

PERSPEKTIVER FOR DEN VEDVARENDE ENERGI MOD 2035 | 5. JANUAR 2018

---

# VE Outlook

---

Resumé af Dansk Energis analyse

# 1 Indledning

---

Den grønne omstilling af vores elproduktion er blevet billig. Omkostningerne til at producere strøm med VE er faldet markant og hurtigere end forudset. Massiv udbygning, industriel skala og øget konkurrenceudsættelse har leveret rekordlave bud på etablering af VE.

Grøn omstilling af elproduktionen er et tog, som ikke lader sig stoppe. Allerede i dag er det billigere at producere strøm ved at sætte en vindmølle op frem for at bygge et nyt kulkraftværk. På længere sigt forventes vind og sol også at være billigere end strøm fra eksisterende kraftværker. Fremadrettet tegner der sig et billede af, at der kan blive plads til både hav-, landvind og solceller, da de omkostningsmæssigt ligger ganske tæt.

**VE-outlook forholder sig til spørgsmålet hvad er og hvad driver udbygning af VE?**

## Hvad er VE-Outlook?

VE-Outlook tegner perspektiverne for udbygning med vedvarende energi i Nordvesteuropa og Danmark frem mod 2035.

VE-Outlook sætter særligt fokus på udbygning med vind og sol i Nordvesteuropa frem mod 2035 og undersøger, hvad der fremadrettet er de afgørende drivere for udbygningen med VE. Når vi taler VE-el, er Danmark via elmarkedet nemlig stærkt afhængig af, hvad der sker i landene omkring os.

VE-Outlook stiller også skarpt på udbygningen med vedvarende energi i Danmark og muligheden for at opfylde udmeldte politiske mål. Herunder hvilke bidrag forskellige VE-former kan give til regeringens mål om 50 % VE i 2030.

VE-Outlook ser på elementerne i VE-støttemodeller, der kan bygge bro til en fremtid med VE på rene markedsvilkår.

## 2 VE i Nordvesteuropa

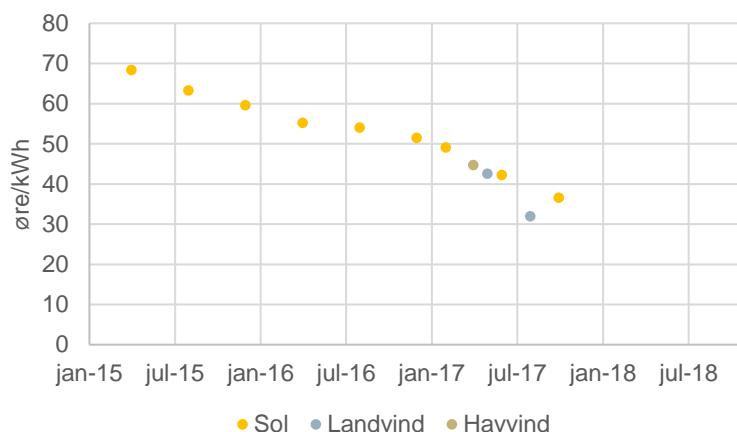
De nordvesteuropæiske lande har store VE-ambitioner. Flere af landene har dog et lavt udgangspunkt med VE-andele omkring 10 %. I den sammenhæng skiller Norden sig ud med sine store ressourcer af vandkraft og biomasse. I de seneste år har øget konkurrence og øget brug af udbud været med til at presse prisen for ny VE ned.

Nordvesteuropa er på vej i den grønne omstilling. Biomasse spiller i dag hovedrollen efterfulgt af vind, suppleret af vandkraft og sol. Det er dog elsektoren med vind og sol, som fører an i skiftet fra fossile brændsler.

Der er i dag en meget tydelig sammenhæng mellem den stigende udbygning og den faldende pris for VE. Samtidig har en øget konkurrenceudsættelse gennem udbud været med til at drive omkostninger yderligere ned.

