtiden. Naboskab til et VE-anlæg kan godt blive en lokal vindingsag, men det kræver, at lokalsamfundet får bedre andel i gevinsterne. Hvis politikerne vil accelerere udbygningen af VE på land, er det afgørende at få gjort op med idéen om, at VE-anlæg kun er til ulempe for naboerne.

### 3.5 Myte: Naturen må vige for at gøre plads til VE på land

**Myte: Naturen må vige for VE på land**

Endnu en udbredt myte er, at naturen må vige for vindmølle- og solcelleambitionerne. Med vores model, hvor omkostningsbesparelsen fra udbygningen af VE på land fremfor på havet anvendes til kompensation, anviser vi en vej til at bruge VE-udbygningen som et værktøj til at styrke Danmarks natur. Derudover er det selvfølgelig afgørende, at selve udbygningen også samtænkes med naturhensyn. Derfor lægger vi også op til, at udbygningen primært skal ske på landbrugsjorder, da de ikke i forvejen har nogen nævneværdig værdi for naturen. I visse tilfælde er naturværdien af landbrug endda negativ grundet fx sprøjtning og udvaskning af kvælstof, jf. Miljøstyrelsen (2023). VE kan og skal i vores optik gå hånd i hånd med dansk natur.

**Én hektar VE skal finansiere én hektar beskyttet natur**

I vores model for hurtig udbygning af VE på land, som vi præsenterer i sin helhed i kapitel 5, lægger vi op til, at for hver hektar, som udtages til VE, skal der etableres én hektar natur et andet sted. "Arealkravet" i forholdet 1:1 indfører vi, selvom VE-udbygningen ikke nødvendigvis fortrænger natur. Inspirationen til dette princip stammer fra Naturbeskyttelsesloven og Skovloven. Her er retspraksis, at hvis et projekt påvirker beskyttet natur og/eller fredskov negativt, skal der findes erstatningsnatur i forholdet 1:2, jf. Miljø- og Fødevareministeriet (2019) og Nævnenes Hus (2012). På den baggrund mener vi, at 1:1-reglen er særdeles gunstig for naturen, fordi vi lægger op til, at VE-udbygningen hovedsageligt skal finde sted på landbrugsjorder, der ikke har nævneværdig naturværdi. Omlægning fra landbrugsjord til solcellemark kan endda være til gavn for naturen, da det mindsker fx sprøjtning med pesticider. For vindmøller er det værd at notere sig, at det anslås, at 98 pct. af det påkrævede areal kan bruges til fortsat dyrkning eller andre formål, jf. KEFM (2021).

**VE-model understøtter naturforpligtelser**

Vores model anviser finansiering til, at Danmark kommer tættere på at efterleve sine forpligtelser ift. EU's biodiversitetsstrategi, der lyder på, at 30 pct. af EU's landareal skal være beskyttet natur, og 10 pct. af det samlede areal skal være strengt beskyttet natur, jf. Miljøministeriet (n.d.). På samme måde bidrager arealkravet til forpligtelserne i Kunming-Montreal-aftalen om at stoppe tilbagegang af biodiversitet og sikre 30 pct. beskyttet natur globalt. I øvrigt henviser vi til retspraksis om 1:2-reglen, hvis VE karambolerer med eksisterende beskyttet natur, jf. Miljøministeriet (2010).

**Der er rigelige midler til foreslået arealkrav**

De nedenstående eksempelberegninger viser, at 1:1-reglens kompensation til natur blot lægger beslag på en relativt lille del af omkostningsbesparelsen ved at producere strøm på land i stedet for på havet.

**1:1-reglen kræver kun en lille del af besparelsen**

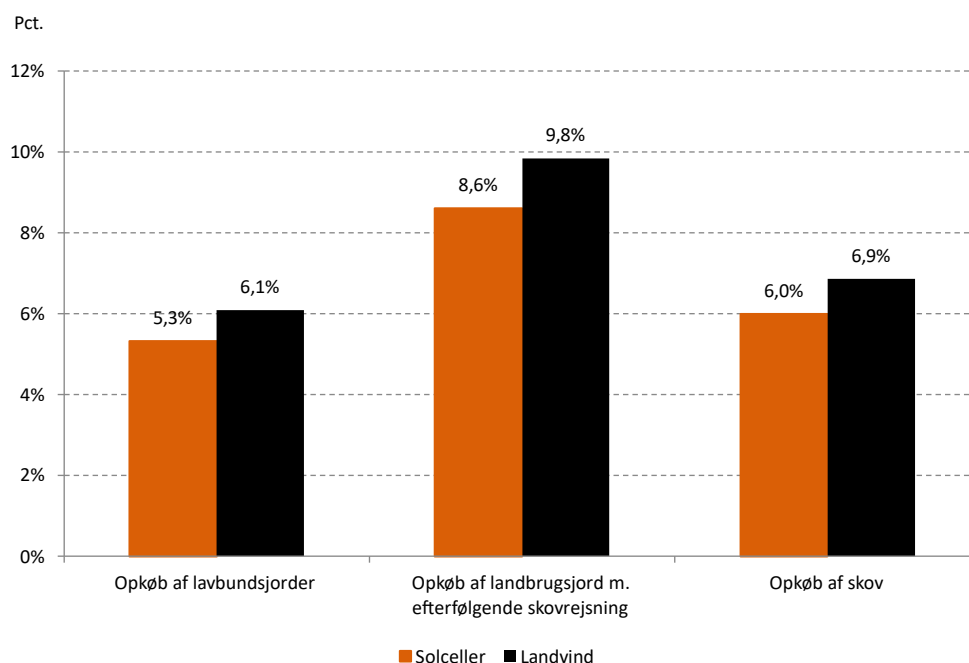
Andelen af omkostningsbesparelsen, der skal til for at opfylde 1:1-reglen, afhænger både af arealtype, VE-type, og om der efterfølgende er behov for fx skovrejsning, da rejsning af skov

indebærer en yderligere omkostning udover opkøb af jord. Afhængig af VE-teknologi og arealtype mv. vil andelen af omkostningsbesparelsen, der skal til for at opfylde 1:1-reglen, være mellem 5,3 pct. og 9,8 pct., jf. figur 3.5.

### Vindmøller kræver mere plads end solceller

Det fremgår af figur 3.5, at landvindmøller skal bruge en større andel af besparelsen for at kompensere naturen end solceller. En stor del af forklaringen på det er, at vindmøller kræver mere plads end solceller pr. produceret enhed strøm, hvorfor vindmøllerne skal finansiere et tilsvarende større område med ny natur. Til gengæld kan jorden rundt om vindmøllerne dyrkes eller bruges til andre formål.

**Figur 3.5 Andel af besparelse til 1:1-kompensationsregel**



Anm.: Figuren viser andelen af besparelsen ved opførelse af VE på land i stedet for på havet, der skal til at opkøbe natur. Andelen indikerer, hvor stor en andel af nutidsværdien af besparelsen 1:1-reglen kræver over VE-anlæggets levetid. 1:1-forholdet indikerer, at hver gang vi opsætter én hektar VE på land, skal vi opkøbe én hektar natur. Der er ingen oversigt af jordpriser, og derfor bruger vi en række skøn for priser på jorder og skovrejsning. I beregningerne er der taget udgangspunkt i, at jorder i gennemsnitlig kvalitet (bonitet).

Kilde: Egne beregninger pba. Energistyrelsen (2023e).

### VE på land kan finansiere udtagning af lavbundsjord

Et bredt flertal i Folketinget vedtog i 2021 en konkret ambition om udtagning af 100.000 ha lavbundsjord, jf. Finansministeriet (2021). For at illustrere de positive konsekvenser af 1:1-reglen præsenterer vi nedenfor en eksempelberegning, der viser, hvor langt finansieringen fra vores model kan bringe os ift. udtagning af lavbundsjord.

### Gevinst for klima og natur ved at udtage lavbundsjord

Lavbundsjord, der vådlægges, er forbundet med høj biodiversitet, hvilket gør det oplagt, at de skal indgå som beskyttet eller strengt beskyttet natur, jf. Aarhus Universitet (2022). Derudover har udtagning af lavbundsjord en væsentlig klimaeffekt, da udledning af drivhusgasser fra lavbundsjordene nærmest stopper efter vådlægning. Samtidig reducerer vådlægningen udvaskning af kvælstof fra landbruget. Der er altså flere positive afledte effekter ved at udtage lavbundsjord, og finansiering fra VE på land kan være med til at sætte skub i udtagningen, der på nuværende tidspunkt går meget langsomt, jf. Landbrugsstyrelsen (2023).

**1:1-reglen kan indløse mål om lavbundsjord**

Ifølge Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet kræver udbygning af sol og vind på land henholdsvis 22.900 ha og 13.700 ha, i alt 36.600 ha. Hvis 1:1-reglen anvendes, kan de 36.600 ha, der skal bruges til udbygningen af VE, finansiere ca. 37 pct. af den politiske ambition om udtagning af 100.000 ha lavbundsjord. I dag anvender vi 20.000 ha til VE.

**VE-anlæg kan og skal samtænkes med naturen**

VE og natur behøver ikke være hinandens modsætninger. 62 pct. af Danmarks areal er landbrugsjord, hvoraf mange har ringe eller direkte negativ værdi for natur og biodiversitet.<sup>4</sup> Hvis VE placeres på marginaljord uden nævneværdigt biodiversitetspotentiale, er det godt for naturen, da opdyrkningen erstattes af VE-anlæg, så sprøjtning med pesticider bliver overflødig. VE-anlæg kan desuden, hvis de indrettes rigtigt, fungere som biodiversitetsløb for flora og fauna, jf. Danmarks Naturfredningsforening (2022).

**Synergi mellem VE på land og natur**

Vores analyse viser, at udbygning af VE på land sagtens kan gå hånd i hånd med Danmarks naturmål og udtagning af lavbundsjord. VE på land kan nemlig finansiere opkøb af mere natur og udtagning af lavbundsjord.

**Aflivning af myter er en forudsætning for opbakning**

I dette kapitel har vi taget livtag med nogle af de mest udbredte og sejlivede myter om VE på land. Det er vores overbevisning, at det er en forudsætning, at vi ændrer den måde, vi ser VE-udbygningen på, hvis vi skal skaffe lokal opbakning til VE-projekterne. Men myteaflivningen kan ikke gøre det alene. Det er helt afgørende, at der sker en omfattende gevinstdeling med de lokalsamfund, der skal huse de fremtidige VE-parker, så naboer, kommuner og naturorganisationer finder det attraktivt at bidrage til udbygningen. Der skal være en mere fair fordeling af gener og gevinster i udbygningen. I kapitel 5 præsenterer vi vores bud på en model, der sikrer netop dét.

---

<sup>4</sup> Naturværdien af landbrug omtales i Aarhus Universitet (2022): "I biodiversitetskortet tillægges arealer, som i dag er i intensiv landbrugsdrift, værdien nul, hvilket betyder at fund af rødlistede arter og levestedsindikatorer såsom kystnærhed eller høj tæthed af natur i det omgivende landskab ikke tillægges værdi".





## 4. Landvind og solceller giver stort overskud ift. havvind

**Opstillere bør have betalingsvillighed for VE på land**

Økonomien i landbaserede VE-projekter er markant bedre end i havvindmølleprojekter. Det skyldes i høj grad forskelle i drifts- og vedligeholdelsesomkostninger, men også installationsomkostninger og omkostninger til elnettilkobling spiller en rolle. Vi argumenterer for, at den bedre økonomi i VE-projekterne på land gør, at der bør være en betalingsvillighed hos de private opstillere for retten til at etablere og drive VE-projekterne. Den betalingsvillighed bør være så stor, at der både er plads til, at opstillerne får dækket deres afkastkrav og samtidig kompensere naboer, natur og kommuner bedre end i dag og dermed skabe lokal opbakning til VE.

**Der er store omkostningsbesparelser ved VE på land, ...**

**Landbaseret vedvarende energi er billigere end havvind, ...**

- Strøm fra havvindmøller koster 75 pct. mere at producere end strøm fra landvindmøller og 53 pct. mere end strøm fra solceller.
- Det betyder, at produktionen af strøm fra landvind med én GW kapacitet årligt er 495 mio. kr. billigere at producere end tilsvarende strømproduktion fra havvind. På samme måde er produktionen fra solceller med én GW årligt 159 mio. kr. billigere end tilsvarende produktion fra havvind.
- Strømmens afregningspris er omtrent ens for havvindmøller og landbaseret VE.
- Fordi afregningspriserne er nogenlunde ens, betyder omkostningsforskellene for land- og havbaseret VE højere overskud for de landbaserede projekter.
- Forskellen i overskud bør betyde, at de private opstillere er villige til at betale for retten til at etablere VE-projekterne på land, som kan udnyttes til at give lokalsamfundene større andel i gevinsterne ved udbygningen.
- Omkostningsbesparelsen for landbaseret VE skyldes hovedsageligt lavere omkostninger til drift og vedligehold. Installationsomkostning og elnettilkobling bidrager også til omkostningsforskellene.

**... og de er robuste overfor ændrede forudsætninger**

**... og der skal meget til, før det ikke længere er tilfældet.**

- Tre robusthedsanalyser viser at selv ved meget store ændringer i forudsætningerne, er der stadig penge nok til den kompensationsmodel, vi præsenterer i kapitel 5.
  1. Der skal ske betydelige stigninger i det private afkastkrav før, der ikke er nok midler til vores kompensationsmodel.
  2. Konstruktions- eller procestiden skal stige voldsomt, før økonomien i projekterne ikke er god nok til at dække omkostningerne til kompensationsmodellen.
  3. Investeringsomkostningerne skal stige særdeles kraftigt før, at der mangler midler til kompensation.

**Lokalsamfundet skal have del i gevinsterne ved VE**

Skal VE-projekter accepteres af lokalsamfund, er det nødvendigt, at lokalsamfundene får del i gevinsterne ved VE-projekterne. I det følgende viser vi, at solceller og landvindmøller

giver betydelige overskud ift. havvindmøller. Overskuddet bør betyde, at VE-opstillerne er villige til at kompensere naboer, lokalsamfund og naturen i et ret stort omfang for retten til at opstille VE.

## 4.1 Landbaseret VE producerer den billigste strøm

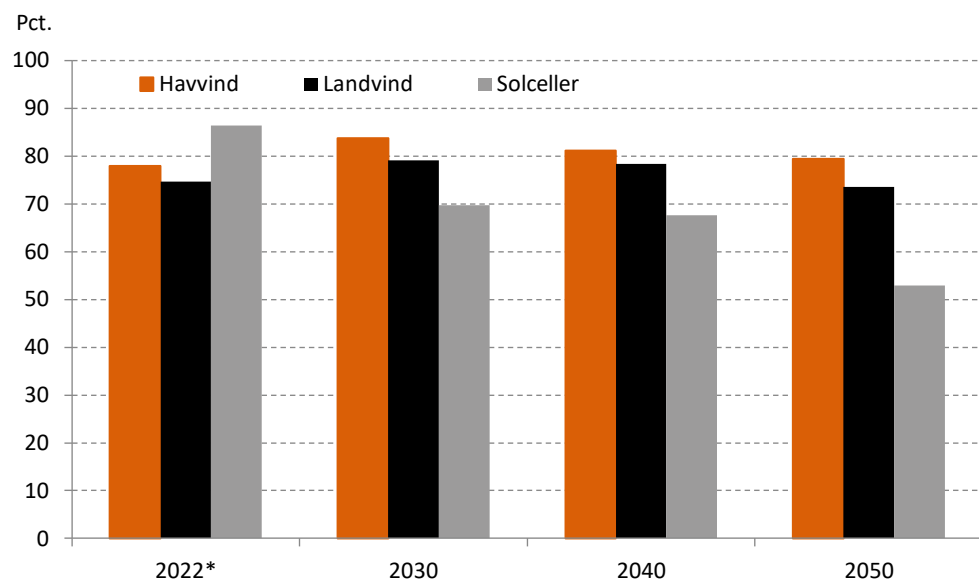
**Landvind og solceller giver større afkast**

**VE-opstillere bør være villige til at kompensere mere**

I det følgende kortlægger vi de økonomiske fordele ved landbaseret VE. Analysen viser, at VE-teknologierne opnår ca. samme afregningspris for strøm, men at der er markant forskel på, hvad det koster at producere strøm med de forskellige teknologier. Det er betydeligt billigere at producere strøm med landvind og solceller end med havvind. Da det er tilfældet, må landbaseret VE give et større afkast end havvind pr. produceret enhed strøm.

VE-opstillere har vist sig at være villige til at betale for rettighederne til at opstille havvind. Fordi landbaseret VE har et større afkast end havvind, bør VE-opstillerne også være villige til at betale for rettighederne til at opstille VE på land. I kapitel 5 foreslår vi en udbudsbase- ret model, der udnytter den betalingsvillighed til at sikre bedre gevinstdeling med de lokal- samfund, der skal lægge jord til VE-udbygningen. Udbudsmodellen efterlader fortsat opstil- lerne med en god forretning. Det er vores analyse, at bedre gevinstdeling er med til at sikre lokal opbakning og derved flere og hurtigere godkendelsesproces.

Figur 4.1 Relative afregningspriser for vind og sol ift. el-spotprisen



Anm.: \*2022 er beregnet over perioden 01-01-2022 frem til 19-06-2023 og er beregnet som den gennemsnitlige afregnings- pris over perioden for hhv. havvind, landvind og solceller, hvis produktionen udelukkende var blevet solgt til den aktu- elle spotpris på produktionstidspunktet. 2030, 2040 og 2050 er baseret på fremskrivninger fra Energistyrelsens analyse- forudsætninger 2022.

Kilde: Egne beregninger pba. Energidataservice og Energistyrelsen (2023c).

