

# Vindenergi i Danmark

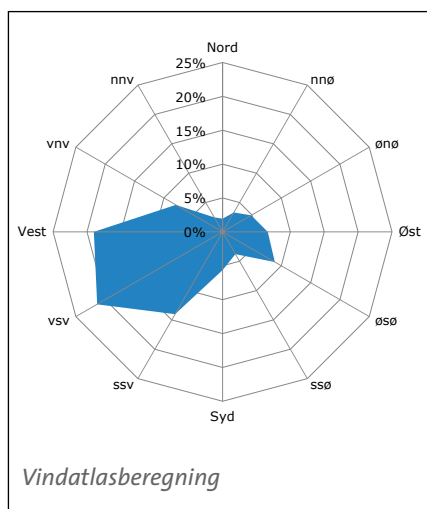
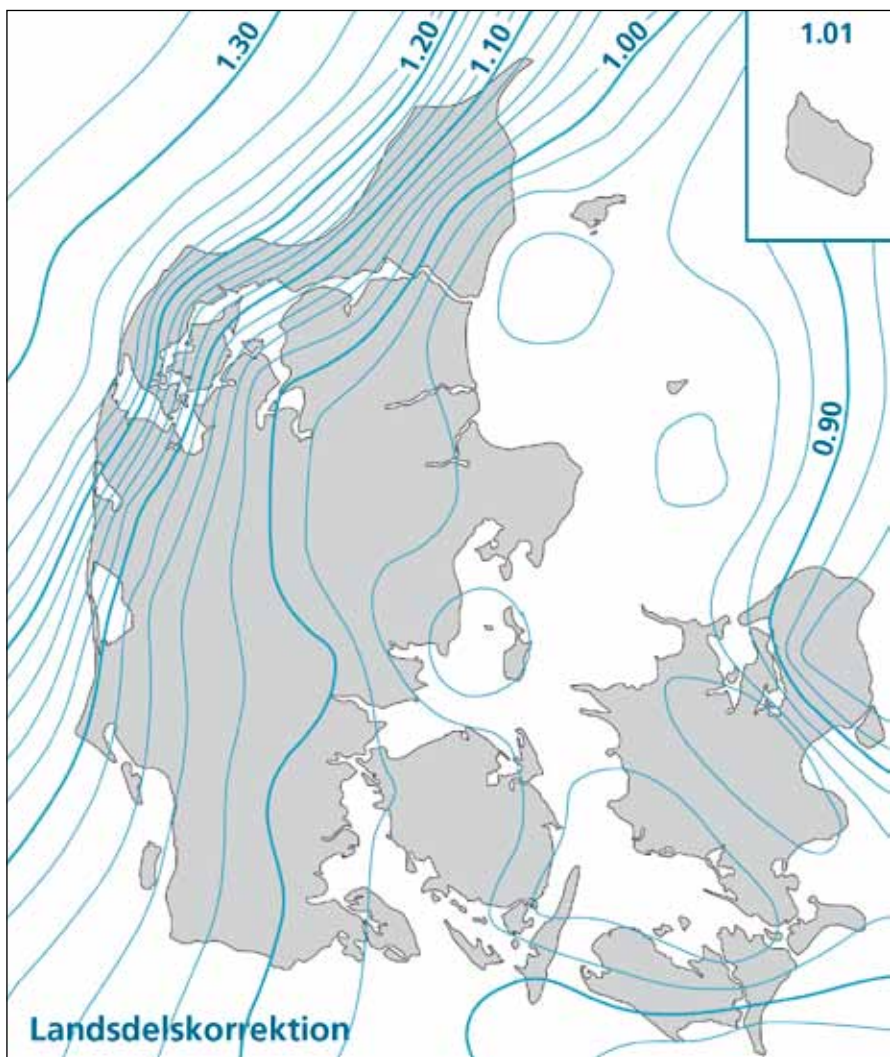
Hvor meget en vindmølle kan producere afhænger i høj grad af, hvor møllen er placeret. En mølle på en god placering med meget vind kan producere flere hundrede procent mere strøm end den samme mølle på en dårlig placering uden ret meget vind.