**Udbygning og udbud  
sænker pris på VE**

**Figur 1 Et betydeligt fald i budpriser på land-, havvind og solceller**



**Figur 1** Tyske auktionsresultater for vind og sol

Kilde: EEG

Der er i udbud af vedvarende energi set betydelige omkostningsfald for både hav-, landvind og solceller. Umiddelbart tegner der sig også et billede af, at der bliver plads til alle tre teknologier på markedet.

En udfordring for vind og sol er, at de presser deres egen pris. Når det blæser meget, bydes meget vindkraft ind i markedet, og får prisen til at falde. Det tilsvarende gælder for el fra solceller.

**Store mængder vind og  
sol presser egen pris i el-  
marked**

## 3 Udbygning af VE i Nordvesteuropa

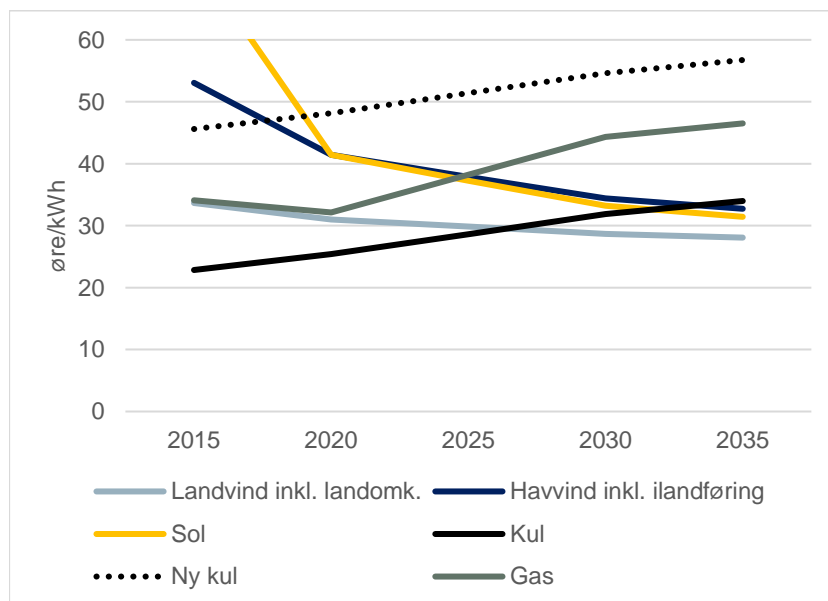
Den markante omstilling af elproduktionen i Nordvesteuropa vil fortsætte. Selv i et scenarie uden VE-støtte eller markant højere CO<sub>2</sub>-priser kan over halvdelen af elforbruget i Nordvesteuropa i 2030 blive dækket af VE.

Det er i dag dyrere at bygge nye kulkraftværker end landvind. Over tid vil prisen for elproduktion på ny vind og sol også blive lavere end prisen for el fra gas og fra eksisterende kulkraftværker.

**Ny kulkraft er ikke rentabelt på elmarked**

Med forventning om stigende priser på både de fossile brændsler og på CO<sub>2</sub>-kvoter vil det være uundgåeligt, at vind og sol selv uden støtte vil dække en betydelig del af elproduktionen. Samtidig vil VE presse de fossile brændsler ud af elsystemet. Den hidtidige omstilling af elproduktionen i Nordvesteuropa vil derfor fortsætte. Det betyder også, at et stigende elforbrug i Europa frem mod 2030 primært vil blive dækket af vind og sol.