**Afregningspriser på land- og havbaseret strøm har været ens**

Historisk set har de gennemsnitlige afregningspriser, altså den gennemsnitlige pris, som producenterne får for deres strøm, været nærmest ens for landvind, havvind og solceller. Fra 2022 til i dag har den relative afregningspris for el ift. den gennemsnitlige spotpris<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Spotprisen er prisen for strøm til umiddelbar levering, som handles på elbørsen. Meget strøm sælges i dag via langsigtede elhan- delsaftaler, såkaldte Power Purchase Agreements. Figur 4.1 er udelukket baseret på spotprisen og medtager ikke elhandel med Power Purchase Agreements.

været 78 pct. for havvind og 75 pct. for landvind. Solceller har i perioden ligget en smule højere med en relativ afregningspris på 86 pct. ift. spotprisen, jf. figur 4.1.<sup>6</sup>

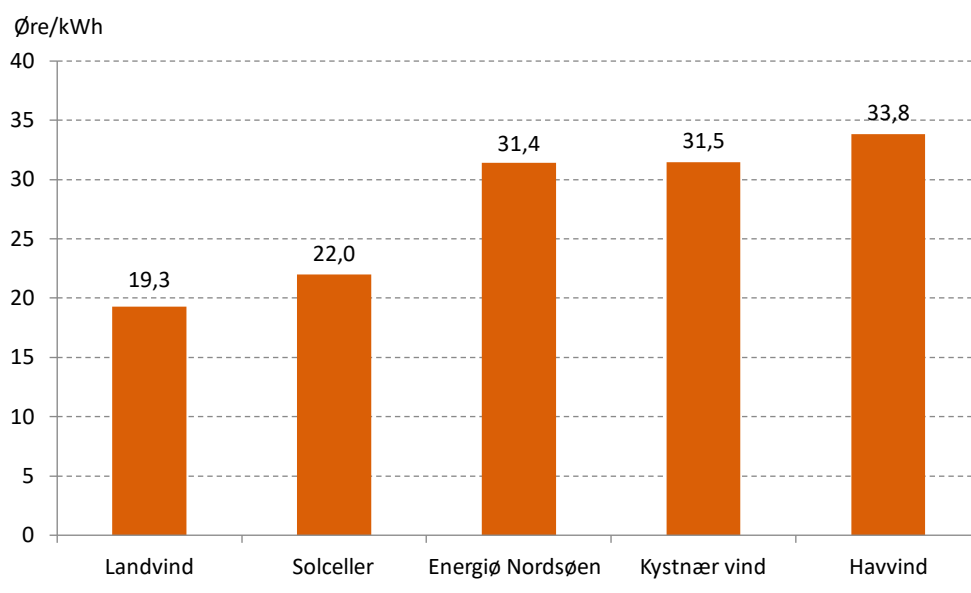
**Forventningen er, at afregningspriser forbliver ens**

Energistyrelsen forventer, at afregningspriserne for landvind og havvind forbliver omtrent ens i fremtiden, mens afregningsprisen for solceller forventes at falde i 2050 som følge af meget stor udbygning, jf. figur 4.1. Overordnet set forventes indtjeningen pr. solgt enhed strøm således omtrent ens for havvind og landvind. For solceller gør dette sig også gældende i den nære fremtid. Det bør bemærkes, at Energistyrelsen selv påpeger, at fremskrivning af elpriser er forbundet med stor usikkerhed, jf. Energistyrelsen (2023b). De forventede fremtidige elpriser afhænger bl.a. af hvor stor produktionskapacitet, der udbygges på tværs af de forskellige teknologier, udbygningen af PtX og efterspørgslen på strøm i udlandet.

**Havvind producerer 75 pct. dyrere el end landvindmøller**

Vores beregninger viser, at der er betydelig forskel i omkostningerne ved udbygning af forskellige typer VE. Forskellige typer havvindudbygninger er alle betydeligt dyrere pr. produceret enhed strøm end udbygninger med landvind og solceller. Omkostningen pr. produceret enhed strøm, den såkaldte "levelised cost of energy" (LCoE), er 75 pct. højere for el produceret med havvindmøller sammenlignet med el fra landvindmøller og 53 pct. højere end for el fra solceller.<sup>7</sup> LCoE for forskellige typer VE er præsenteret i figur 4.2. LCoE som begreb uddybes i boks 4.1.

**Figur 4.2 Sammenligning af LCoE på tværs af VE-teknologier**



Anm.: Figuren er lavet pba. teknologidata for landvind, solceller, kystnær vind og havvind. Solceller, landvind, kystnær vind og havvind diskonteres med en rente på 3,50 pct., det samme gør havparkerne for energiøen i Nordsøen. Det antages, at ejerfordelingen af energiøen i Nordsøen er 50,1 pct. offentlig og 49,9 pct. privat. Selve øen diskonteres med en rente på 5,17 pct., mens tilhørende transmissionssystemer diskonteres med 3,34 pct. "Solceller" dækker over markantlæg uden tracking. Resultater er angivet i 2020-priser.

Kilde: Egne beregninger pba. COWI (2021) og Energistyrelsen (2023e).

**Én GW landvind sparer 495 mio. kr./år ift. havvind**

Baseret på LCoE-tallene i figur 4.2 viser vores beregninger, at produktionen af strøm fra én GW landvindmøller er årligt 495 mio. kr. billigere at producere end tilsvarende strømproduktion fra havvind. På samme vis er produktionen af strøm fra én GW solceller ca. 159 mio. kr. billigere om året at producere end tilsvarende strømproduktion fra havvind.

<sup>6</sup> Grunden til at afregningspriserne på VE er lavere end den gennemsnitlige spotpris er, at prisen i perioder med stor VE-produktion generelt bliver lavere, fordi udbuddet af strøm er større.

<sup>7</sup> Beregningerne er foretaget pba. Energistyrelsens "Teknologikatalog". Forudsætningerne for VE-teknologierne stammer fra marts 2022. Siden er fx råstofpriser steget, hvilket isoleret set har påvirket anlægsomkostninger for alle VE-teknologier.

**Landvind og solceller er ca. lige billige**

Forskellen på besparelsen ift. havvind mellem solceller og landvind skyldes, at besparelsen er opgjort pr. GW kapacitet. Én GW landvind producerer omtrent 3 gange så meget strøm som én GW solceller, hvorfor omkostningsbesparelsen er omtrent 3 gange så stor for landvind pr. GW kapacitet. Det skyldes fx, at solen ikke skinner om natten, mens det kan blæse døgnet rundt. Sammenligner man i stedet produktionsprisen pr. enhed strøm som i figur 4.2, er besparelsen omtrent ens for landvind og solceller.

**Forskelle i overskud skyldes forskellige omkostninger**

Den relative forskel på produktionsomkostninger for forskellige typer VE er markant større end de relative forskelle i afregningspriserne på strøm, som forskellige typer VE opnår. Fordi de gennemsnitlige afregningspriser er nærmest ens for havvind, landvind og sol, kan forskelle i profitabilitet derfor i stor grad tilskrives forskelle i produktionsomkostninger.

**Der er penge til kompensation**

De større overskud i VE-projekterne på land betyder, at der bør være rigelige midler i projekterne til at give lokalsamfundene langt større andel i gevinsterne ved landbaseret VE-udbygning. Den model, vi foreslår i kapitel 5, vil øge kompensationerne markant for alle berørte interessenter, mens det forsat vil være en god forretning at opstille VE på land.

**Boks 4.1 Hvad er LCoE?**

LCoE er et mål for gennemsnitsomkostningerne ved at producere energi, der er velegnet til sammenligning af alternative måder at producere energien på. Målet tager højde for både forskelle i kapital- og driftsomkostninger, ligesom det tager højde for, at forskellige projekter til strømproduktion består af forskellige komponenter med forskellige levetider, hvorfor projekterne skal diskonteres forskelligt. Desuden tager LCoE højde for, hvor mange effektive timer de forskellige alternativer har årligt. Dermed baserer LCoE sig på de forskellige alternativers faktiske produktion i stedet for på deres såkaldte kapacitet, som ofte bruges som mål for, hvor stort et anlæg er. Kapacitet er et mål for, hvor meget et anlæg kan producere, hvis det udnyttes til fulde. Kapacitet tager således ikke højde for, at solceller ikke producerer, når solen ikke skinner, eller at vindmøller ikke producerer, når det ikke blæser.

LCoE er et omkostningsmål, og det tager således ikke højde for, at strøm har forskellig værdi afhængigt af, hvornår den produceres.

## 4.2 Langt dyrere at drive og vedligeholde energiparker på havet end på land

**Havvind er 75 pct. dyrere end landvind**

At det er billigere at producere strøm med landvind og solceller skyldes primært, at driftsomkostningerne og etableringsomkostningerne er lavere, samt at elnettilkoblingen er billigere. Havvindmøller producerer strøm 75 pct. dyrere end landvindmøller, hvoraf drifts- og vedligeholdelsesomkostningerne står for 41 pct.-point af forskellen, elnettilkoblingen 19 pct.-point og kapitalinvesteringerne 16 pct.-point, jf. figur 4.3.

**Drift og vedligehold skaber den største omkostningsforskel**

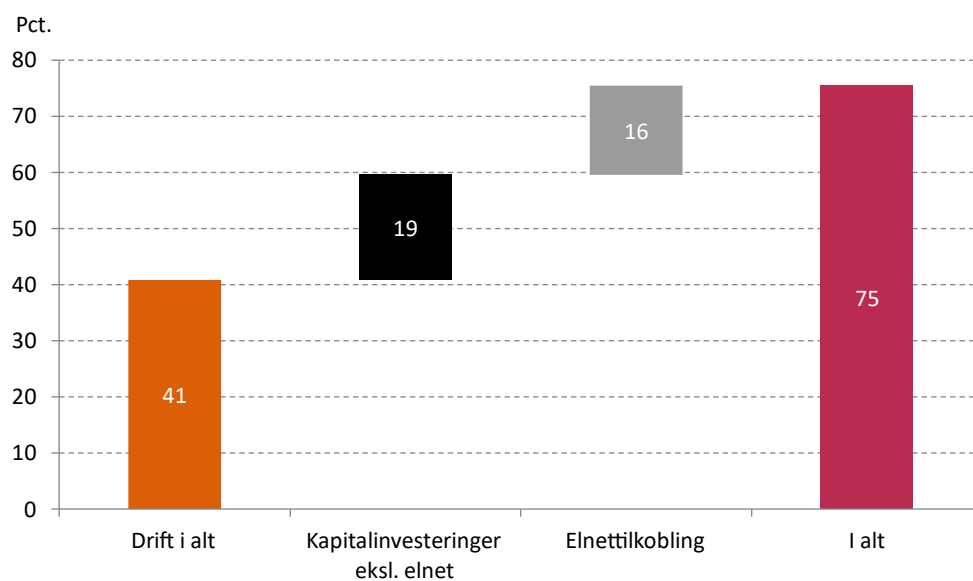
Omkostninger til drift og vedligehold bidrager mest til omkostningsforskellen mellem landvind og havvind. En af de helt store omkostningsdrivere for havvindmøller er, at de er placeret på havet. Det betyder helt simpelt, at det er sværere at komme dertil. Det kræver fx helikoptere eller skibe for at foretage reparationer eller vedligehold på havvindmøller. Hvis der er behov for længere reparationer, kan der også være behov for større skibe, hvor der er mulighed for, at teknikkerne kan bo i længere tid. Derudover er havvindmøller udsat for

større naturpåvirkninger, da de skal kunne modstå det barske vejr på havet, jf. BVG Associates (n.d.).

**Landvindmøller er lettere at installere**

Kapitalinvesteringerne er betydeligt lavere pr. produceret enhed strøm for landvind. Det skyldes, at stålkonstruktioner, som vindmøller typisk består af, er sårbare over for det salt-holdige miljø på havet. Derfor skal vindmøllerne have særlig beskyttelse, så de ikke rustner op på kort tid. Elinstallationerne er ligeledes følsomme over for det fugtige miljø, hvorfor det er nødvendigt med installationer til at kontrollere luftfugtigheden. I modsætning til landvindmøller er havvindmøller udsat for bølger og en bevægelig havbund. Det sætter særlige krav til fundamentet til havvindmøller og øger derfor omkostningerne, jf. Energistyrelsen (2022d).

**Figur 4.3 Procentvise forskel i udgifter mellem havvindmøller og landvindmøller**



Anm.: Summen af de tre første søjler dekomponerer den samlede procentvise forskel i udgifter i sidste søjle.  
Kilde: Egne beregninger og Energistyrelsen (2023e).

**Elnettilkobling kræver lange kabler for havvindmøller**

Elnettilkoblingen er langt dyrere på havet end på land, hvilket skyldes, at kablerne fra havvind, som skal trækkes ind til land, er længere. Kabler udgør ofte en stor del af omkostningerne ved havvindprojekter. Kabler fra landvindmøller til det allerede eksisterende elnet er både kortere og billigere.

**Sikkerhedspolitik kan gøre havvind dyrere**

Den sikkerhedspolitiske situation kan betyde, at det fremadrettet bliver nødvendigt at overvåge infrastrukturen på havet herunder havvindmølleparker. Vi så med Nord-Stream sprængningerne, at infrastrukturen på havet er udsat. Hvis vi i fremtiden skal kunne overvåge havvindmøllerne, kræver det yderligere investeringer i overvågningsteknologier til havs, hvilket kan gøre havvind endnu dyrere. VE på land har desuden den fordel, at placeringen er mindre koncentreret, hvilket gør det sværere at sabotere store dele af strømforsyningen.

## 4.3 Der skal meget til, før der ikke er midler nok til at kompensere

**Forudsætninger kan ændre sig**

Overstående viser, at landbaseret VE producerer strøm markant billigere end havvind. Som vi har set de seneste år, kan forudsætninger på kort tid dog ændre sig markant. Markedsrenterne er steget betydeligt, og det samme er råvarepriserne, fx prisen på kobber, hvilket har medført, at prisen på vindmøller er steget, jf. Vestas Wind Systems A/S (2023).

**Vi foretager 3 følsomhedsberegninger, ...**

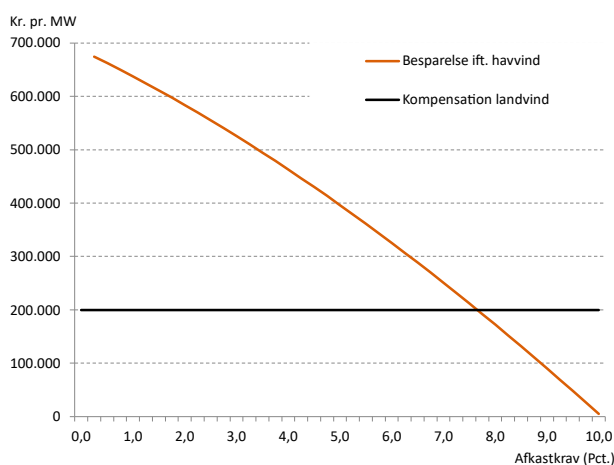
For at imødekomme usikkerheden ved beregningerne har vi foretaget tre følsomhedsberegninger, som undersøger, hvordan besparelsen ved landbaseret VE relativt til havvind påvirkes. Første følsomhedsberegning undersøger effekten af stigende privat afkastkrav, som fx kan forklares af større markedsrisiko. Anden følsomhedsberegning undersøger effekten af stigende konstruktionsomkostninger, fx stigende råvarepriser. Tredje følsomhedsberegning undersøger effekten af stigende konstruktionstid for landbaseret VE.

**... der undersøger, hvor sikre vi er på, at der er penge nok til kompensation**

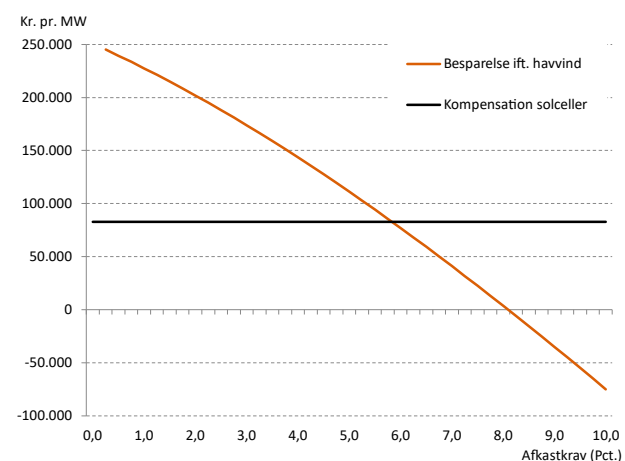
I de nedenstående følsomhedsberegninger holder vi variablene for havvind konstante for at afspejle en situation, hvor der er privat betalingsvillighed for retten til at etablere havvindmølleparker. Besparelsen målt ift. havvind er således et referencepunkt. Når der har vist sig at være privat betalingsvillighed for retten til at opstille havvind, betyder det, at der må være en forventning om, at elprisen bliver høj nok til at dække LCoE'en for havvind. Under standardforudsætningerne er LCoE'en for havvind 33,8 øre/kWh, jf. figur 4.2. Opstillerne bør derfor også have en betalingsvillighed for retten til at etablere VE på land, så længe LCoE samt kompensation til naboer, kommuner og natur holder sig under 33,8 øre/kWh. Nedenfor undersøger vi, hvor meget forudsætningerne kan ændre sig, før LCoE og de kompensationer, vi foreslår i kapitel 5, overstiger 33,8 øre/kWh. Når vi nedenfor skriver "besparelse", mener vi derfor forskellen til referencepunktet på 33,8 øre/kWh. Målt i kapacitet skal "besparelsen" være 199.500 kr. pr. MW for landvind og 82.900 kr. pr. MW for solceller, som svarer til de samlede faste kompensationer.

**Figur 4.4 Betydning af stigende afkastkrav**

Figur 4.4.a Landvind



Figur 4.4.b Solceller



Anm.: Besparelsen for landvindmøller og solceller angiver den teoretiske besparelse ved produktion af strøm fra én MW landvind og solceller. Kompensation for landvindmøller og solceller angiver summen af Kraka Advisories bud på kompensationsniveauet til lokalsamfundet, landmændene, naboerne, naturen og kommuner. Kompensationen for landvindmøller er samlet 199.500 kr. pr. MW og for solceller 82.900 kr. pr. MW, for uddybning se kapitel 5. I vores hovedscenarie følger vi Energistyrelsens "LCoE-beregner" og bruger et afkastkrav på 3,5 pct.

Kilde: Egne beregninger pba. COWI (2021) og Energistyrelsen (2023g).