Etableringsomkostningerne til køb af mølle, fundament, vejanlæg, eltilslutning, finansiering mv. varierer derimod sjældent mere end 10-12 % fra det ene mølleprojekt til det andet. Det samme gælder driftsudgifterne i møllens levetid.

## Vindberegninger

For at få en konkret og rimelig præcis vurdering af en vindmølles forventede, gennemsnitlige årsproduktion på en bestemt placering må man udføre en såkaldt vindatlasberegning. Vindatlas er navnet på den metode, der benyttes til beregning af vindmøllers energiproduktion.

Risø, DTU har udviklet vindatlas metoden, som kan anvendes såvel fra DTUs eget software WASP som fra EMDs WindPRO software. I WindPRO er der indlagt en speciel håndtering af vindforholdene i Danmark, en landsdelskorrektur, der korrigerer for forskelle i vinden over Danmark ud over den der gives af terrænet.



En beregning vil her kræve følgende oplysninger:

- Vindstatistikken (statistiske oplysninger om vindforholdene)
- Landsdelskorrektur (bruges til at korrigere statistikens vinddata efter geografisk placering)
- Terrænvurderingen (omfatter en vurdering af landskabets "ruhed" omkring møllen, dvs. bakker og lokale lægivere)
- Effektkurven (viser den valgte mølletypes forventede effekt ved forskellige vindhastigheder)

Vindstatistikken fortæller, hvor ofte det blæser fra forskellige vindretninger, og med hvilken styrke. De fleste steder i Danmark kommer der mest vind fra vest og sydvest, i Nordvestjylland dog mest fra nordvest. Fordelingen af vindenergien efter vindretninger kan ses af tegningen nedenfor til venstre.

## Vindvariationer over årene

Man skal være opmærksom på at det ikke blæser lige meget hvert år – vindenergien kan svinge op til ca. +/- 20 % fra år til år. Der synes også at være en tendens til at en række gode år følges af

en række dårlige år, dog uden en så klar tendens at man kan vide noget med sikkerhed. Man må således indstille sig på, at man kan risikere at løbe ind i en længere årrække med dårlige vindforhold.

Se også faktablad M3 om vindmøllers elproduktion.

### Landsdelskorrektion

Det blæser mere i nogle landsdele end i andre. Kurverne på kortskitsen overfor viser de landsdelskorrektioner, man bør foretage af de generelle, statistiske vinddata for at få et korrekt billede af vindforholdene rundt om i landet.

I det nordvestlige Jylland er vindenergien for eksempel ca. 1,25 gange så stor som gennemsnittet for landet som helhed. I det nordøstlige Sjælland må gennemsnitstallene ganges med ca. 0,85.

En mølle, der er placeret i en bestemt type terræn (f.eks. på helt åben, flad mark), vil i den vindmæssigt bedste del af landet producere 50 % mere energi end i den vindmæssigt dårligste.

### Ruhedsklasse

Terrænforholdene omkring en vindmølle (landskabets "ruhed") betyder meget for, hvor stor produktion møllerne kan give. Vinden bremses af skove, byområder og andre lægivere.

Ved at analysere landkort og undersøge terrænet i alle verdenshjørner omkring mølleplaceringen kan man inddele landskabet i forskellige ruhedsklasser.