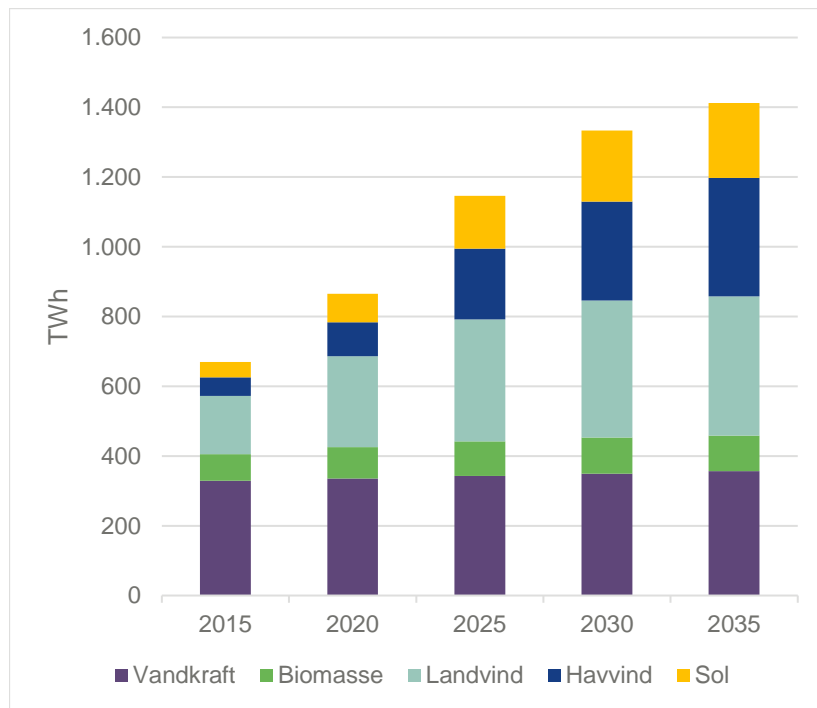
**Figur 2 VE og fossilt bytter rolle i de næste år som dyr og billig**



**Figur 2 Produktionsomkostninger baseret på Energistyrelsens Teknologikatalog**

Kilde: Kilde: ENS Tek.kat., Energinet, SysPower, IEA WEO 2016

Den grønne omstilling, som kommer på markedsvilkår vil dog være for langsom i forhold til både danske og europæiske mål for VE. Der skal en hjælpende hånd til for at sikre, at omstillingen kommer hurtigt nok.

**Figur 3 Udbygning med VE i Europa i et støttefrit scenarie****Figur 3** Elproduktion i Nordvesteuropa i Markedsscenariet

Kilde: Dansk Energi - Balmorel beregninger

En højere CO<sub>2</sub>-kvotepris vil være en effektiv driver for mere VE i nordvesteuropæisk elproduktion og særlig gunstig for vindkraft.

Store mængder vind og sol skaber nye udfordringer for elsystemet. Der vil være behov for kraftværker til at "fylde hullerne" i elproduktionen. Store batterier eller anden lagringsteknologi kan reducere behovet for reservekapacitet fra kraftværker væsentligt og bidrage til at øge værdien af vind og sol ved fx at lagre elproduktionen fra sol fra dag til nat.

Norden kan blive kilde til grøn strøm for resten af Europa. Særligt hvis prisen på at transportere strøm kan holde trit med de faldende priser på at producere VE-strøm, og vores nabolande investerer i udbygning af transmissionsforbindelser.

**Mere VE kan opnås med højere CO<sub>2</sub> priser, batterier eller flere transmissionsforbindelser**

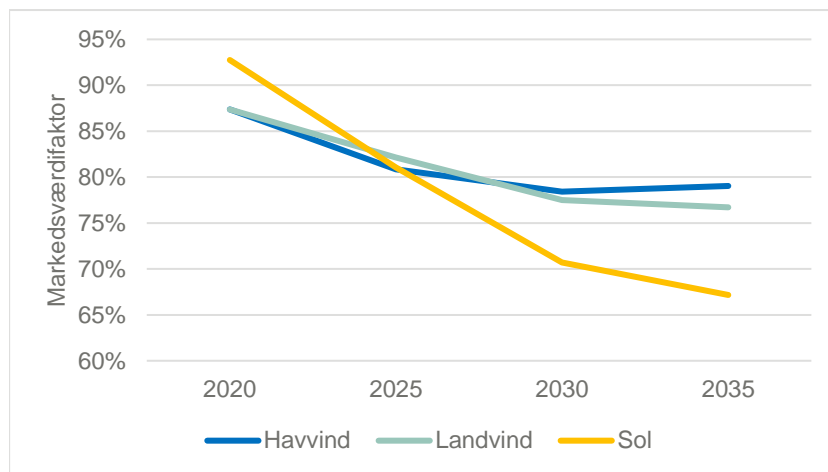
## 4 Samspil mellem elmarked og teknologi

Elprisen presses ekstra meget i timer med høj produktion fra vind og sol. Koncentreret produktion fra solceller er særligt udsat for prispres. Valg af de rette vindmøller kan udjævne produktion og øge afregning.