**Selv ved højere afkastkrav er der store besparelser**

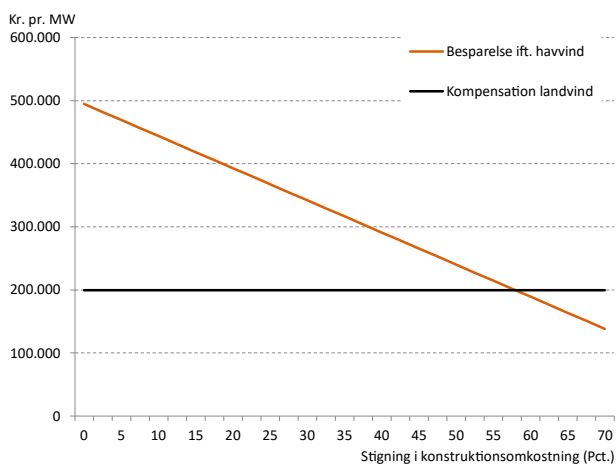
Stigende renter betyder, at det private afkastkrav stiger, da investorerne alternativt kunne investere pengene i fx obligationer til en nu højere rente. Figur 4.4 viser, hvordan besparelsen ved at opføre landvind og solceller ift. havvind påvirkes, hvis afkastkravet for landvind eller solceller stiger. I vores hovedscenarie følger vi Energistyrelsens "LCoE-beregner" og anvender et afkastkrav på 3,5 pct. Vores beregninger viser, at afkastkravet kan stige med 4,5 pct.-point til 8 pct. afkastkrav, før besparelsen ikke længere er tilstrækkelig til at dække vores foreslåede kompensationsordning for landvind. For solceller er det en smule mindre. Her kan afkastkravet stige med 2,5 pct.-point til 6 pct. afkastkrav, før den foreslåede kompensation ikke længere kan dækkes som illustreret i figur 4.4. Det vidner om, at opstillere kan have markant højere afkastkrav til VE-projekter på land ift. på hav og stadig være i stand til at kompensere interessenterne.

**Der er store besparelser selv ved stigende omkostninger**

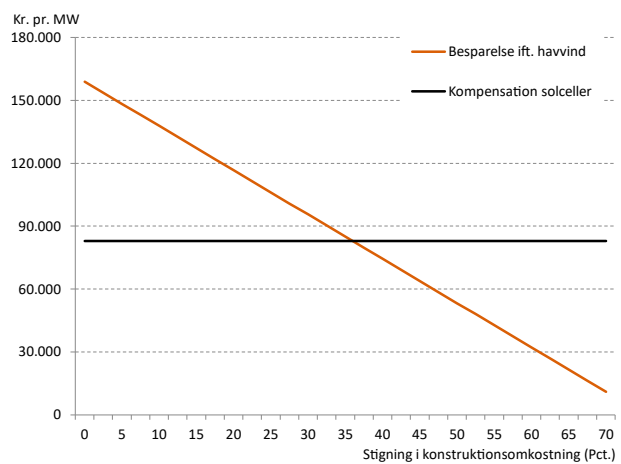
Stigende råvarepriser på fx kobber betyder, at etableringsomkostningerne på vindmøller er steget betydeligt det seneste år. Fx er den gennemsnitlige salgspris for en landvindmølle fra Vestas steget knap 30 pct. fra 2021 til 2022, jf. Vestas Wind Systems A/S (2023). Vores anden følsomhedsanalyse viser dog, at konstruktionsomkostningerne på landvindmøller kan stige med hele 60 pct., før der ikke længere er midler nok til at dække vores foreslåede kompensation. For solceller kan konstruktionsomkostningerne stige med ca. 37 pct., jf. figur 4.5. Konstruktionsomkostningerne i vores hovedscenarie er taget fra Energi styrelsen (2023e).

**Figur 4.5 Betydning af stigende konstruktionsomkostninger**

Figur 4.5.a Landvind



Figur 4.5.b Solceller



Anm.: Besparelsen for landvindmøller og solceller angiver den teoretiske besparelse ved produktion af strøm fra én MW. Kompensation for landvindmøller og solceller angiver summen af Kraka Advisories bud på kompensationsniveauet til lokalsamfundet, landmændene, naboerne, naturen og kommuner. Kompensationen for landvindmøller er samlet 199.500 kr. pr. MW og for solceller 82.900 kr. pr. MW, for uddybning se kapitel 5. I vores hovedscenarie følger vi Energi styrelsens "LCoE-beregner" og bruger et afkastkrav på 3,5 pct.

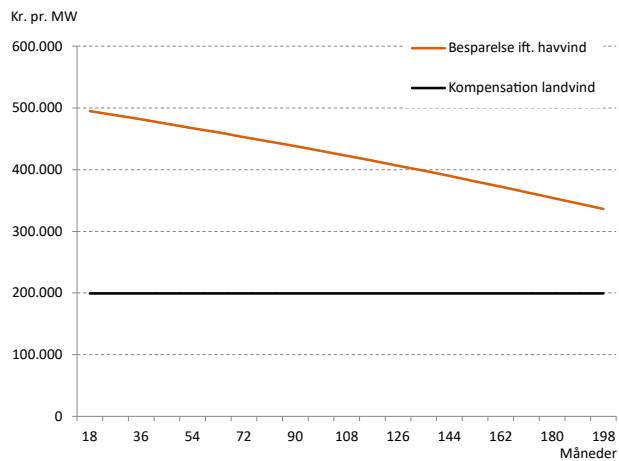
Kilde: Egne beregninger pba. COWI (2021) og Energi styrelsen (2023g).

**Konstruktionstid har begrænset betydning**

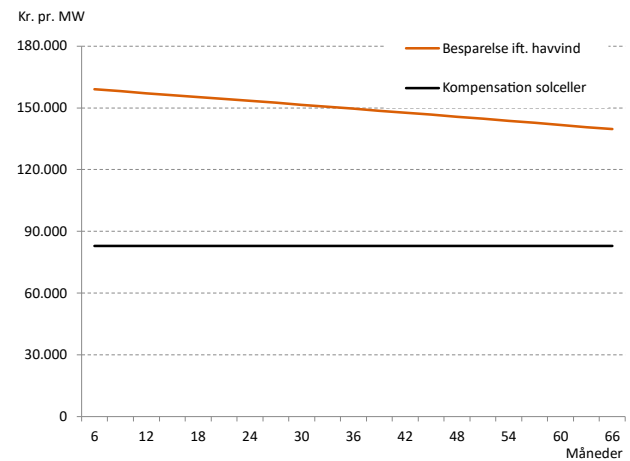
Landbaserede VE-projekter risikerer at blive forsinkede pga. fx lokal modstand eller ventetid på at blive tilkoblet elnettet. Begge dele har betydning for projekternes samlede konstruktionstid og dermed projektøkonomien. Vores følsomhedsberegning viser, at selv ved meget kraftige stigninger i konstruktionstiden påvirkes projektøkonomien kun i mindre grad. Landbaseret VE vil således selv i tilfælde, hvor den samlede konstruktionstid stiger markant, være så billigt, at der er midler nok til at dække kompensationsmodellen, jf. figur 4.6. Konstruktionstid i hovedscenariet er taget fra Energi styrelsens *Teknologikatalog*, Energi styrelsen (2023e).

**Figur 4.6 Betydning af øget konstruktionstid**

**Figur 4.6.a Landvind**



**Figur 4.6.b Solceller**



Anm.: Besparelsen for landvindmøller og solceller angiver den teoretiske besparelse ved produktion af strøm svarende til én MW. Kompensation for landvindmøller og solceller angiver summen af Kraka Advisories bud på kompensationsniveauet til lokalsamfundet, landmændene, naboerne og naturen, kommuner. Kompensationen for landvindmøller er samlet 199.500 kr. pr. MW og for solceller 82.900 kr. pr. MW, for uddybning se kapitel 5. I vores hovedscenarie følger vi Energistyrelsens "LCoE-beregner" og bruger et afkastkrav på 3,5 pct.

Kilde: Egne beregninger pba. COWI (2021) og Energistyrelsen (2023g).

**Resultaterne er robuste**

Følsomhedsberegningerne ovenfor indikerer, at der er penge til de foreslåede kompensationer, selvom der skulle opstå betydelige udfordringer for projektøkonomien fx stigende råvarepriser eller forlænget konstruktionstid.







## 5. ”10 giga på tavlen” - en model for hurtig VE-udbygning på land

**Vores VE-model skaber større lokal opbakning**

De politiske målsætninger og ambitioner kan ikke opnås, medmindre hastigheden for udbygningen af VE på land øges markant. I kapitlet opstiller vi en konkret model for, hvordan vi kan sikre større lokal opbakning til landbaserede VE-projekter ved at give lokalsamfundene andel i gevinsterne ved udbygningen.

**Modellen er en udbudsbaseret 3-trins-proces,...**

**Udbudsbaseret 3-trins-proces afdækker den private betalingsvillighed for retten til at opstille VE på land og sikrer penge til bedre kompensationer.**

- Kommuner og lodsejere byder ind med områder, de gerne vil udlægge til VE-projekter.
- Hvert år vælger staten på baggrund af en række tildelingskriterier såsom antallet af naboer og naturhensyn, hvilke kommuner og landmænd, der kan udbyde VE-projekter.
- Pengene fra udbuddet bruges til kompensation af naboer og kommune, til at finansiere natur- og biodiversitetsprojekter og til at betale årlig jordleje til lods ejeren. Det er en forudsætning, at buddene fra de private opstillere som minimum dækker de på forhånd kendte faste kompensationssatser, ellers gennemføres projektet ikke.

**... der sikrer kompensation til en række interessenter**

**Kompensationsmodel stiller naboer, kommuner og natur bedre, og VE-udbygningen kan være ny indtjeningskilde for landmænd og andre lodsejere.**

- Med vores model bliver kompensation til både naboer og kommuner markant større end hidtidige kompensationsordninger.
- Kommunerne kompenseres, så de kan bruge pengene på lokal udvikling. Det giver mulighed for, at hele lokalsamfundet, og ikke kun de nærmeste naboer, kan få andel i gevinsterne ved VE-udbygningen. Det skal være attraktivt for kommunalpolitikere at udlægge områder til VE.
- Lodsejerne får kompensation for at leje deres jorder ud til opstillerne af VE-projekterne.
- Kompensationerne er faste og kendt på forhånd. Udbuddene skal derfor som minimum dække de faste kompensationer. Indtægter udover de faste kompensationer deles mellem staten og kommunen.
- Selv efter de faste kompensationer er der et betydeligt overskud tilbage ift. havvindprojekter. Det er således stadig attraktivt for opstillerne at deltage i udbuddene.

**Det er nødvendigt med en ny model for at nå VE-ambitioner**

Utilstrækkelig kompensation og mangel på inddragelse af lokalsamfundet, naboer og naturen er nogle af de primære årsager til, at VE-udbygningen møder modstand. Derfor er det nødvendigt med en ny model for VE-udbygningen. I det følgende præsenterer vi en model, som adresserer problemerne. Modellen lægger op til, at kommuner og lodsejere selv byder

ind med potentielle VE-områder til gengæld for en markant større kompensation til lokalområdet, naboer og naturen.

## 5.1 Hurtig VE-udbygning på land kræver lokal accept

### Udbygningen af VE går for langsomt

Udbygningen af VE på land går for langsomt, hvis ambitionen om at firedoble produktionen fra VE på land skal nås. I kapitel 6 viser vi, at hastigheden for udbygningen af solceller og landvindmøller skal øges markant, hvis ambitionen skal nås. Udbygningen af VE på land skal sikre den grønne omstilling af Danmark frem mod 2030 og afhjælpe energikrisen i Europa.

### Økonomiske incitamenter løser udfordringerne

I det følgende præsenterer vi et bud på en model, som kan være med til at løse udfordringerne for VE-udbygning på land. Modellen virker ved at lade økonomien drive udbygningen. Gennem bedre kompensation til naboer, lokalsamfund og lodsejere sikrer modellen lokal opbakning i stedet for modstand. VE-anlæg medfører gener for lokalsamfundet, naboer og naturen, men er nødvendige for den grønne omstilling. Derfor er det vigtigt, at de berørte modtager en fair kompensation, der opvejer generne.

### Borgerinddragelse er vigtigt

Ved siden af kompensation er det afgørende, at lokalbefolkningen føler sig hørt. Vores model kan sikre større borgerinddragelse, da det er kommunerne og lodsejerne selv, der spiller ind med områder til VE-projekter. Hvordan kommuner og lodsejere bedst sikrer den nødvendige borgerinddragelse, er ultimativt et lokalt valg, der kan variere fra projekt til projekt.

### Modellen sikrer mere natur

Foruden kompensation til naboer og lokalområde, bidrager modellen til at sikre mere og bedre natur. Vores model lægger op til, at en del af kompensationen skal gå til at finansiere etablering af natur. Dermed sikrer modellen, at Danmark samlet får mere vild natur og øget biodiversitet. Etablering af natur vil også være til gavn for lokalsamfundene.

### Opstillerne finansierer kompensationen

Finansieringen af kompensationen kommer fra de private aktører, som skal opstille VE-anlæggene. I kapitel 4 viser vi, at VE på land er markant billigere end havvind, og strømprisen er ens for de to. VE på land må derfor være mere profitabel end havvind. Sammenholder vi det med, at opstillerne er villige til at betale for rettigheden til at opstille havvind, så konkluderer vi, at VE-opstillerne også er villige til at betale for rettigheden til at opstille VE-anlæg på land.

### Hurtigere og lettere proces for opstillerne

Fordelen for opstillerne ved modellen er en hurtig og ligetil proces med generel opbakning fra de forskellige interessenter uden ventetid på tilslutning til elnettet og uden problemer med kapacitet i elnettet.

### VE på land kan blive en vindesak for alle

Det er vores analyse, at VE-udbygning på land kan blive en vindesak for alle, hvis det blot gøres ordentligt og med respekt for naboer, lokalsamfund, lodsejere og natur. Nedenfor præsenterer vi vores bud på, hvordan man sikrer sig, at solceller og landvindmøller kan opføres hurtigt og med de forskellige interessenters opbakning.

### Modellen består af to elementer

Konkret består modellen af to elementer:

1. 3-trins-proces for hurtig og gnidningsfri opstilling af VE på land.
2. Kompensations-/betalingsordninger for naboer, natur, lokalsamfund og lodsejere, der skal sikre lokal opbakning til VE-projekterne.

### 3-trins-processen: Vejen til 10 GW

3-trins-processen sikrer, at der samlet udbygges mindst 10 GW VE på land over en periode på fem år. Staten udbyder hvert år minimum 2 GW VE på særlige vilkår. Kommuner og

lodsejere byder ind med VE-projekter, hvoraf staten vælger de bedste. De projekter, som udvælges af staten, får kommunerne lov at sætte i udbud til private opstillere. Fordelen ved denne proces er, at så snart staten har udvalgt projekterne, så kan udbygningen af elnettet gå i gang. VE-opstillerne, som vinder udbuddet, er således sikret hurtig tilkobling til elnettet.

#### Kompensations- /betalingsordninger

Kompensations-/betalingsordninger sikrer, at naboer, natur, lokalsamfund og lodsejere i langt højere grad bliver kompenseret for generne ved VE-anlæg. Kompensationsordningernes størrelse er med til at sikre, at lokalområder oplever udvikling. Det bliver dermed en gevinst for lokalområdet, at der udbygges VE-anlæg i området.

#### Modellen skal konkretiseres og valideres

Nedenstående er vores bud på en model for såvel kompensation som proces, der sikrer en langt hurtigere udbygning end i dag. Modellen og dens principper kan implementeres direkte eller indgå som inspiration til nuværende initiativer.

## 5.2 3-trins proces for hurtig og gnidningsfri opstilling af VE på land

I dette afsnit præsenterer vi en udbudsbaseret 3-trins proces, der sikrer en hurtig og effektiv udbygning og midler til kompensation af naboer, lokalsamfund og natur samt betaling til lodsejere.

### Trin 1: Udbud for kommuner og landmænd.

- Staten udbyder hvert år mindst 2 GW VE. Udbuddene kører minimum 5 år, så der samlet udbydes mindst 10 GW. Modellen supplerer således den eksisterende VE-model.
  - Det er op til en konkret vurdering fra år til år, hvor mange af de ansøgte bud, der skal godkendes.
- Efter at have undersøgt den lokale opbakning byder kommuner i samarbejde med lodsejere ind på områder.
- Økonomisk kompensation til lodsejere og lokalsamfund ligger fast, så buddene konkurrerer på en række ikke-økonomiske tildelingskriterier og evt. yderligere provenu. Se boks 5.1 for en liste over vores bud på mulige tildelingskriterier. Tildelingen skal ske med hensyn til efterspørgsel efter *strøm, lokale potentialer for vind- og solproduktion og skal ske under hensyn til naturen og landskabet*. Det er en forudsætning for projekterne, at naturbeskyttelsehensyn indgår som screeningskriterie, samt at både placering og design af anlæggene indgår som kriterier i udbuddene.

### Trin 2: Udbudsproces for VE-opstillerne faciliteret af kommunerne.

- Kommunerne autoriseres til at afholde en udbudsrunde, hvor private aktører inviteres til at byde på retten til at opstille VE i de vindende områder fra *trin 1*.
  - Staten udarbejder en standardskabelon, som kommunerne kan tage udgangspunkt i.
- Pengene fra udbuddene bruges til at kompensere naboer, betale kommunen og landmænd og etablering af naturprojekter.
  - Ordningerne for dette skitseres i det følgende afsnit.
  - Kompensationen udbetales til interessenterne fra det øjeblik, der produceres strøm. Kommunerne har derfor stort incitament til at afvikle udbuddene hurtigt og sikre hurtig handling.

- Evt. overskydende provenu efter kompensation til interessenter fordeles mellem lokalsamfund og stat i et på forhånd defineret forhold – fx 50 pct. til lokalsamfund og 50 pct. til staten.
  - Det sikrer, at kommunerne har incitament til at sikre det bedste udbud.
  - Kommuner med de bedste vind- og vejrforhold vil naturligt få bedre bud fra opstillere og har dermed også bedre incitamenter til at byde ind med lokationer i *trin 1*.
- Parallelt med udbudsprocessen påbegynder Energinet forstærkning af elnettet.
  - Det er en forudsætning, at begrænset kapacitet i elnettet ikke bliver styrende for VE-udbygningen.
  - Energinet finansierer, som i dag, netforstærkning gennem tariffer og afgifter på forbrugere og producenter.

**Trin 3:** Spaden sættes i jorden.

- Vinderne af udbuddene påbegynder etablering af VE-anlæggene.

**Private bydere konkurrerer på pris**

Udbuddet af VE-projekterne (trin 2) faciliteres af kommunen. Byderne konkurrerer på den pris, de årligt er villige til at betale for retten til at etablere og drive det udbudte projekt. Hvis kommunen ønsker det, kan den vælge yderligere tildelingskriterier.

**Overskud deles mellem kommunen og staten**

Buddene skal som minimum være store nok til at dække de fastlagte årlige kompensations-satser for naboer, lokalsamfund, lodsejere og natur – ellers bortfalder budet. Hvis det vindende bud overstiger de fastlagte kompensations-satser, deler staten og lokalsamfundet det resterende provenu efter en på forhånd defineret fordelingsnøgle, fx 50 pct. til hver.