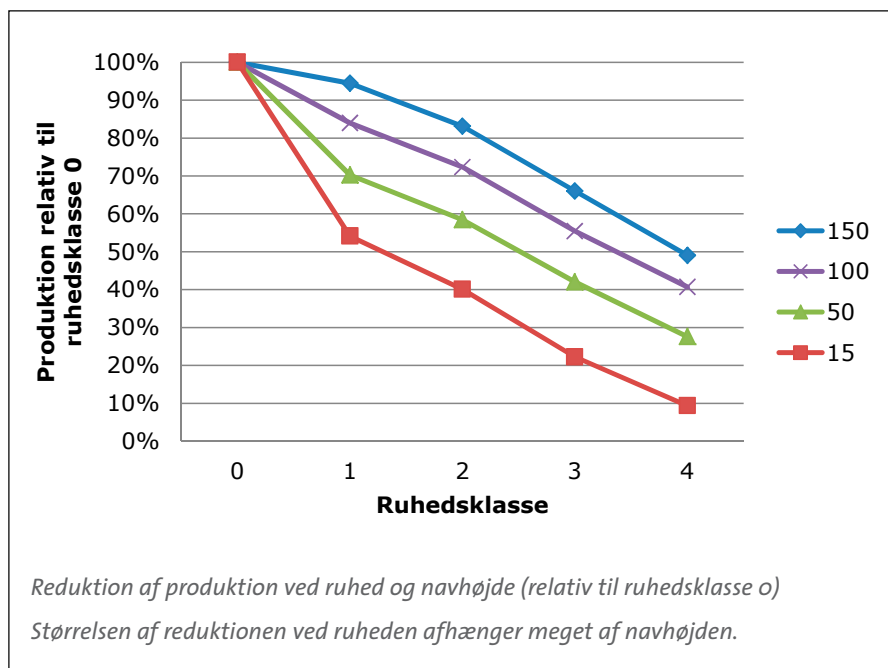
### Ruhedsklasser

0 På vand

- 1 Åbent landbrugsland med få bygninger og intet læhegn
- 2 Landbrugsland med nogen hegn og nogen bebyggelse
- 3 Skove, byer og landbrugsland med mange læhegn
- 4 Millionbyer med store bygninger

Figuren her på siden viser forskellen på en vindmøllers gennemsnitlige produktion, når møllen placeres i landskaber af forskellige ruhedsklasser.

Landskabets karakter har betydning i en afstand af ca. 20 kilometer omkring en større mølle. Men det er de første ca. 5 kilometer, der betyder mest. Det er især vigtigt for energiproduktionens størrelse, at landskabet i de mest vindrige retninger er i en lav ruhedsklasse.



### Bakker og lægivere

Lokale bakker og lægivere kan påvirke en vindmøllers energiproduktion kraftigt. En mølle på en bakketop producerer mere end den samme mølle i fladt terræn af samme type.

I det danske landskab er denne bakkevirkning sjældent større end ca. 20 %. På særligt gode bakker kan møllens energiproduktion dog være op til 50 % større.

Lokale lægivere kan reducere produktionen væsentligt. For husstandsmøller kan det give over 50% reduktion, hvis der er høje træer og bygninger nær. For større møller kan fx skovnærhed (indenfor ca. 1 km) reducere produktion markant.

### Vindenergikortlægning

Den nyeste vindenergikortlægning er "Vindressourcekort for Danmark" udført af EMD International og Risø, DTU i 1999. Her er beregnet en mulighed vindkraftproduktion for hver 200 m i et net over hele landet. Produktionen er beregnet for 4 forskellige navnhøjder (25, 45, 70 og 100 m).

Kortlægningen kan anvendes i vindmølleplanlægningen og til vurdering af vindenergipotentialt i et område.

For vurdering af en bestemt placering af det stadig nødvendigt med en konkret vurdering af de lokale vindforhold.

### Yderligere oplysninger

Vindressourcekort for Danmark" udført af EMD International og Risø, DTU i 1999

WindPRO, vindmølleprojektering, EMD International, [www.emd.dk](http://www.emd.dk)

WASP, vindatlasanalyse og applikationsprogram, Risø DTU, [www.wasp.dk](http://www.wasp.dk)

Faktabld P6 "Vindenergi og kystnærhed"

Faktablad M3 "Vindmøllers elproduktion"



## Fakta om Vindenergi

Fakta om Vindenergi udgives af Danmarks Vindmølleforening.

Faktabladene, der giver faktaoplysninger om en række udvalgte emner, kan rekvireres fra sekretariatet eller hentes på [www.dkvind.dk](http://www.dkvind.dk).

Danmarks Vindmølleforening  
Ellemarksvej 47, Bygning 6  
8000 Århus C

Tlf. 8611 2600  
(kl. 9-15, fredag 9-13)  
Fax 8611 2700  
E-mail: [info@dkvind.dk](mailto:info@dkvind.dk)  
[www.dkvind.dk](http://www.dkvind.dk)

Faktablad P1, april 2013