Udbygning med vindmøller og solceller bør ske med øje for hvilken værdi, elproduktion vil få på elmarkedet. En ekstra kWh på en blæsende eller solrig dag er mindre værd end en ekstra kWh på en vindstille eller overskyet dag. Det forhold vil kun blive mere udtalt med mere VE.

**Det bliver mere og mere vigtigt at etablere VE med øje for afregning i elmarkedet**

**Figur 4** Værdien af el fra sol falder hurtigere end værdien af vind



**Figur 4** Afregning for vind og sol i forhold til generel elpris (DK1) Markedsscenariet

**Kilde:** Dansk Energi - Balmorel beregninger

En del af denne udfordring kan imødekommes for vindmøller ved at vælge den rette teknologi. Valget af vindmøller der producerer mere jævnt men også mindre, ved høje vindhastigheder kan give en bedre afregning og en mere udjævnet produktion. En produktion der i mindre grad rammes af stigende antal timer med meget lave elpriser, men også har mindre udsving imellem årene. Det vil også være til glæde for elsystemets stabilitet.

## 5 Udbygning med VE i Danmark

Regeringens mål om mindst 50 % VE i 2030 opfylder ikke sig selv. Udfasning af kul, ny vind og sol samt fokus på anvendelse kan levere mindst 50 % VE i 2030.

I Danmark vil vi i 2020 kunne dække ca. 40 % af vores samlede energiforbrug med VE. Biomasse til el, varme og vind er de vigtigste teknologier, efterfulgt af biogas og sol. Omstillingen er primært sket i elproduktion, hvor VE forventes at dække ca. 80 % af elforbruget i 2020. I transport, individuel opvarmning og erhverv spiller olie og gas derimod fortsat hovedrollen.

Uden nye initiativer vil den samlede danske VE-andel stagnere omkring ca. 40 % frem mod 2030. Regeringens mål om mindst 50 % VE i 2030 vil således ikke opfylde sig selv.

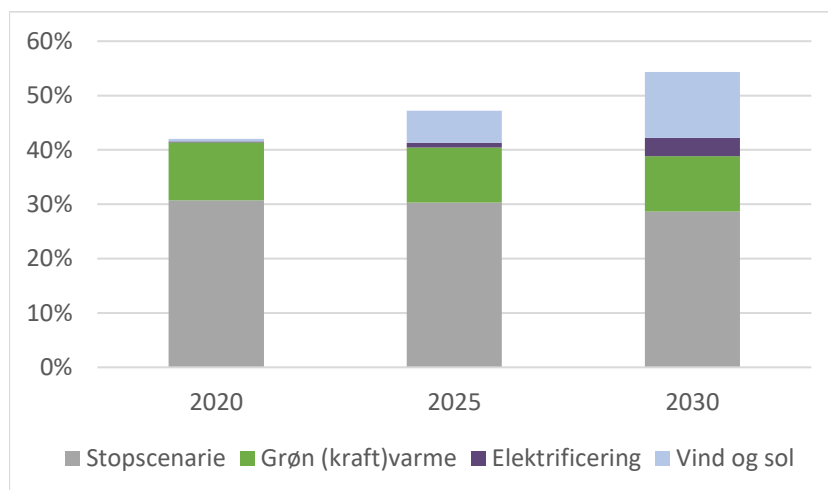
Fuld udfasning af kul i el- og fjernvarme, fortsat satsning på vind og sol, elektrificering af decentral og individuel opvarmning (4-dobling) samt 500.000 elbiler kan tilsammen levere til målet om mindst 50 % VE i 2030.