### Boks 5.1 Tildelingskriterier til bestemmelse af områder i *trin 1*<sup>8</sup>

Mulige kriterier:

- Størrelse af området og koncentration af VE.
  - Store projekter belønnes, så samlet set færre naboer generes.
- Kombineres sol- og vindenergi?
  - Projekter, hvor sol og vind kombineres, bør belønnes, da de presser elnettet mindre.
  - Skal også samtænkes med nærtliggende VE-anlæg.
- Naturbeskyttelseshensyn.
- Antal naboer.
- Negative (eller positive) effekter på omkringliggende natur.
  - I det omfang VE-anlæg forringer (forbedrer) natur og biodiversitet, bør det tælle negativt (positivt) i bedømmelsen af projektet.
- Behov for forstærkning af elnet.
  - Steder, hvor elnettet ikke har behov for forstærkning, bør prioriteres.
- Vind- og vejrforhold.<sup>9</sup>
  - Det bør vægtes positivt, des bedre området er egnet til VE-produktion. Fx bør vindmølleprojekter i områder med meget vind belønnes i bedømmelsen.

## 5.3 Kraka Advisories illustrative bud på kompensationsmodel

### Opstillerne betaler kompensationen

For at sikre, at kommuner og lodsejere vælger at byde ind med områder, opstiller vi en kompensationsmodel, som sikrer, at både lokalsamfund, lodsejere, naboer og naturorganisationer finder det attraktivt, at VE opstilles i deres lokalområde. Pengene til kompensationsmodellen kommer fra udbuddet af projekterne til de private aktører.

### Kompensationen er faste årlige betalinger

Kompensationsmodellen består af fire elementer: betaling til lokalsamfundet, betaling til lodsejere, kompensation til naboer samt finansiering til naturprojekter. Fælles for de fire elementer er, at det er faste årlige betalinger. Det sikrer, at opstillerne ikke har store engangsudbetalinger, før projektet tjener penge. På den måde hiver modellen ikke meget likviditet ud af virksomhederne, som ellers kunne være brugt på yderligere VE-investeringer.

### Ordningen er hurtigere for opstillerne

I dag er VE-opstillerne i langt de fleste tilfælde nødt til at forhandle på egen hånd med naboer, lokalsamfund og naturforeninger for ikke at blive mødt af lokal modstand. Vores model effektiviserer og standardiserer den proces, så tempoet i udbygningen kan øges. De faste årlige betalinger fjerner også usikkerhed om kompensationsstørrelsen både for modtagerne og VE-opstillerne.

### Store besparelser ved VE på land

VE-opstillere opnår en årlig besparelse på 495.000 kr. pr. MW for vindmøller og 159.000 kr. pr. MW for solceller, når VE opstilles på land i stedet for på havet. Da afregningsprisen for strøm produceret på land og hav er cirka ens, ender besparelsen som højere overskud for VE-opstillerne, for uddybning se kapitel 4. Størrelserne giver en indikation på størrelsesordenen af provenuet fra udbuddet i *trin 2*.

<sup>8</sup> VE-projekter kan ikke etableres i beskyttede naturområder (§3- natur), i fredede områder, i nationalparker, inden for strandbeskyttelses- og klitfredningslinjen, i fredsskov, i Natura 2000-områder og på arealer uden for Natura 2000-områder, hvis møllerne kan påvirke udpegningsgrundlaget inden for områderne negativt.

<sup>9</sup> Dette er afgørende, når staten skal vælge, hvilke områder, der skal udbygges. På den måde sikrer vi, at det er de bedste områder, der udnyttes, så udbygningen sker på den samfundsøkonomisk mest omkostningseffektive måde.

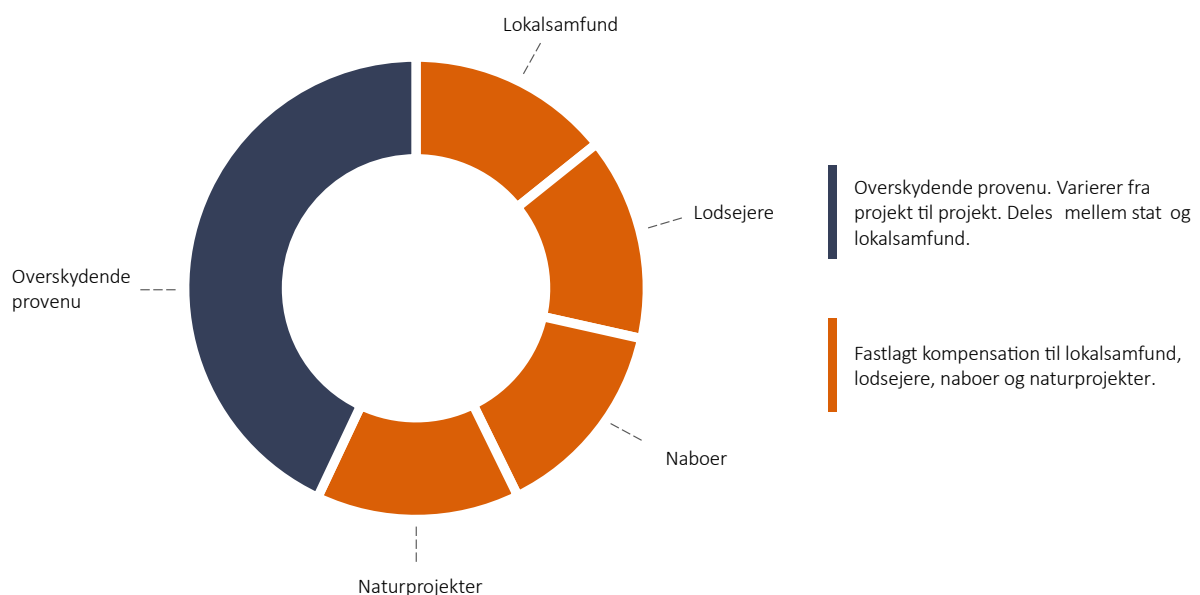
**Provenu fra udbud finansierer kompensation**

I det følgende kommer vi med et eksempel på, hvordan en kompensationsmodel kan struktureres. Vores kompensationsmodel baserer sig på, at en del af proventuet fra udbuddet i *trin 2* kan bruges til betaling, kompensation og finansiering af hhv. lokalsamfund og lodsejere, naboer og naturprojekter. De foreslåede kompensationsstørrelser er fastsat med øje for at holde modellen teknologineutral. Kompensationerne pr. produceret enhed strøm er således nogenlunde ens på tværs af teknologier.

**50-60 pct. af den teoretiske besparelse går til kompensation**

Vores model allokerer afhængigt af antallet af naboer og de naturprojekter, der skal finansieres, 50-60 pct. af den samlede teoretiske besparelse til lokalsamfund, lodsejere, naboer og naturprojekter gennem de fastlagte kompensationssatser. Vores analyse er derfor, at VE-projekter på land stadig er profitable efter at have betalt den fastlagte kompensation. I figur 5.1 illustrerer vi principperne i vores kompensationsmodel, og hvordan modellen fordeler proventuet. Figuren skal udelukkende ses som en illustration. Den faktiske fordeling vil variere fra projekt til projekt.

**Figur 5.1 Allokering af provenu fra udbuddet i *trin 2*. Illustration af principperne i kompensationsmodellen.**



Anm.: Figuren er blot en illustration af fordelingen. Hvordan proventuet fordeles i praksis, afhænger af det konkrete projekt.  
Kilde: Egne beregninger.

**Eksempelberegninger for tre hypotetiske parker**

I det efterfølgende beskriver vi den konkrete kompensationsmodel for de enkelte interessenter. For at illustrere de økonomiske gevinster for interessenterne ved vores kompensationsmodel, tager vi udgangspunkt i tre hypotetiske VE-projekter:

1. Vindmølleprojekt på 300 MW.
2. Solcelleprojekt på 600 MW.
3. Blandet projekt på 150 MW vindmøller og 250 MW solceller.

Til sammenligning har Danmarks største vindmøllepark, Vindpark Overgaard ved Randers, en kapacitet på 157 MW, mens Danmarks største solcellepark ved Hjølderup i Aabenraa Kommune har en kapacitet på 300 MW. Vi regner således på store projekter.



**Kommuner  
modtager 100.000  
pr. MW vindmøller**

#### Betaling til lokalsamfund

Kommunerne, hvori projekterne placeres, modtager - til lokalsamfundet bredt forstået - et fast årligt beløb baseret på VE-anlæggets kapacitet. Her differentieres der på teknologi. Lokalsamfundet modtager således 100.000 kr. pr. MW landvindmøller og 32.000 kr. pr. MW solceller. Forskellen på kompensationssatserne skal ses i det lys, at en MW vindmølle producerer omtrent tre gange så meget strøm som en MW solceller.

**Pengene skal ikke  
modregnes**

Midlerne indsættes på en kommunal konto på ydersiden af den kommunale økonomi. Dvs., at midlerne ikke må anvendes til kommunale service- og anlægsudgifter – og er derfor tilsvarende undtaget bloktilskudsberegningen, dvs. service- og anlægsloft. Kommunen faciliterer og anviser midlernes anvendelse – efter forudgående borgerdialog ifm. godkendelse af VE-anlægget.

**Kompensationen  
skal kunne bruges**

Kommuner er i dag underlagt udgiftslofter, som vil forhindre kommunerne i at anvende kompensationen. Så længe kommunerne ikke kan få lov at anvende kompensationen, vil de ikke have grund til at udbyde VE-projekter. Det er derfor nødvendigt at finde en ordning for kompensationen, så den fritages fra anlægs- og budgetlofterne samtidigt med, at kompensationen ikke modregnes i den kommunale udligningsordning.

**Foruden fast betaling  
er der overskud fra  
udbud**

Foruden betalingen modtager lokalsamfundet på en ekstern kommunal konto også 50 pct. af evt. overskydende provenu fra udbuddet efter kompensation til interessenter er betalt. Disse midler kan anvendes på samme måde som den faste kompensation.

#### Regneeksempel – årlig kompensation til lokalsamfundet:

Vindmølleprojekt (300 MW):	30,0 mio. kr. årligt.
Solcelleprojekt (600 MW):	19,2 mio. kr. årligt.
Blandet projekt (150 MW vind + 250 MW sol):	23,0 mio. kr. årligt.

Dertil kommer evt. overskydende provenu fra udbuddet.

**20.000 kr. pr. ha  
med vindmøller**

#### Betaling til lodsejere

Lodsejer modtager en fast leje på 20.000 kr. pr. ha årligt, hvis der opstilles vindmøller og 25.000 kr. pr ha, hvis der opstilles solceller. Betalingen for vindmøller er mindre end solceller, da hovedparten af jorden under vindmøller forsat kan dyrkes.

**Landbrugsjorder  
omkategoriseres,  
når de bliver til VE**

Det er værd at notere sig, at når landbrugsjord overgår til fx at huse solceller, omkategoriseres jorden til at være industrijord, som har en højere grundskyld end landbrugsjord. Der pågår en diskussion af, om dét skal ændres for at gøre det mere attraktivt at opstille VE.

#### Regneeksempel – årlig betaling til lodsejeren:

Vindmølleprojekt (100 ha udlejet):	2,0 mio. kr. årligt.
Solcelleprojekt (50 ha udlejet):	1,3 mio. kr. årligt.
Blandet projekt (75 ha udlejet):	1,9 mio. kr. årligt.

**Kompensation bliver  
afhængig af VE-  
anlæggets størrelse**

#### Kompensation til naboer

Vi lægger op til, at den eksisterende *VE-bonusordning* ændres, så naboer kompenseres baseret på VE-anlæggenes kapacitet. Det sikrer, at naboer kompenseres ens for ens anlæg, uafhængigt af hvor anlægget er placeret.

**Naboer får 300 kr.  
pr. MW vindmølle**

Vi foreslår at ændre VE-bonusordningen, så naboerne til vindmøller modtager 300 kr. pr. MW årligt, hvis de bor inden for en radius af 8 møllehøjder. I tilfælde af 150 m høje møller er det således naboer inden for 1,2 km, der får kompensation. Naboer til solceller modtager

100 kr. pr. MW årligt, hvis de bor inden for 200 meter af anlægget. Det fastholder nogenlunde det nuværende relative forhold i kompensation til vindmøller og solceller.<sup>10</sup>

**Regneeksempel – årlig skattefri kompensation til hver nabo:**

Vindmølleprojekt (300 MW):	90.000 kr. årligt.
Solcelleprojekt (600 MW):	60.000 kr. årligt.
Blandet projekt (150 MW vind + 250 MW sol):	70.000 kr. årligt.

**VE-anlæg skal finansiere mere natur**

**Finansiering af naturprojekter**

Efter dialog med bevægelsens medlemmer Fugleværnsfonden og Hedeselskabet foreslår vi et arealkrav på 1:1, der betyder, at for hver hektar VE, der opstilles, skal modellen finansiere én hektar beskyttet natur.<sup>11</sup> Arealkravet er inspireret af gældende retspraksis for erstatningsnatur. Den siger, at hvis et projekt påvirker beskyttet natur og/eller fredskov negativt, skal der findes erstatningsnatur i forholdet 1:2. Da vi med vores model lægger op til, at VE-projekterne primært skal etableres på landbrugsjorder, vurderer vi, at det foreslåede arealkrav er gunstigt for naturen. Ved at placere og designe VE-anlæggene rigtigt, og ved at bidrage til at finansiere etablering af ny natur, kan VE-udbygningen altså bidrage positivt til løsning af både klima- og biodiversitetskrisen. Danmark har i december 2022 tilsluttet sig Kunming-Montreal-aftalen om biodiversitet, og har derfor forpligtet sig til at stoppe tilbagegangen for biodiversitet og sikre 30 pct. beskyttet natur. Med vores model anviser vi et værktøj, der kan bidrage positivt til, at Danmark overholder de forpligtelser.

**VE-anlæggene bør placeres på arealer med lav naturværdi**

Vi lægger op til, at VE-projekterne som udgangspunkt placeres på højbundsgrunde, mens naturprojekterne etableres på lavbundsgrunde. Det skyldes, at det er her, der er de største biodiversitetsgevinster at hente, når man lader jorderne oversvømme. I tilfælde, hvor VE-anlæg alligevel placeres helt eller delvist på lavbundsgrunde, foreslår vi et arealkrav på 1:2. Det er afgørende for bevægelsen, at der findes en ubureaukratisk og effektiv måde at sikre, at kompensationsmidlerne udmønter sig i penge til etablering og drift af natur. For at sikre den rette faglige indsigt skal naturorganisationer inddrages i udarbejdelsen af en konkret model for dette.

**Regneeksempel – årlig finansiering til naturprojekter:**

Vindmølleprojekt (300 MW):	1.170 ha natur.
Solcelleprojekt (600 MW):	740 ha natur.
Blandet projekt (150 MW vind + 250 MW sol):	585 ha natur.

## 5.4 Kompensationen bliver markant større

**Kommuner vil modtage langt mere kompensation**

Vores foreslåede model vil sikre langt større kompensationer end de nuværende ordninger. Med den nuværende *Grøn pulje* modtager kommunen en engangsbetaling for VE-anlæg, som opstilles i kommunen. Betalingen er 125.000 kr. pr. MW landvindmøller og 40.000 kr. pr. MW solcelleanlæg, jf. Energistyrelsen (2020b). Vi foreslår, at kommunen årligt får

<sup>10</sup> På trods af, at vi i kapitel 2 finder, at der også er en mindre geneffekt på naboer i afstanden 200-400 m, har vi valgt at holde fast i det nuværende afstandskrav for at være berettiget til VE-kompensation for at lægge os op ad nuværende lovgivning. Vores analyse giver selvfølgelig anledning til en diskussion af, om der skal en afstandsgraderet kompensation til naboer inden for 400 m. Derudover vil den øgede kompensation til kommunerne komme hele lokalsamfundet til gode.

<sup>11</sup> Med beskyttet natur menes arealer udlagt til urørt skov eller arealer, der inden for en kort periode vil blive omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3: enge, søer, moser, overdrev, heder, mm. Det skal tinglyses på arealerne, at de skal forblive som natur til evig tid, og at der aldrig må jordbearbejdes, gødes, sprøjtes, kalkes, drænes, tilplantes eller drives jagt, herunder udsætning af vildt og fodring. Der må ej heller bebygges eller opstilles tekniske anlæg, og der må ikke terrænreguleres, medmindre det sker som led i en naturgenopretning. Arealerne må gerne afgræsses.

100.000 kr. pr. MW landvindmøller og 32.000 kr. pr. MW solceller. Dvs. kommunen vil årligt modtage betalinger, som næsten svarer til det engangsbeløb, de modtager i dag.

**300 MW vindmøller  
giver 30 mio. kr.  
årligt**

I eksemplet med et vindmølleprojekt på 300 MW vil kommunen modtage 37,5 mio. kr. i engangsbetaling fra den nuværende *Grøn pulje*. Med ordningen vi foreslår, vil kommunen, hvert år i projektets levetid, modtage 30,0 mio. kr. årligt.

**Naboer vil modtage  
langt mere  
kompensation**

Naboer til solcelleanlæg kan med den nuværende ordning, *VE-bonusordningen*, forvente at modtage 2.500 kr. årligt, mens naboer til vindmøller kan forvente 6.500 kr. årligt, jf. Energi-styrelsen (2020c). Vores foreslåede kompensationsordning er markant større, da den er afhængig af VE-anlæggets størrelse, jo større anlægget er, jo større kompensation modtager man. Den nuværende *VE-bonusordning* er også afhængig af VE-anlæggets størrelse, men ordningen er begrænset til de nævnte størrelser, hvilket i praksis betyder, at næsten alle naboer modtager de maksimale beløb.

**300 MW vindmøller  
giver 90.000 kr.  
årligt til naboen**

I eksemplet med et vindmølleprojekt på 300 MW vil en nabo til vindmølleparken med den nuværende *VE-bonusordning* modtage 6.500 kr. årligt. Med vores kompensationsordning vil naboen hvert år i projektets levetid modtage 90.000 kr. Beløbet kan virke stort. Det er dog værd at notere sig, at eksempelparkerne er større end de største parker, vi kender i dag. Fx er det hypotetiske vindmølleprojekt næsten dobbelt så stort som Vindpark Overgaard, der er Danmarks største nuværende vindmøllepark.

**Større kompensation  
afhjælper modstand**

Naboer og kommuner kan med vores model se frem til en betydeligt større del af gevinsterne ved VE-udbygning på land gennem højere kompensationer. Vi mener derfor, at den foreslåede kompensationsmodel vil være med til at afhjælpe lokal modstand mod VE-projekterne.

**De endelige  
kompensationer er  
op til politikerne**

**Alle tal er illustrative og beregnet af Kraka Advisory. Den endelige kalibrering af kompensationsstørrelser skal ske i forbindelse med det lovforberedende arbejde, hvorfor tallene i indeværende rapport ikke kan læses som et endeligt bud på den endelige model. Den endelige model forventes også at ændre sig over årene i takt med, at erfaringer fra godkendelsen af kommunale projekter høstes. Kraka Advisory bistår gerne myndighederne med beregninger og den endelige kalibrering.**



## 6. Tempoet skal op, hvis Danmark og Europa skal nå klimamål

**Vi sammenligner DK og nabolandes ambitioner**

Ambitionerne for VE-udbygning på land og på havet er store. I dette kapitel ser vi på de politiske ambitioner, og hvad det betyder, hvis de indfries. Vi sætter de danske udbygninger i relation til nabolandenes ambitioner for grøn strømproduktion, da det er helt afgørende for afsætningsmulighederne for den danske strøm. De centrale pointer i kapitlet er:

**DK har store ambitioner for VE på både land og hav**

**Der er store ambitioner for VE på både hav og land.**

- Den politiske ambition om en firedobling af VE-produktion på land inden 2030 kan nås ved at udbygge til 8,2 GW kapacitet fra landvindmøller og 20 GW fra solceller.
- Ambitionen på havet er, at vi i 2030 skal have 12,9 GW havvindmøllekapacitet.
- Hvis Danmark når i mål med landbaseret VE, kan vi dog nøjes med en havvindudbygning på 3 GW, før vi er nettoselvforsynende. Al yderligere udbygning vil materialisere sig i eksport.
- Udbygningen af havvind bør ske på markedsvilkår, da statsstøtte hovedsageligt vil komme vores rige udenlandske naboer til gode i form af lavere priser på strøm og PtX-produkter.

**Tempoet i VE-udbygningen skal øges for at nå mål**

**Udbygningen går for langsomt til at indfri ambitionerne.**

- De seneste år har tempoet i udbygningen af både havvindmøller og landvindmøller været for lavt til at nå i mål med ambitionerne.
- Udbygningerne på land kræver, at vi tredobler hastigheden ift. i dag. For havvindmøllerne skal udbygningshastigheden nidobles.
- Historisk har det i Danmark taget ni år at etablere havvindmølleprojekter, så det kan vise sig at blive overordentligt svært at opstille betydelig kapacitet inden 2030.

**Nabolandes VE-ambitioner øger konkurrencen**

**Landene omkring Danmark har også store ambitioner.**

- Danmark er ikke alene om at have mål om at producere store mængder grøn strøm. Det øger konkurrencen om at producere og eksportere grøn strøm og PtX-produkter og dermed risikoen for, at havvind- og PtX-udbygningen i Danmark ikke bliver rentabel.

**Vi sammenligner VE-ambitioner med historisk udbygning**

Der er store politiske ambitioner for udbygningen af VE. I det følgende viser vi, at realiseringen af ambitionerne for VE-udbygningen halter – det gælder specielt på land. Skal ambitionerne for VE på land i 2030 nås, kræver det en markant hurtigere udbygning end, vi tidligere har set.

## 6.1 Ambitionerne er øget markant for VE på både land og hav

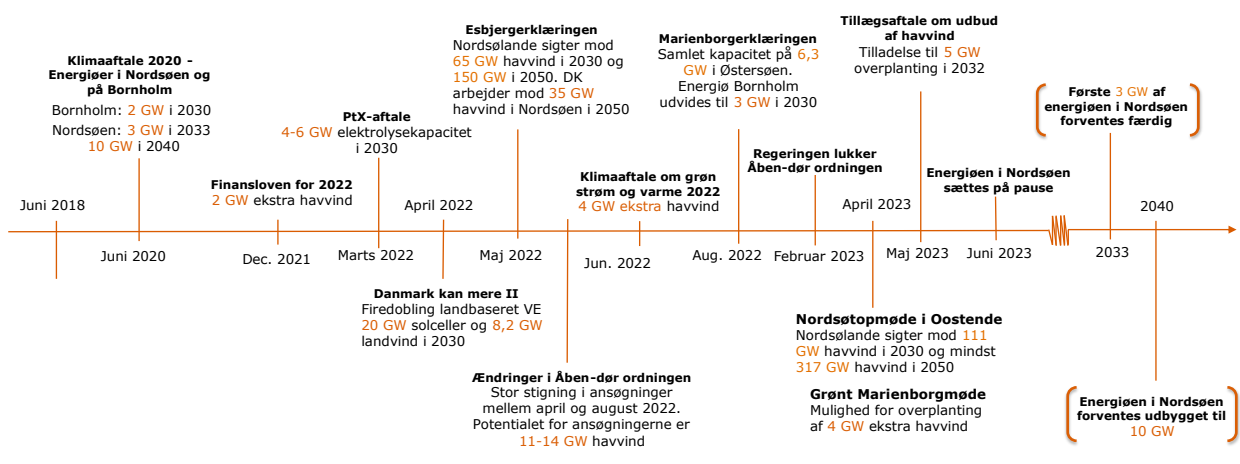
### Danmark har store VE-ambitioner

De politiske ambitioner for VE i Danmark betyder, at Danmark frem mod 2030 skal udbygge kapaciteten af havvind til 12,9 GW og firedoble produktionen af grøn strøm fra VE på land, jf. KEFM (2023a) og Regeringen (2022b). I *Klimaaf tale om grøn strøm og varme 2022* blev det eksemplificeret, at en firedobling af produktionen fra VE på land kan ske ved at udbygge landvind til en kapacitet på 8,2 GW og solceller til 20 GW, jf. Regeringen (2022b). I det følgende har vi antaget, at det er denne udbygning, hvormed man forventer at indfri ambitionen. I 2050 vil der, hvis man indfrier ambitionerne, være en kapacitet på over 40 GW havvind.<sup>12</sup> Allerede i 2030 er ambitionen, at Danmark bliver nettoeksportør af grøn strøm.<sup>13</sup> De to meget ambitiøse politiske mål betyder, at der skal udbygges massivt med VE, hvis vi skal gøre os forhåbninger om at nå ambitionerne.

### Stor udvikling i ambitioner

De politiske ambitioner er gentagne gange inden for de seneste år blevet hævet markant, jf. figur 6.1. Hvor der i 2020 ikke var nogen nævneværdig samlet ambition for udbygning af VE, så er ambitionen i dag, at havvind skal udbygges med 9 GW for at nå 12,9 GW frem mod 2030, jf. KEFM (2023a), og frem mod 2050 er ambitionen, at der i Nordsøen alene skal være en samlet kapacitet på 35 GW havvind, jf. KEFM (2022c). Derudover skal elproduktionen fra landbaseret VE firedobles frem mod 2030, jf. Regeringen (2022a).

Figur 6.1 Ambitioner og aftaler om VE



Anm.: Parentes angiver, at det er forventet gennemførelse af initiativet.

Kilde: Energif aftale 2018 - KEFM (2018), PtX-aftale - Regeringen (2022c), Danmark kan mere II - Regeringen (2022a), Esbjergerk l aeringen - KEFM (2022c), Ændringer i åben-dør - Energistyrelsen (2023d), Klimaaf tale om grøn strøm og varme 2022 - Regeringen (2022b), Marienborgerkl aeringen 2022 - KEFM (2022a), Regeringen lukker Åben-dør - Ritzau (2023), Nordsøtopmøde Oostende - KEFM (2023e), Grønt Marienborgmøde 2023 - Dansk Erhverv (2023), Energiøen i Nordsøen sendes i udbud - Energistyrelsen (2022b), Kapacitet på 6,3 GW i Østersøen KEFM (2022b), 3 GW af energiøen i Nordsøen forventes færdig - Energistyrelsen (n.d.), Energiøen i Nordsøen står færdig - Energistyrelsen (n.d.) - KEFM (2023d), Tillægsaftale om udbud af havvind - KEFM (2023f).

### Turbulent tid for grøn omstilling

Fundamentet for ambitionerne blev lagt med Energif aftalen fra 2018, jf. KEFM (2018). Aftalen indeholdt en ambition om at opføre tre havvindmølleparker med kapaciteter på 0,8 GW frem mod 2030. I 2020 kom målsætningen om at opføre to energiøer på henholdsvis 2 GW og 3 GW frem mod 2030, jf. KEFM (2020), hvoraf Energiø Bornholm efterfølgende er øget til 3 GW. Herefter er det gået stærkt med at hæve de politiske ambitioner. På seks måneder

<sup>12</sup> Ambitioner for havvind dækker over 35 GW i Nordsøen, jf. KEFM (2022c), 6 GW i Østersøen, jf. KEFM (2022a). Derudover kommer bl.a. havvindmølleparkerne Hesselø og Kattegat II på hver 1 GW, jf. KEFM (2023d).

<sup>13</sup> Det blev aftalt med Energif strategi 2050 fra 2011, at Danmark skulle være uafhængig af olie, kul og gas i 2050, jf. Regeringen (2011). Med regeringsudspillet Danmark kan mere II blev det fremlagt, at strømproduktionen fra vedvarende energi skulle øges, så Danmark i 2030 ville være nettoeksportør af grøn energi. Udspillet medførte politiske aftaler om femdobling af havvind og firedobling af vedvarende energi på land, jf. KEFM (2023a) og Regeringen (2022a).

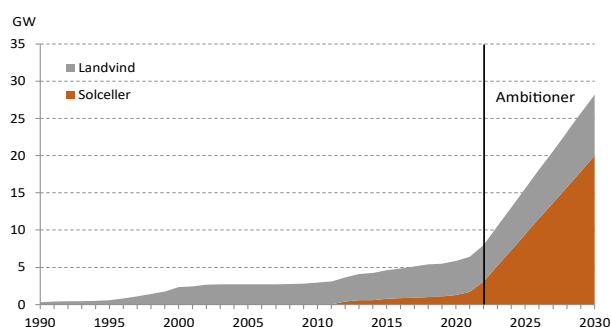
fra december 2021 til juni 2022 øger Folketinget således ambitionerne for havvind med 6 GW, så den samlede ambition for udbygning af havvind frem mod 2030 ender på 9 GW, knap en femdobling af den nuværende kapacitet, jf. figur 6.1. Efterfølgende har politikerne med *tillægsaftale om udbudsrammer for 6 GW havvind og Energiø Bornholm* besluttet, at opstillerne får mulighed for at udbygge yderligere end de 9 GW havvind planlagt i 2030. Opstillerne får mulighed for at udbygge havvind med op til 14 GW bl.a. i form af såkaldt "overplanting"<sup>14</sup>, jf. KEFM (2023d). Senest blev udbuddet for Energiø Nordsøen i juni 2023 sat på pause, da de statslige omkostninger blev skønnet til over 50 mia. kr. Regeringen fastholder dog ambitionen, men leder efter billigere alternativer til en egentlig ø, jf. KEFM (2023f).

**Udbygningen har ikke fulgt ambitioner**

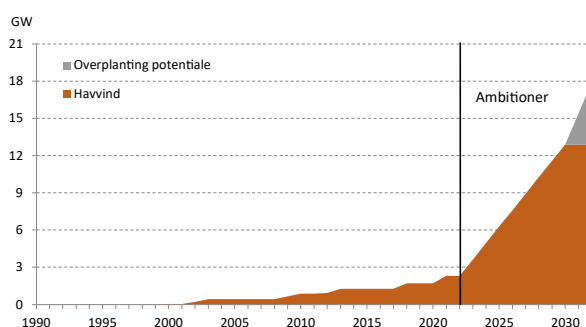
Udbygningen af VE er ikke fulgt med de mange ambitioner. Skal Danmark nå i mål med ambitionerne, kræver det en stejl udbygningskurve. Figur 6.2 viser den historiske kapacitet af land-, og havvind samt solceller fra 1990 til 2022 og en lineær fremskrivning af den påkrævede udbygning, hvis Danmark skal overholde de politiske målsætninger for 2030.

**Figur 6.2 Historisk udbygning af VE på havet og land sammenholdt med ambitionerne**

Figur 6.2.a Ambition for udbygning af landvind og solceller



Figur 6.2.b Ambition for udbygning af havvind



Anm.: Figur 6.2.a viser historiske kapaciteter af landvind og solceller. Fra 2022 er kapaciteten fremskrevet lineært frem til ambitionsniveauet for 2030. Figur 6.2.b viser historiske kapaciteter af havvind. Fra 2022 er kapaciteten fremskrevet lineært til ambition for 2030. I *Klimaaftale om grøn strøm og varme 2022* blev det eksemplificeret, at firedoblingen af VE på land kunne ske ved at udbygge landvind til 8,2 GW kapacitet og solceller til 20 GW, jf. Regeringen (2022b). I figur 6.2.a har vi antaget, at det er denne udbygning, hvormed man forventer at indfri ambitionen.

Kilde: Egne beregninger pba. Energistyrelsen (2021a) og Energistyrelsen (2023c).

**Ambitionerne bliver svære at nå**

Ambitionerne er store, og det kræver en ekstraordinær indsats at nå i mål. Skal Danmark nå ambitionen for landvind, vil der fx skulle opsættes en 4,2 MW turbine ca. hver tredje dag i hele 2023 til og med 2030. Det samme gør sig gældende for havvind. Skal ambitionen om 9 GW udbygning nås, kræver det, at vi ca. opstiller en 9,5 MW turbine hver tredje dag i hele 2023 til og med 2030. Hertil kommer så evt. overplanting efter 2030.

**Usandsynligt at nå ambitionen for havvind**

Havvind har historisk taget ni år at etablere, hvoraf seks af årene har ligget efter afsluttet udbud. Danmarks største havvindmøllepark Kriegers Flak på 600 MW var seks år under opførelse, fra Vattenfall vandt udbuddet til, at den var på fuld kapacitet, jf. Energistyrelsen (2023f). Ligeledes forventer man, at havvindmøllepark Thor på 1 GW står klar i 2027, seks år efter udbuddet blev afgjort, jf. Energistyrelsen (2021b). For at Energiø Bornholm og de yderligere 6 GW havvind står klar i 2030, kræver det dermed, at udbuddet er afgjort senest i 2024. Skal Danmark nå 2030 ambitionerne, kræver det imidlertid også, at Energiø Bornholm på 3 GW kan opføres lige så hurtigt som de langt mindre parker Thor og Kriegers Flak.

<sup>14</sup> Overplanting er et udtryk for, at opstillerne af vindmøller får lov at udbygge flere vindmøller, end der dimensioneres elkabler til. Dette kan give mening, da vindmøllerne ikke altid kører ved fuld kapacitet, hvorfor overplanting i højere grad udnytter elkablet. Opstillerne kan også lægge egne direkte kabler til fx PtX-anlæg.

Des mere tid, der går, jo mere usandsynligt bliver det, at ambitionen om en havvindskapa- cietet på 12,9 GW i 2030 realiseres.

## 6.2 Udbygningen af VE halter

### Udbygningen af landvind er gået i stå

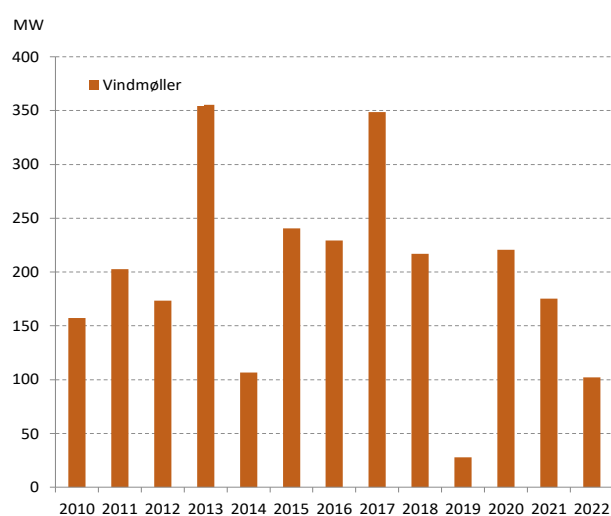
Som allerede nævnt halter den faktiske udbygning efter de store ambitioner. Ifølge Energi- styrelsen blev der i 2022 kun opsat 102 MW landvind, og forventningen til 2023 er, at land- vindkapacitet falder, fordi der samlet nedtages flere gamle turbiner, end der opstilles nye, jf. KEFM (2023b). Skal ambitionen om en firedobling af VE på land nås med den foreslåede udbygning af landvind til en kapacitet på 8,2 GW i 2030, jf. KEFM (2021), kræver det, at der hvert år fra og med 2023 og til og med 2030 opstilles 400 MW landvind.<sup>15</sup>

### Udbygning af solceller er for langsom

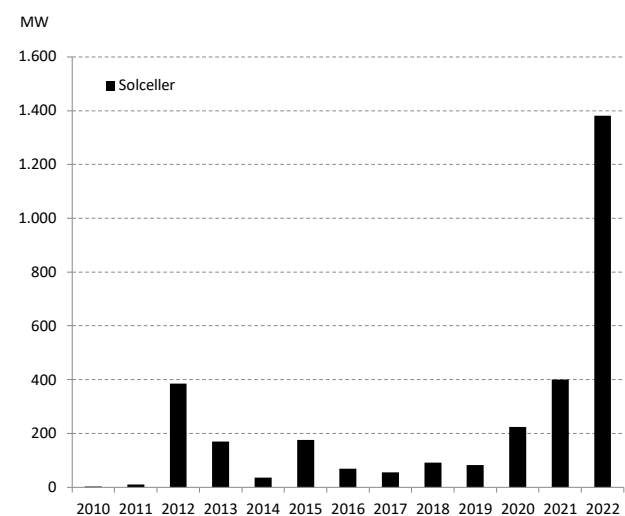
For udbygningen af solceller går det bedre, men tempoet er stadig under det niveau, hvor målsætningen faktisk nås. I 2022 blev der opstillet 1,4 GW solceller, hvilket er flere solceller end nogensinde før, jf. figur 6.3. I 2023 forventes der at blive opstillet ca. 800 MW solceller, jf. Energistyrelsen (2023c) Skal ambitionen nås med den foreslåede udbygning af solceller til en kapacitet på 20 GW i 2030, kræver det, at der hvert år fra og med 2023 og til og med 2030 opstilles 2,1 GW solceller.<sup>16</sup>

Figur 6.3 Årlig udbygning af landvind og solceller

Figur 6.3.a Udbygning af landvindmøller (MW/år)



Figur 6.3.b Udbygning af solceller (MW/år)



Anm.: Udbygning af landvindmøller i årene 2010- 2021 er baseret på Energistyrelsens Stamdataregister for vindkraftanlæg. Udbygning af landvind i 2022 er base- ret på høringssvar fra KEFM. Udbygning af solceller fra 2010 – 2021 er baseret på tal fra Energistyrelsens Energistatistik. Udbygning af solceller i 2022 er baseret på Energistyrelsens Klimastatus og - fremskrivning 2023.