Med en grøn omstilling, som fokuserer på energiproduktion og energianvendelse, kan man ud over VE-målet også levere til , energieffektiviseringsmålet på 1,5 % pr. år og bidrage til at opfylde det kommende klimamål for de ikke-kvotefattede sektorer.

**Den danske regerings mål om mindst 50 % VE i 2030 opfylder ikke sig selv**

**Biomasse, vind, sol og fokus på anvendelse kan levere mindst 50 % VE i Danmark**

**Figur 5 Bidrag til mindst 50% VE**



**Figur 5** Mulige elementer i opfyldelse af regeringens mål om mindst 50% VE i 2030

**Kilde:** Energistyrelsens Basisfremskrivning 2017 og egne beregninger

## 6 VE på markedsvilkår i Danmark

---

Støttebehovet for vind og sol i Danmark er begrænset og faldende. Den nødvendige grønne omstilling vil dog udskyde tidspunkt, hvor VE kan nøjes med afregning i elmarked. Små forskelle i rammer mellem lande kan betyde rigtig meget for, hvor VE udbygning sker.

---

I fravær af en reform af EU's kvotesystem vil markedet ikke levere tilstrækkelige investeringer i ny vind, sol og biomasse i Danmark til at realisere regeringens mål om mindst 50 % VE i 2030. Der vil derfor i en årrække fortsat være brug for VE-støtte.

Det udstiller et dilemma i den grønne omstilling. Den nødvendige udbygning med VE i Danmark og Europa vil kræve støtte. Den øgede VE kapacitet vil samtidig presse elprisen og være med til at udskyde tidspunktet, hvor VE kan etableres på markedet uden støtte.

For biomasse-kraftvarme gælder, at det vil kræve kraftigt stigende kul- og CO<sub>2</sub>-priser at slå kullene på el- og varmeproduktions-omkostninger, hvorfor politisk besluttede rammevilkår fortsat er afgørende.

For landvind i Danmark gælder, at omkostningerne bevæger sig mod et niveau, hvor indtjening på elmarkedet er tilstrækkeligt til at drive nye investeringer på denne side af 2025. Dog er landvindspotentialet begrænset mht. egnede placeringer og folkelig accept.

For havvind (inkl. ilandføring) er det næppe muligt at investere på rene markedsvilkår på denne side af 2025, men behovet for støtte er begrænset. Etablering af havvind på markedsvilkår i Danmark kræver, at der sker ekstra kraftige omkostningsfald. Eller at indtjeningen forbedres via en højere CO<sub>2</sub>-pris og/eller bedre transmissionsforbindelser.

Analysen peger på, at solcelleanlæg vil være tæt på at være rentable på markedsvilkår inden 2030, men er ligesom vind afhængig af udviklingen i vores omverden. En kraftig soludbygning i vores nabolande vil give et prispres, som rammer danske solceller.

Analysen peger på, at selv små forskelle i forudsætninger og rammer for at producere VE kan betyde rigtig meget for, hvor det er optimalt at investere. Danmark er på den ene side begunstiget af gode vindforhold, men på den anden side udfordret af, at Norden er et lavprisområde for el.

I overgangsfasen skal VE-støtten ramme en svær balance mellem at pege mod en fremtid, hvor investering og drift af VE-anlæg skal kunne foretages på baggrund af markedsindtjeningen, og samtidig tage hensyn til teknologiudvikling, sammenhæng i energisystemet og investorsikkerhed.

**Der er stadig et stykke vej før ny VE kan klare sig uden støtte i Danmark**

**Den nødvendige støtte til VE udskyder tidspunkt for VE på markedsvilkår**

**Højere CO<sub>2</sub> priser og nye transmissionsforbindelser vil forbedre VE-indtjening**





---

**DANSK ENERGI**  
ROSENØRNS ALLÉ 9  
DK-1970 FREDERIKSBERG C  
DENMARK

+45 3530 0400  
[WWW.DANSKENERGI.DK](http://WWW.DANSKENERGI.DK)  
[DE@DANSKENERGI.DK](mailto:DE@DANSKENERGI.DK)

---