Kilde: Energistyrelsen (2023c) og Energistyrelsen (2021a).

### Udbygningen af havvind er på vej, men den er bagud

I maj 2023 kom *Tillægsaftale om udbudsrammer for 6 GW havvind og Energiø Bornholm*, jf. KEFM (2023d). Med aftalen fastlagde politikerne rammerne for udbuddet af de 9 GW, som skal få Danmark i mål med ambitionen for havvind i 2030. Som tidligere nævnt er tidsplanen dog stram, da man både skal nå at tilrettelægge og afholde udbud og efterfølgende opføre havvinden inden 2030.

<sup>15</sup> Egne beregninger pba Energistyrelsen (2023c) og Energistyrelsen (2021a).

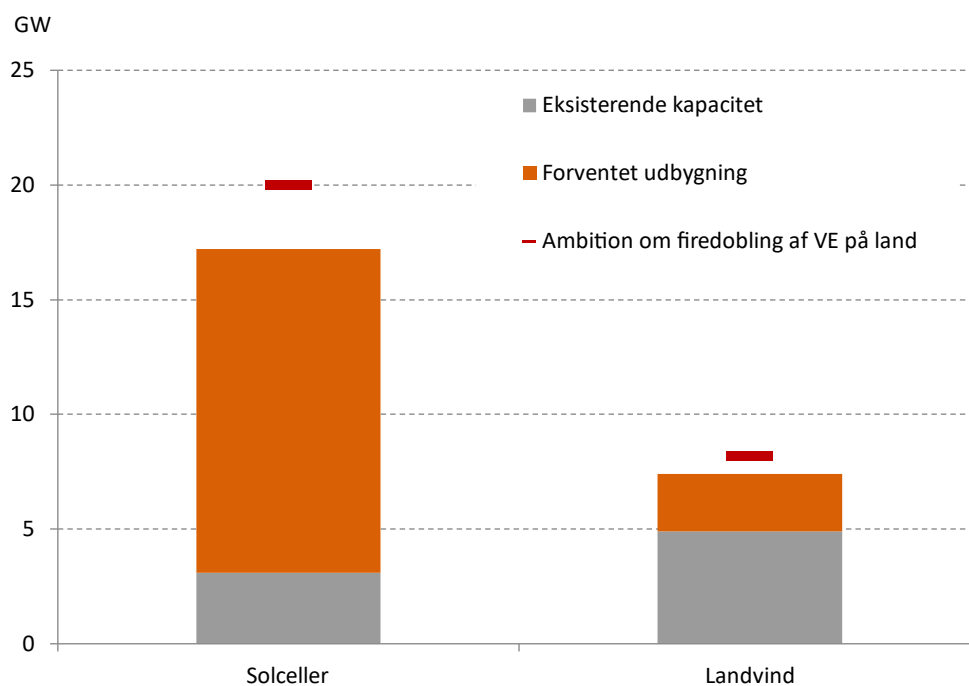
<sup>16</sup> Egne beregninger pba Energistyrelsen (2023c) og Energistyrelsen (2021a).



**Energistyrelsen: DK  
når ikke 2030-mål**

Energistyrelsen forventer ikke, at Danmark når ambitionerne for VE-udbygningen på land i 2030. Det er Energistyrelsens forventning, at kapaciteten for landvind og solceller udbygges til hhv. 7,4 GW og 17,2 GW i 2030, jf. Energistyrelsen (2023a). Energistyrelsen forventer dermed, at udbygningen for landvind ender 0,8 GW under ambitionen og solceller 2,8 GW under ambitionen, jf. figur 6.4.

**Figur 6.4 Energistyrelsens forventninger til kapaciteten af VE i 2030 ift. ambitionerne**



Anm.: Forventet udbygning er Energistyrelsens *Analyseforudsætninger til Energinet 2022 (AF22)* og er Energistyrelsens bud på et sandsynligt scenarie for udbygningen af VE.  
Kilde: Egne beregninger pba. Energistyrelsen (2023a) og Regeringen (2022b).

**Regeringen må  
fremlægge konkrete  
udbygningsplaner**

Det vidner om, at Regeringen mangler at fremlægge konkrete planer for realiseringen af de store 2030-ambitioner for VE på land. Hvis Danmark ikke tidligt kommer på sporet med ambitionerne, betyder det, at udbygningen på et senere tidspunkt skal accelereres gevaldigt.

**Danmarks  
forventede behov**

I ovenstående har vi gennemgået ambitionerne for Danmarks VE-udbygning, og hvor langt vi er med at indfri ambitionerne. Nedenfor ser vi på, hvad Danmarks forventede behov for grøn strøm faktisk er, og hvordan efterspørgslen spiller sammen med udbygningsambitionerne.

### 6.3 VE-ambitionerne overstiger det danske forbrug

**Danmarks elforbrug  
er stødt stigende**

I takt med elektrificering af Danmark vil behovet for strøm vokse markant frem mod 2030 og 2050, jf. Energistyrelsen (2023a). Energistyrelsen forventer, at elforbruget fordobles frem mod 2030 fra 36 TWh i 2022 til 80 TWh i 2030, jf. figur 6.5.

**Produktion vil  
overstige dansk  
efterspørgsel**

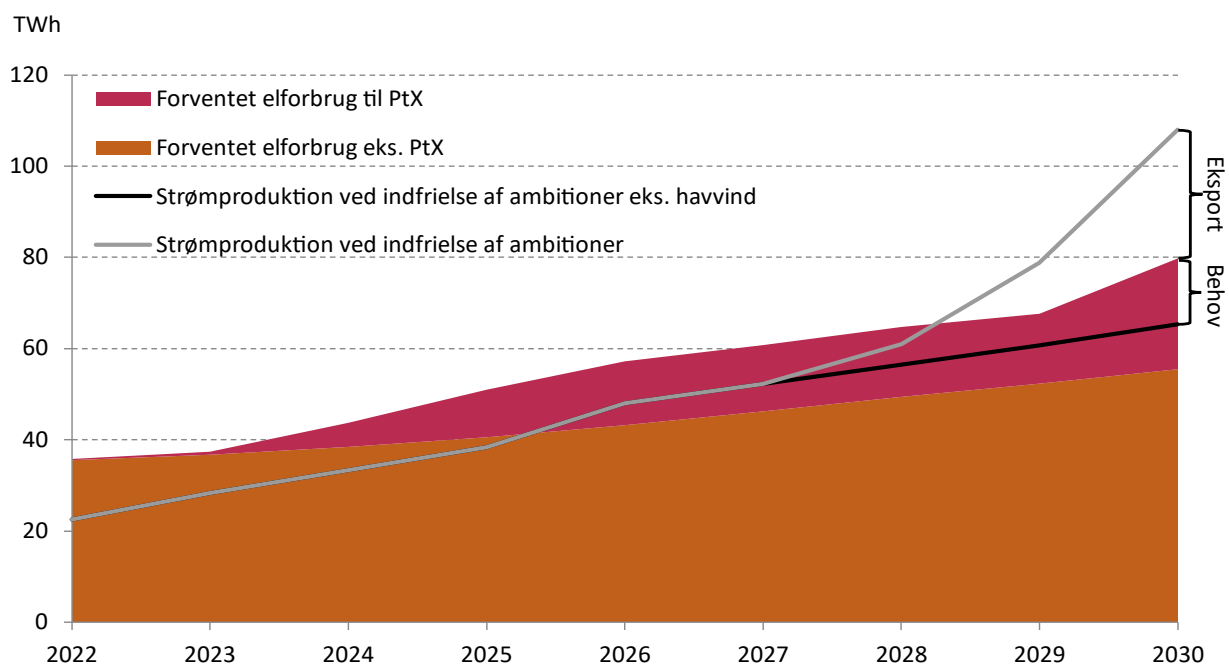
På trods af den markante stigning i elforbruget, vil de store ambitioner for VE-udbygningen betyde, at Danmark i 2030 kommer til at producere langt mere strøm, end der er behov for til at dække den indenlandske efterspørgsel. Hvis vi når ambitionerne, vil

strømproduktionen udgøre 135 pct. af det forventede forbrug, jf. figur 6.5. Foruden overskydende strømproduktion, forventes hovedparten af PtX-produktionen, der indgår som indenlandsk efterspørgsel på strøm, også at gå til eksport eller udenrigstransport, jf. Energistyrelsen (2023a).

**Danmark kan næsten komme i mål med VE på land**

Vælger Danmark ikke at udbygge mere havvind end de allerede igangværende projekter, vil ambitionerne for landbaseret VE-udbygning næsten kunne opfylde Danmarks behov i 2030. Ser vi helt bort fra PtX-produktionen, hvoraf en stor del formentligt vil gå til eksport, vil være mere end rigeligt med grøn strøm, jf. figur 6.5.<sup>17</sup> Lykkes vi med at indfri ambitionerne for udbygning af VE på land, kan Danmark nøjes med at udbygge 3 GW havvind og stadig have strømproduktion nok til at dække nettoforbruget af el og PtX.<sup>18</sup>

**Figur 6.5 Forventet elforbrug og produktion frem mod 2030**



Anm.: Ambition for produktion er en lineær fremskrivning af kapacitet i 2022 fra KF23 til ambitionerne i 2030. "Behov" viser hvor meget produktion, Danmark mangler fra havvind for at nå 2030 mål, hvis vi når i mål med ambitioner for VE på land. "Ambition" viser produktion over forbrug fra ny havvind, hvis ambitionerne fra havvind opfyldes.

Kilde: Egne beregninger pba. KF23 og ambitioner fra Regeringen (2022a) og KEFM (2023a).

**Yderligere udbygning går til eksport**

Det er en politisk ambition at gøre Danmark til nettoeksportør af grøn strøm i 2030, og det kommer til at lykkes, hvis ambitionernes nås, jf. Regeringen (2022a). Givet at ambitionerne ikke blot er møntet på indenlandsk forsyning, er det ekstra vigtigt, at politikerne forholder sig til, hvad ambitionerne faktisk indebærer.

**Danmark bør prioritere landbaseret VE**

Det kan fx virke som en forkert prioritering fra politisk side at statsstøtte projektet Energjø Bornholm med op til 17,6 mia. kr., jf. KEFM (2023d), hvis Danmark næsten kan opnå selvforsyning med grøn strøm alene baseret på udbygning af landbaseret VE, som vi har vist i kapitel 4, er både billigere og hurtigere at udbygge end havvind. Energjøprojekterne i Nord- og Østersøen har modsat anden havvindudbygning vist sig at være urentabel. Det skyldes i

<sup>17</sup> Med igangværende projekter menes her Havvindmølleparken Thor, Vesterhav Nord og Syd samt de projekter i åben dør-ordningen, der har fået etableringstilladelse.

<sup>18</sup> Egne beregninger pba Energistyrelsen (2023a). I beregningen ses der bort fra kraftvarmeværker, der forventes at blive skaleret kraftigt ned i løbet af de kommende år.

høj grad, at det, udover selve havvindmøllerne, er nødvendigt at etablere bestemt infrastruktur, som gør projekterne særligt dyre. Netop af den grund har politikerne valgt at sætte energiøprojektet i Nordsøen på pause for helt at gentænke det. Det betyder ikke, at Danmark skal stoppe eller bremse udbygningen af havvind, men udbygningen bør ske på markedsvilkår – specielt når yderligere udbygninger primært går til øget eksport.

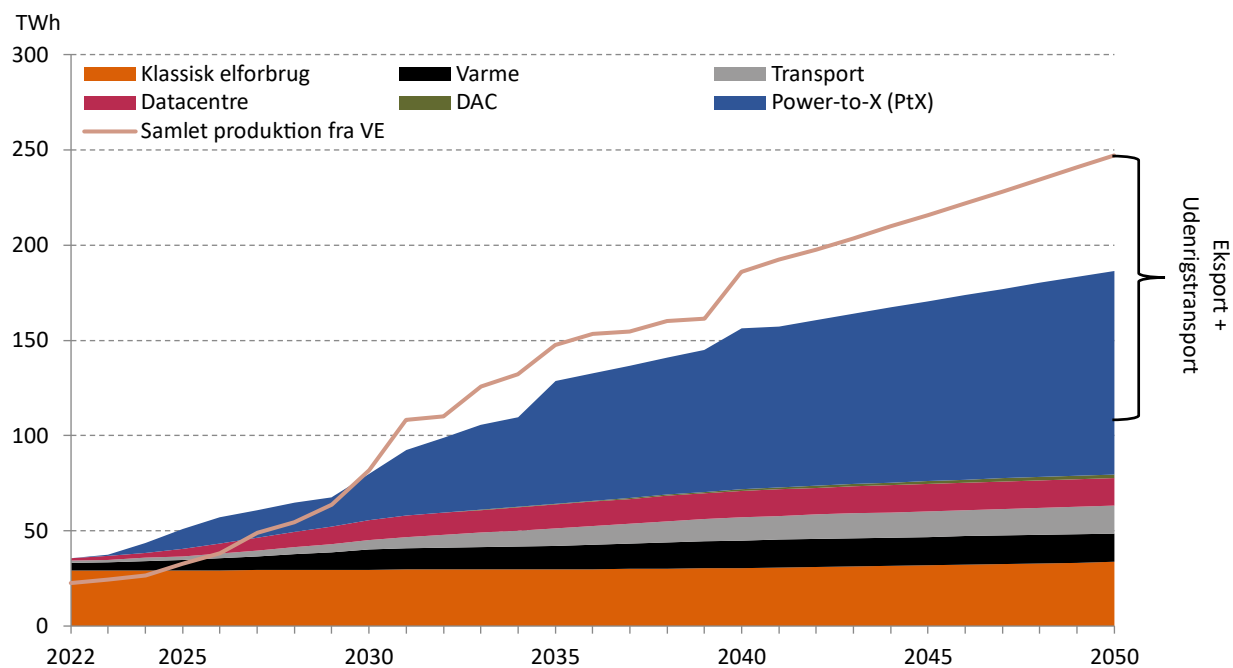
**Power-to-X er den store strømsluger**

Fra 2030 og frem mod 2050 er det især PtX, som driver den store stigning i strømforbruget. Hvor der i dag nærmest ingen PtX-produktion er, forventes PtX-produktion allerede i 2030 at udgøre 30,5 pct. af det samlede elforbrug, mens hovedparten af strømforbruget i 2050, 57,3 pct, forventes at gå til PtX, jf. figur 6.6.

**Hovedparten af strømproduktionen vil gå til eksport**

Den største del af PtX-produktionen forventes at gå til eksport og udenrigstransport. Energistyrelsen forventer, at 51 pct. af PtX-produktionen i 2030 går til eksport, mens man i 2050 forventer, at hele 72 pct. af PtX-produktionen går til eksport. Foruden eksport af PtX-produkter forventes der også at være en stor eksport af strøm direkte. I alt forventes 57 pct. af den samlede strømproduktion fra VE i 2050 at gå til eksport, jf. figur 6.6.<sup>19</sup>

**Figur 6.6 Fremskrivning af Danmarks elforbrug 2022-2050**



Anm.: "Samlet produktion fra VE" udgør samlet elproduktion fra land-, og havvind samt solceller. "Eksport + Udenrigstransport" udgør forskellen på samlet elforbrug og samlet elproduktion samt forskellen mellem elforbrug til PtX og dansk efterspørgsel på PtX-produkter.  
 Kilde: Egne beregninger pba. Energistyrelsen (2023a).

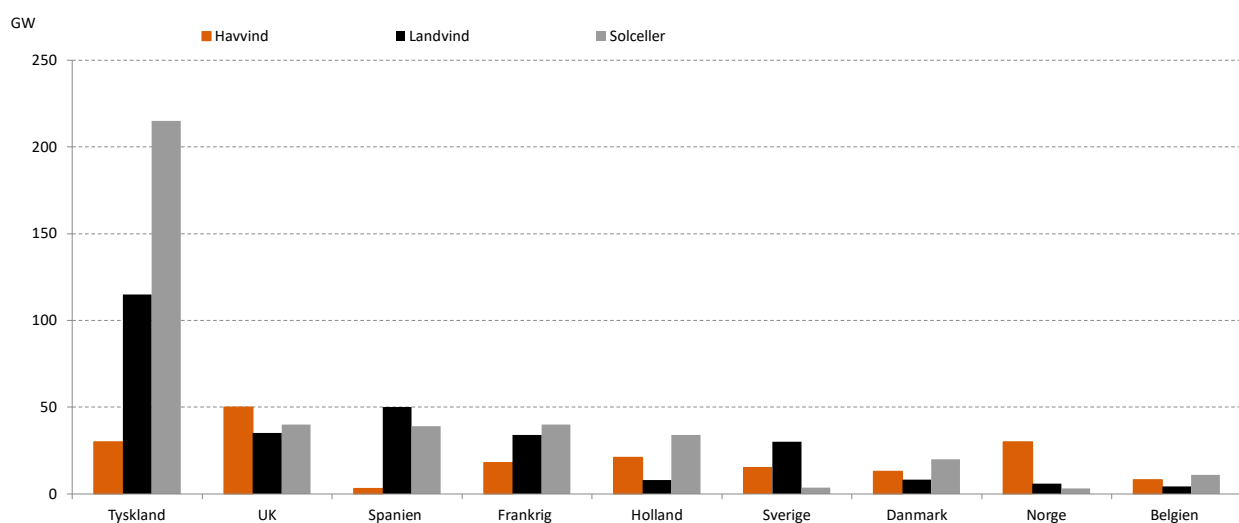
<sup>19</sup> Egne beregninger og Energistyrelsen (2023a).

## 6.4 Nabolandes mål kan forværre økonomien i dansk udbygning

**Tyskland og Storbritannien har højeste ambitioner**

Der er store ambitioner for VE i Danmarks nabolande. Tyskland har de største absolutte ambitioner, når det gælder landbaseret VE. Det er afspejlet i deres 2030-mål, hvor ambitionen er at nå hele 115 GW landvind og 215 GW solceller. Når det gælder energiproduktion på havet, har Storbritannien (UK) de største ambitioner. Her er målet at have en samlet kapacitet på 50 GW havvind i 2030. Danmark står således ikke alene, når det kommer til store VE-ambitioner, jf. figur 6.7.

Figur 6.7 2030-mål for kapacitet af havvind, landvind og solceller i Danmark og europæiske nabolande



Anm.: De fleste mål afspejler politiske ambitioner og 2030-mål. Der er dog nogle lande, der ikke har 2030-mål for både havvind, landvind og solceller. Frankrigs mål for havvind og landvind er hhv. et 2035-mål og 2028-mål. Frankrigs mål for solceller er ligeledes et 2028-mål. Sveriges mål for havvind er afspejlet i projekter i pipeline, der kan stå klar i 2030. Norges mål for havvind er et 2040-mål. Målet for UK's landvind er et 2035-mål.

Kilde: Clean Energy Wire (2023b), (2023c); DNV (2022); EnerData (2022); Energy Monitor (2022); GovUK (2022); KEFM (2023a); Netherlands Enterprise Agency (2023); Ørsted (2022); Power Technology (2022); pv magazine (2020); PV Tech (2022); Renewable Energy Magazine (2021); Reuters (2023); Rystad Energy (2022); Solar Power Portal (2023); TaiyangNews (2022); WindEurope (2019b), (2019a), (2021), (2022a), (2022b), (2022c), (2022d), (2022e).

**REPowerEU sætter høje mål og ambitioner for VE**

På EU-niveau ser vi også store ambitioner for VE-udbygningen. I forbindelse med krigen i Ukraine lancerede EU-Kommissionen en plan for, hvordan EU kan blive fri for russisk gas. Planen hedder "REPowerEU", og et helt centralt element i den er, at der skal sættes meget mere på sol- og vindenergi. I planen lægger Kommissionen op til, at der skal være 510 GW vindenergi og 592 GW solenergi i 2030, jf. Rådet For Grøn Omstilling (n.d.). Til sammenligning var den samlede kapacitet for vindenergi i hele Europa på 255 GW i 2022, jf. WindEurope (2023). Hvis Kommissionens ambition skal nås, kræver det næsten en tredobling af solenergien i EU inden 2030, jf. Rådet For Grøn Omstilling (n.d.).

**Europæisk udbygning kan være en udfordring**

De mange ambitioner for udbygningen af VE i Danmarks nabolande er naturligvis godt for den grønne omstilling, men de udgør samtidig en risiko for den del af den danske udbygning, der er møntet på eksport. Skal den danske havvind blive til en eksportsucces, kræver det, at der er tilstrækkelig efterspørgsel efter strøm og PtX-produkter i udlandet. Hvis Danmarks nabolande i høj grad bliver selvforsynende med grøn strøm, vil efterspørgslen blive mindre.

**VE-projekter kannibalerer på hinanden**

Foruden lavere efterspørgsel efter grøn strøm så er en anden udfordring, at rentabiliteten for de enkelte vindmøllerprojekter forringes jo flere vindmøller, der udbygges i samme område. Sagt på en anden måde, kannibalerer vindmøller deres egen markedsværdi, jf.

GreenPowerDenmark (2021). Årsagen til det er, at vinden typisk blæser på samme tid i de samme områder og jo flere vindmøller, der udbygges i et givent område, desto mere bliver elprisen presset ned, idet udbuddet af strøm øges. Det forringer altså rentabiliteten for samtlige vindmøller i området. Denne udfordring vil de danske og europæiske nabolandes fremtidige vindmølle- og solcelleprojekter også løbe ind i, idet landene enten direkte eller indirekte påvirker hinandens elmarkeder – og dermed rentabilitet af fremtidige VE-projekter.

## 6.5 Udbygning af VE skal accelereres

### Udbygning af VE skal accelereres

Udbygningen af både sol, land- og havvind i Danmark og Danmarks nabolande skal accelereres betydeligt, hvis ambitionerne for 2030 skal indfries. For de ni lande, vi sammenligner i denne analyse, overstiger det krævede udbygningsniveau af VE markant den udbygning, der har været i hele Europa de seneste år, jf. tabel 6.1. Alene den krævede årlige udbygning for havvind og solceller i Tyskland svarer til den samlede årlige udbygning i hele Europa de seneste år. I tabel 6.1 viser vi, hvor meget de enkelte lande skal udbygge hvert år frem mod 2030, hvis landets ambitioner skal nås. Udbygningsambitionerne sammenlignes med den gennemsnitlige udbygning, der har været i hele Europa fra 2017-2022.

Tabel 6.1 Krævet udbygning for at nå 2030-mål for udvalgte lande.

Land	Havvind (GW/år)	Landvind (GW/år)	Solceller (GW/år)
Tyskland	2,7	7,1	18,3
Storbritannien	4,5	2,6	3,3
Spanien	0,4	2,5	1,6
Frankrig	2,2	1,7	3,0
Holland	2,3	0,2	2,0
Sverige	1,9	2,0	0,1
Danmark	1,3	0,4	2,0
Norge	3,7	0,1	0,3
Belgien	0,7	0,1	0,4
Samlet udbygning	20	17	31
Historisk udbygning i Europa (2017-2022)	3	13	22

Anm.: Historisk udbygning i Europa er et gennemsnit af udbygningen i år 2017-2022. Alle ambitioner fra tabel 6.1 er antaget at være 2030-mål.

Kilde: Clean Energy Wire (2023c), (2023b); DNV (2022); EnerData (2022); Energy Monitor (2022); EuroStat (2023); GovUK (2022), (2023); KEFM (2023a); Netherlands Enterprise Agency (2023); Ørsted (2022); Power Technology (2022); pv magazine (2020), (2023); PV Tech (2022); Renewable Energy Magazine (2021); Reuters (2023); Rystad Energy (2022); Solar Power Portal (2023); SolarFeeds (2023); SolarPower Europe (2022); TaiyangNews (2022); WindEurope (2019a), (2019b), (2021), (2022a), (2022b), (2022c), (2022d), (2022e), (2023).

### Det bliver svært at nå ambitionerne på havet

Ambitionen for udbygning af havvind bliver svær at nå for de ni udvalgte lande. Det kræver en årlig udbygning på 20 GW, hvilket langt overstiger de 3 GW, som har været gennemsnittet de seneste år i Europa, jf. tabel 6.1. Det er vigtigt at holde for øje, at den samlede udbygning i tabel 6.1 kun er for de 9 udvalgte lande, mens der sammenlignes med den historiske udbygning i alle europæiske lande. I det fulde billede skal de resterende europæiske landes udbygningsambitioner lægges oveni, hvilket kun gør udfordringen endnu større.

### Ambitionerne for landvind og sol ser mest realistisk ud

Baseret på forskellen mellem den krævede og historiske udbygning ser ambitionerne for VE på land mere realistiske ud. Faktisk blev der udbygget en historisk stor mængde solceller på hele 41,4 GW i Europa i 2022, jf. Solar Power Europe (2022).

### Udfordring: mangel på skibe til vindmølleopsætning

Udbygningshastigheden skal skrues op i samtlige europæiske lande. Landene forpligter sig ligesom Danmark til en massiv udbygning af VE, jf. tabel 6.1. Det gør det ikke nødvendigvis lettere for Danmark og nabolandene at nå egne ambitioner. Udbygningen af havvind er på den korte bane underlagt en begrænset anlægskapacitet fx i form af produktionskapacitet af havvindmøller og installationsskibe. Industrien peger selv på, at der er kapacitetsproblemer ift. at kunne nå de mange ambitioner, jf. Ingeniøren (2023) og EnergiWatch (2023).

## 6.6 Dansk eksportpotentiale under pres

### Eksportsuccessen afhænger af udlandet

Danmarks nabolandes udbygning af VE får betydning for, om den danske udbygning af havvind bliver en rentabel eksportsucces. Øget selvforsyningsgrad med grøn strøm i Danmarks nabolande medfører mindre efterspørgsel på havvindmøllestrøm. Foruden mindre efterspørgsel, så kannibaliserer VE-projekterne på hinanden.

### Der skal etableres forbindelser til udlandet

En anden udfordring for den danske eksport er, at der skal etableres forbindelser til eksportmarkederne. Før Danmark kan afsætte strøm til Tyskland, Holland og resten af Europa, kræver det fx både, at transmissionsnettet til Tyskland udbygges, og at transmissionsnettet internt i Tyskland udbygges. Det er afgørende, at strømmen kan nå videre sydpå fra Nordtyskland, da efterspørgslen i Nordtyskland ikke er stor nok til at aftage al den strøm, vi har ambitioner om at producere i Danmark. Det samme gælder brint, som er et PtX-produkt.

### Indenlandsk har vi selv kontrollen

Danmark kan i høj grad selv kontrollere den indenlandske udbygning af brintrør og elnet samt udbygningen til Danmarks nabolande. Fra 2023 til 2026 forventer Energinet fx at investere 41 mia. kr. i eltransmissionsnettet, jf. Energinet (2023b). Derudover har Danmark indgået en samarbejdsaftale med Tyskland, som skal sikre, at der fra 2028 er etableret brintrør mellem Danmark og Tyskland, jf. Energinet (2023a). Risikoen for Danmark er, at de lande, som skal modtage strøm og brint, ikke når at udbygge den nødvendige infrastruktur.

### Især Tyskland er vigtig

I Tyskland, som forventes at aftage en stor del af brint- og strømeksperten fra Danmark, kæmper man med at færdiggøre "Suedlink". Suedlink er et elkabel, der forbinder elnettet i Nord- og Sydtykland og er centralt for, at Danmark kan afsætte store mængder strøm til Tyskland. Lokal modstand har betydet, at færdiggørelsen er udskudt til 2028, jf. Ingeniøren (2022). På samme måde skal det tyske gasnet udbygges til at kunne transportere brint. Den tyske regering blev d. 25. maj 2023 enige om at etablere et brintrør, som forventes funktionsdygtigt i 2032, jf. Clean Energy Wire (2023). Det er således usikkert, hvorvidt Danmark overhovedet kan eksportere de store mængder strøm og brint i 2030, som ambitionerne for havvind vil tilsige.

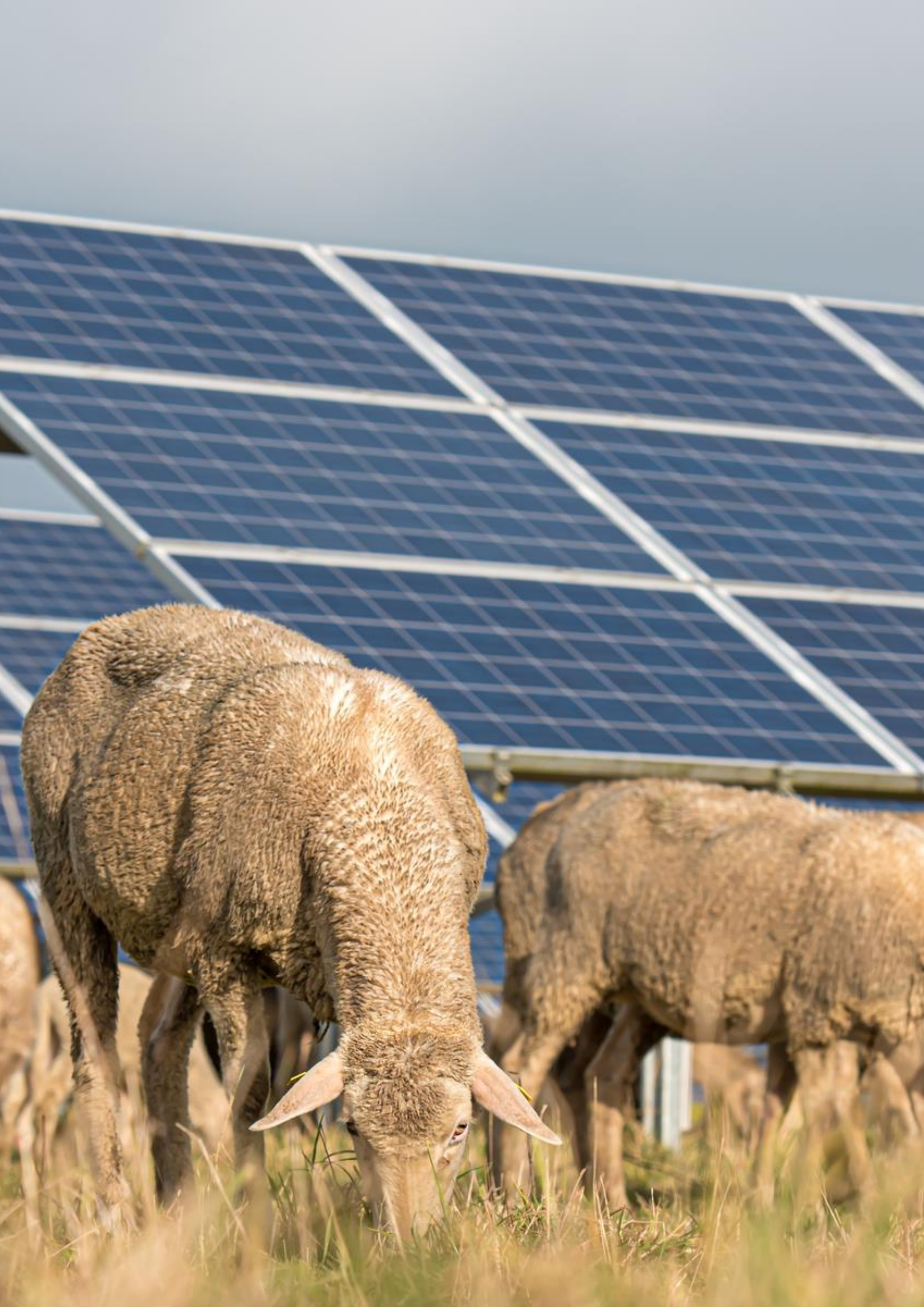
### Der vil komme konkurrence sydfra

En anden risiko ved Danmarks havvindsudbygning er konkurrencen fra andre lande. Danmark er langt fra det eneste land, som forventer at eksportere strøm og brint til resten af Europa. Især sydfra må det forventes at komme konkurrence. Fx forventer Spanien at udbygge 74 GW solceller inden 2027, jf. SolarPower Europe (2023). Strømmen fra solcellerne skal bl.a. producere brint til Tyskland. Spanien har den fordel over Danmark, at det er blevet billigere at producere strøm med solceller end med vindmøller. Derudover producerer solcellerne i Spanien i gennemsnit 49 pct. mere strøm end i Danmark, jf. Energistyrelsen (2022a). Energinet peger derudover på konkurrence fra Nordafrika som en risiko for de danske PtX-ambitioner, jf. Energinet (2023a).

### Udbygningen bør ske på markedsvilkår

Med *Tillægsaftale om udbudsrammer for 6 GW havvind og Energiø Bornholm* blev et stort flertal i Folketinget enige om, at staten skal påtage sig 20 pct. ejerskab for en stor del af udbygningen, jf. KEFM (2023d). Med aftalen kommer de danske skatteydere til at påtage sig risikoen forbundet med at udbygge havvind med henblik på eksport. Givet at der er store

risici forbundet med udbygningen, risici som de private opstillere virker villige til at påtage sig, bør staten undlade at påtage sig den risiko. I stedet bør staten fokusere på at gøre Danmark selvforsynende med grøn strøm, hvilket hurtigst og billigst sker ved udbygning af VE på land.





## Litteraturliste

- Aarhus Universitet. (2022). *AU Videnskabelig rapport fra DCE-Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 507 2022 POTENTIALT FOR AT RESERVERE 30 % AF LANDAREALET TIL BESKYTTEDE OG STRENGT BESKYTTEDE OMRÅDER I DANMARK.*
- Altinget. (2023). *Klimaåret 2022 viste, at målet om højst 1,5 graders temperaturstigning er urealistisk.* <https://www.altinget.dk/klima/artikel/sebastian-mernild-goer-kassen-op-for-klimaaaret-2022>
- BVG Associates. (n.d.). *Guide to a Floating Offshore Wind Farm.*
- Clean Energy Wire. (2023a). *German onshore wind power – output, business and perspectives.* <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/german-onshore-wind-power-output-business-and-perspectives>
- Clean Energy Wire. (2023b). *Germany overtakes Spain to become leading solar PV market in Europe - analysis.* <https://www.cleanenergywire.org/news/germany-overtakes-spain-become-leading-solar-pv-market-europe-analysis>
- Clean Energy Wire. (2023). *German government agrees to build “core” hydrogen grid.* <https://www.cleanenergywire.org/news/german-government-agrees-build-core-hydrogen-grid>
- COWI. (2016). *ANALYSE AF VINDMØLLERS PÅVIRKNING PÅ PRISER PÅ BEBOELSESEJENDOMME.* [https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Vindenergi/vindmoeller\\_paavirkning\\_priser\\_beboelsesejendomme.pdf](https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Vindenergi/vindmoeller_paavirkning_priser_beboelsesejendomme.pdf)
- COWI. (2021). *Cost benefit analyse og klimaaftryk af energipær i Nordsøen og Østersøen.*
- Danmarks Naturfredningsforening. (2022). *DN i fælles udspil med energiselskab: Sådan kan natur og vedvarende energi gå hånd i hånd.* <https://www.dn.dk/nyheder/dn-i-faelles-udspil-med-energiselskab-sadan-kan-natur-og-vedvarende-energi-ga-hand-i-hand/>
- Danmarks Statistik. (n.d.). *Arealopgørelser.* Retrieved August 18, 2023, from <https://www.dst.dk/da/Statistik/emner/miljoe-og-energi/areal/arealopgoerelser>
- Danmarks Statistik. (2022). *Kapaciteten fra landvindmøller er størst mod vest.* <https://www.dst.dk/da/Statistik/nyheder-analyser-publ/bagtal/2022/2022-05-02-kapaciteten-fra-landvindmoeller-er-stoerst-mod-vest-v2>
- Dansk Erhverv. (2023). *Gode takter på grønt topmøde på Marienborg.* <https://www.danskerhverv.dk/presse-og-nyheder/nyheder/2023/april/hastighed-er-afgorende-i-udbygning-af-vedvarende-energi/>
- DNV. (2022). *Energy Transition Norway 2022. A national forecast to 2050.* [https://www.norskindustri.no/siteassets/dokumenter/rapporter-og-brosjyrer/energy-transition-norway/2022/energy-transition-norway-2022\\_web.pdf](https://www.norskindustri.no/siteassets/dokumenter/rapporter-og-brosjyrer/energy-transition-norway/2022/energy-transition-norway-2022_web.pdf)
- DR. (2022). *Regeringen: Vindmøller og solceller på land skal levere fire gange så meget strøm.* <https://www.dr.dk/nyheder/indland/regeringen-vindmoeller-og-solceller-paa-land-skal-levere-fire-gange-saa-meget-stroem>
- EnerData. (2022). *Scotland (UK) sets a 20 GW onshore wind capacity target by 2030.* <https://www.enerdata.net/publications/daily-energy-news/scotland-uk-sets-20-gw-onshore-wind-capacity-target-2030.html>
- Energinet. (2023a). *Årsmagasin.*
- Energinet. (2023b). *Energinet laver 3300 km elforbindelser – og meget mere er på vej.* <https://energinet.dk/om-nyheder/nyheder/2023/05/24/energinet-laver-3300-km-elforbindelser-og-meget-mere-er-pa-vej/>
- Energistyrelsen. (n.d.). *Bagom energipærne.* Retrieved May 30, 2023, from <https://ens.dk/ansvarsomraader/energioer/bagom-energioerne>
- Energistyrelsen. (2020a). *Landvind-potentialemodellen, version 2019.* [https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Analyser/beskrivelse\\_af\\_potentialemodellen\\_for\\_landvind.pdf](https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Analyser/beskrivelse_af_potentialemodellen_for_landvind.pdf)
- Energistyrelsen. (2020b). *Fremme af udbygning med vindmøller og solceller.*
- Energistyrelsen. (2020c). *VE-bonusordningen.*

- Energistyrelsen. (2021a). *Energistatistik 2021*. <https://ens.dk/service/statistik-data-noegletal-og-kort/maanedlig-og-aarlig-energistatistik>
- Energistyrelsen. (2021b). *Thor Wind Farm I/S skal bygge Thor Havvindmøllepark efter historisk lav budpris*.
- Energistyrelsen. (2022a). *Analyse af det fremadrettede behov for teknologineutrale udbud*. <https://ens.dk/ansvarsomraader/vindenergi/aaben-doer-ordningen-havvindmoeller>
- Energistyrelsen. (2022b). *Energistyrelsen fastsætter tidspunkt for udbud af Energiø Nordspø og fastholder samlet tidsplan*. <https://ens.dk/node/3870/pdf>
- Energistyrelsen. (2022c). *Stamdataregister for vindkraftanlæg*.
- Energistyrelsen. (2022d). *Technoogy Data for Generation of Electricity and District Heating*.
- Energistyrelsen. (2023a). *Analyseforudsætninger til Energinet 2022 (AF22)*. <https://ens.dk/service/fremskrivninger-analyser-modeller/analyseforudsætninger-til-energinet>
- Energistyrelsen. (2023b). *Baggrundsnotat om elprisfremskrivninger i Analyseforudsætninger til Energinet 2022*. [https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Hoeringer/baggrundsnotat\\_om\\_elprisfremskrivninger\\_i\\_analyseforudsætninger\\_til\\_energinet\\_2022\\_-\\_opdateret\\_pba\\_vejledning.pdf](https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Hoeringer/baggrundsnotat_om_elprisfremskrivninger_i_analyseforudsætninger_til_energinet_2022_-_opdateret_pba_vejledning.pdf)
- Energistyrelsen. (2023c). *Klimastatus og -fremskrivning 2023 (KF23)*. <https://ens.dk/service/fremskrivninger-analyser-modeller/klimastatus-og-fremskrivning-2023>
- Energistyrelsen. (2023d). *Redegørelse om forløbet frem mod beredelse af åben dør-ordningen*. [https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Vindenergi/analyse\\_af\\_aaben\\_doer-ordningen.pdf](https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Vindenergi/analyse_af_aaben_doer-ordningen.pdf)
- Energistyrelsen. (2023e). *Teknologikatalog for produktion af el og fjernvarme - Opdateret februar 2023*. [https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Analyser/technology\\_data\\_catalogue\\_for\\_el\\_and\\_dh.pdf](https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Analyser/technology_data_catalogue_for_el_and_dh.pdf)
- Energistyrelsen. (2023f). *Kriegers Flak II Havvindmøllepark*. <https://ens.dk/ansvarsomraader/vindmoeller-paa-hav/udbud-af-havvindmoelleparker/kriegers-flak-ii-0>
- EnergiWatch. (2023). *Mads Nipper om ny drejebog: Vi kan ikke fortsætte med at investere i tabsgivende projekter*. <https://energiwatch.dk/Energinyt/Renewables/article15675636.ece>
- Energy Monitor. (2022). *Why repowering is key to hitting the UK's onshore wind targets*. <https://www.energymonitor.ai/policy/why-repowering-is-key-to-hitting-the-uks-onshore-wind-targets/>
- EuroStat. (2023). *Electricity production capacities for renewables and wastes*. [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/NRG\\_INF\\_EPCRW/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/NRG_INF_EPCRW/default/table?lang=en)
- Finansministeriet. (2021). *Aftale om grøn omstilling af dansk landbrug*. [https://fm.dk/media/25302/aftale-om-groen-omstilling-af-dansk-landbrug\\_a.pdf](https://fm.dk/media/25302/aftale-om-groen-omstilling-af-dansk-landbrug_a.pdf)
- GovUK. (2022). *UK signs agreement on offshore renewable energy cooperation*. <https://www.gov.uk/government/news/uk-signs-agreement-on-offshore-renewable-energy-cooperation>
- GovUK. (2023). *Monthly deployment of all solar photovoltaic capacity in the United Kingdom*. <https://www.gov.uk/government/statistics/solar-photovoltaics-deployment>
- GreenPowerDenmark. (2021). *Økuller og guldfeber truer klimapolitikken*. <https://greenpowerdenmark.dk/nyheder/oekuller-guldfeber-truer-klimapolitikken>
- Ingeniøren. (2022). *Germany's power grid is being reinforced from north to south—and that is good for Denmark*. <https://ing.dk/artikel/germanys-power-grid-being-reinforced-north-south-and-good-denmark>
- Ingeniøren. (2023). *Flere hundrede nye installationsskibe skal til for at nå vindenergi-målene: "Umuligt og urealistisk"*. [https://ing.dk/artikel/flere-hundrede-nye-installationsskibe-skal-til-naa-vindenergi-maalene-umuligt-og?check\\_logged\\_in=1](https://ing.dk/artikel/flere-hundrede-nye-installationsskibe-skal-til-naa-vindenergi-maalene-umuligt-og?check_logged_in=1)
- KEFM. (2021). *Faktaark - Firedobling af VE på land*. <https://kefm.dk/Media/637917337888630707/Faktaark%20land%20VE.pdf>

- KEFM. (2022a). *Marienburgmødet 2022*. [https://kefm.dk/Media/637975406377803079/BalticSeaSummit\\_DK\\_FactSheet\\_300822.pdf](https://kefm.dk/Media/637975406377803079/BalticSeaSummit_DK_FactSheet_300822.pdf)
- KEFM. (2022b). *Østersøens lande styrker samarbejde om mere havvind og øget energisikkerhed*. <https://kefm.dk/aktuelt/nyheder/2022/aug/oestersoeens-lande-styrker-samarbejde-om-mere-havvind-og-oeget-energisikkerhed>
- KEFM. (2022c). *Esbjergerkklæringen - Historisk erklæring skal sikre grøn strøm til 230 mio. europæiske husstande*. <https://kefm.dk/aktuelt/nyheder/2022/maj/historisk-erklæring-skal-sikre-groen-stroem-til-230-mio-europaeiske-husstande>
- KEFM. (2023a). *Faktaark-endnu mere havvind frem mod 2030*. <https://kefm.dk/Media/637917337785081736/Faktaark%20havvind.pdf>
- KEFM. (2023b). *Forventet udbygning af landvind*. <https://www.ft.dk/samling/2022/alm-del/kef/spm/101/svar/1941244/2678474/index.htm>
- KEFM. (2023c). *Ostend declaration of Energy Ministers On the North Seas As Europe's Green Power Plant*.
- KEFM. (2023d). *Tillaegsaftale om udbudsrammer for 6 GW havvind og Energiø Bornholm*.
- KEFM. (2023e). *Danmark indgår en række aftaler om tættere energiforbindelser til Europa*. <https://kefm.dk/aktuelt/nyheder/2023/apr/danmark-indgaar-en-raekke-aftaler-om-taettere-energiforbindelser-til-europa>
- KEFM. (2023f). *Nye modeller for Energiø Nordsøen skal analyseres*. <https://kefm.dk/aktuelt/nyheder/2023/jun/nye-modeller-for-energieo-nordsoeen-skal-analyseres>
- KEFM. (2018). *energiaftale2018*. <https://kefm.dk/media/6646/energiaftale2018.pdf>
- KEFM. (2020). *Klimaaf tale for energi og industri mv. 2020*. [https://kefm.dk/Media/8/8/af-taletekst-klimaaf-tale-energi-og-industri%20\(1\).pdf](https://kefm.dk/Media/8/8/af-taletekst-klimaaf-tale-energi-og-industri%20(1).pdf)
- Klimamonitor. (2020). *Borgerprotester bremser opsætning af hver femte landvindmølle*. <https://klimamonitor.dk/nyheder/art8026880/Borgerprotester-bremser-ops%C3%A6tning-af-hver-femte-landvindm%C3%B8lle>
- Klimarådet. (2023). *Statusrapport 2023*. [https://klimaraadet.dk/sites/default/files/node/field\\_file/Klimaraadet\\_statusrapport23.pdf](https://klimaraadet.dk/sites/default/files/node/field_file/Klimaraadet_statusrapport23.pdf)
- Kraka Advisory. (2023). *Husprisanalyse: Hvad er geneomkostningen ved naboskab til en solcellepark?* <https://kraka-advisory.com/news/husprisanalyse-hvad-er-geneomkostningen-ved-naboskab-til-en-solcellepark>
- Landbrugsstyrelsen. (2023). *Hvad sker der i indsatsen for udtagning af lavbunds jorder?* <https://lbst.dk/tvaergaaende/udtagning-af-lavbunds-jorder/hvad-sker-der-i-indsatsen-for-udtagning-af-lavbunds-jorder>
- Miljø - og Fødevareministeriet. (2019). *Lovgivningsmæssige rammer for anvendelse af erstatningsnatur - et overblik*.
- Miljøministeriet. (n.d.). *EU's biodiversitetsstrategi 2030 Hvordan arbejder Danmark med at opnå målene i strategien?* Retrieved June 27, 2023, from <https://mst.dk/natur-vand/natur/biodiversitet/eus-biodiversitetsstrategi-2030/>
- Miljøministeriet. (2010). *Afværgeforanstaltninger og erstatningsnatur ved anlæg af testcenter for vindmøller i Østerild Klitplantage, Thy*. <https://www.ft.dk/samling/20091/lov-forslag/l206/spm/7/svar/716303/846872/index.htm>
- Miljøstyrelsen. (2023). *Hvad truer biodiversiteten?* <https://mst.dk/natur-vand/natur/biodiversitet/hvad-truer-biodiversiteten/>
- Nævnenes Hus. (2012). *Afgørelse i sag om Ringkøbing-Skjern Kommunes § 3-dispensation til retablering af hedeareal på delvis ny lokalitet tilhørende ejendommen [adresse1], 6893 Hemmet*.
- Netherlands Enterprise Agency. (2023). *Plans 2030-2050*. <https://english.rvo.nl/information/offshore-wind-energy/offshore-wind-energy-plans-2030-2050>
- Ørsted. (2022). *Ørsted enters Spanish onshore renewables market with solar and wind partnerships*. <https://orsted.com/en/media/newsroom/news/2022/06/20220608532211>

- Power Technology. (2022). *Strong policies and investments are key for Spain's 2030 renewable targets*. <https://www.power-technology.com/comment/investments-spain-renewable-targets/>
- pv magazine. (2020). *Dutch grid operator expects up to 34 GW of solar by 2030*. <https://www.pv-magazine.com/2020/02/05/dutch-grid-operator-expects-up-to-34-gw-of-solar-by-2030/>
- pv magazine. (2023). *Norway's PV capacity hits 373 MW*. <https://www.pv-magazine.com/2023/05/10/norways-pv-capacity-hits-373-mw/>
- PV Tech. (2022). *France to target at least 100GW of deployed solar by 2050, Macron says*. <https://www.pv-tech.org/france-to-target-at-least-100gw-of-deployed-solar-by-2050-macron-says/>
- Rådet For Grøn Omstilling. (n.d.). *Kommissionens REPowerEU plan kan hæve EU's klimamål*. Retrieved June 26, 2023, from <https://rgo.dk/kommissionens-repowereu-plan-kan-haev-eus-klimamaal/>
- Regeringen. (2011). *Energistrategi 2050: fra kul, olie og gas til grøn energi: sammenfatning*. Regeringen. [https://www.regeringen.dk/media/1238/energistrategi\\_2050.pdf](https://www.regeringen.dk/media/1238/energistrategi_2050.pdf)
- Regeringen. (2022a). *DANMARK KAN MERE II*. <https://www.regeringen.dk/media/11205/danmark-kan-mere-iidocx.pdf>
- Regeringen. (2022b). *Klimaaf tale om grøn strøm og varme 2022*. <https://www.regeringen.dk/media/11470/klimaaf-tale-om-groen-stroem-og-varme.pdf>
- Regeringen. (2022c). *PtX aftale*. <https://www.regeringen.dk/media/11146/aftale-om-udvikling-og-fremme-af-brint-og-groenne-braendstoffer.pdf>
- Renewable Energy Magazine. (2021). *EEW becomes Sweden's largest solar PV developer*. [https://www.renewableenergymagazine.com/pv\\_solar/eew-becomes-swedena-s-largest-solar-pv-20211110](https://www.renewableenergymagazine.com/pv_solar/eew-becomes-swedena-s-largest-solar-pv-20211110)
- Reuters. (2023). *France's renewables growth falling below targets, report says*. <https://www.reuters.com/business/energy/frances-renewables-growth-falling-below-targets-report-says-2023-01-24/>
- Ritzau. (2023). *Regeringen lukker Åben-dør*. <https://via.ritzau.dk/pressemeddelelse/lukning-af-aben-dor-ordning-truer-klimamal?publisherId=13560944&releaseId=13670073>
- Rystad Energy. (2022). *Finland, Denmark and Sweden leading on the green revolution*. <https://www.rystadenergy.com/news/finland-denmark-and-sweden-leading-on-the-green-revolution>
- Solar Power Portal. (2023). *Solar Energy UK analysis cautiously welcomes UK government's 'Green Day' solar commitments*. [https://www.solarpowerportal.co.uk/news/solar\\_energy\\_uk\\_analysis\\_cautiously\\_welcomes\\_uk\\_governments\\_green\\_day\\_solar](https://www.solarpowerportal.co.uk/news/solar_energy_uk_analysis_cautiously_welcomes_uk_governments_green_day_solar)
- SolarFeeds. (2023). *Solar Power Statistics in the United Kingdom 2021*. <https://www.solarfeeds.com/mag/solar-power-statistics-in-united-kingdom-2021/>
- SolarPower Europe. (2022). *EU Market Outlook for Solar Power 2022-2026*. <https://www.solarpowereurope.org/insights/market-outlooks/eu-market-outlook-for-solar-power-2022-2026-2>
- SolarPower Europe. (2023). *Global Market Outlook For Solar Power 2023 - 2027*. [https://api.solarpowereurope.org/uploads/Global\\_Market\\_Outlook\\_2023\\_2027\\_report\\_18b86a4568.pdf](https://api.solarpowereurope.org/uploads/Global_Market_Outlook_2023_2027_report_18b86a4568.pdf)
- TaiyangNews. (2022). *GlobalData Forecasts Belgium To Exceed 2030 Solar Target By 4.9 GW*. <https://taiyangnews.info/business/11-8-gw-solar-for-belgium-by-2030/>
- Taksationsmyndigheden. (n.d.). *Afgørelser*. Retrieved August 18, 2023, from <https://taksationsmyndigheden.dk/afgoerelser/sider/afgoerelser.aspx>
- Transportministeriet. (2011). *Vindmøllers afstande til overordnede veje og jernbaner*.
- Vestas Wind Systems A/S. (2023). *Vestas Årsrapport 2022 – Et udfordrende år med negativ profitabilitet*. <https://www.vestas.com/da/investor/information-pa-dansk/2023/vestas-arsrapport-2022---et-udfordrende-ar-med-negativ--c3710816>

- WindEurope. (2019a). *Belgian energy and climate plan proposes renewables target of 18.3% by 2030*. <https://windeurope.org/newsroom/news/belgium-energy-and-climate-plan-proposes-renewable-energy-target-of-18-3-by-2030/>
- WindEurope. (2019b). *Dutch Climate Agreement sets ambitious targets for wind energy and CO2 reductions*. <https://windeurope.org/newsroom/press-releases/dutch-climate-agreement-sets-ambitious-targets-for-wind-energy-and-co2-reductions/>
- WindEurope. (2021). *Spain issues plan for up to 3 GW offshore wind by 2030 – in perfect time for WindEurope 2022 in Bilbao!* <https://windeurope.org/newsroom/news/spain-issues-plan-for-up-to-3-gw-offshore-wind-by-2030-in-perfect-time-for-windeurope-2022-in-bilbao/>
- WindEurope. (2022a). *France commits to 40 GW offshore wind by 2050*. <https://windeurope.org/newsroom/news/france-commits-to-40-gw-offshore-wind-by-2050/>
- WindEurope. (2022b). *Germany announces massive renewables expansion*. <https://windeurope.org/newsroom/news/germany-announces-massive-renewables-expansion/>
- WindEurope. (2022c). *Norway announces big new offshore wind targets*. <https://windeurope.org/newsroom/news/norway-announces-big-new-offshore-wind-targets/>
- WindEurope. (2022d). *Sweden: Making up lost ground on offshore wind*. <https://windeurope.org/newsroom/news/sweden-making-up-lost-ground-on-offshore-wind/>
- WindEurope. (2022e). *WindEurope strongly supports a higher target for offshore wind for Belgium*. <https://windeurope.org/newsroom/news/windeurope-strongly-supports-belgiums-higher-target-for-offshore-wind/>
- WindEurope. (2023). *Wind energy in Europe: 2022 Statistics and the outlook for 2023-2027*. <https://windeurope.org/intelligence-platform/product/wind-energy-in-europe-2022-statistics-and-the-outlook-for-2023-2027/>

