

## **Studenttext - Vindenergi**

### 01 Introduktion till vindenergi

#### Vindkraft och elförbrukning

Danmark är ett av de länder i världen som är bäst på att utnyttja vindkraft för att producera el. År 2020 täckte vindkraft cirka 45% av Danmarks totala elförbrukning.

#### **(Ordlista från Vindenergi och elförbrukning)**

- I dagligt tal talar man om förbrukad elektrisk energi och kallar det för elförbrukning. Inom fysik/kemi omvandlas elektrisk energi till andra former av energi. Energi kan inte förbrukas, bara omvandlas.

### 02 Vindkraftskapacitet och andel av Danmarks förbrukning

#### Vindkraftens kapacitet och andel av Danmarks förbrukning

Sedan mitten av 90-talet har vindkraftverkens andel av Danmarks elförbrukning ökat från några procent till cirka 50 procent. 2020 var vindkraftverkens kapacitet cirka 7.000 MW (megawatt).

### 03 Som vinden blåser

#### Åt vilket håll blåser vinden

Hur stor andel av den dagliga elförbrukningen som täcks av vindkraft varierar. År 2020 kommer vindkraften att täcka 47% av Danmarks totala elförbrukning. Detta är ett genomsnitt för hela året, så vid vissa tidpunkter är vindkraftens andel högre, medan den vid andra tidpunkter är lägre.

Figuren visar att den 14 november 2022 kl. 12.30 täckte vindkraften 75,5% av Danmarks elförbrukning, medan vindkraften dagen innan endast täckte 26,6% av den

totala elförbrukningen. Vindkraftverk till havs och på land bidrog nästan lika mycket till elförbrukningen båda dagarna.

Se mer på [Green Power Denmark](#) och [Energinet](#).

*Vindkraftens bidrag till Danmarks elförbrukning den 14 november 2022*

*Källa: Green Power Denmark*

## 04 Vindhastighet och vindkraftverkens effektivitet

### Vindhastighet och vindkraftverkens verkningsgrad

Vindhastigheten har stor inverkan på hur effektiv en vindturbin är. Varje gång vindhastigheten fördubblas ökar effekten från ett vindkraftverk 8 gånger.

Vindhastigheten kan vara både för låg och för hög för ett vindkraftverk. Om vindhastigheten är under 4 m/s eller över 25 m/s är ett vindkraftverk stillastående.

Vid låga vindhastigheter har vinden inte tillräckligt med energi för att driva bladen och vid höga vindhastigheter stoppas ett vindkraftverk av säkerhetsskäl.

De flesta vindkraftverk producerar mest effekt vid en vindhastighet på 12-14 m/s.

*Ett Vestas 7 MW vindkraftverk står stilla tills vindhastigheten är cirka 4 m/s, därefter ökar turbinens verkningsgrad fram till 12 m/s. Om vindhastigheten överstiger 12 m/s blir påfrestningen på turbinen för stor och då vrids turbinhuset i förhållande till vindriktningen eller så lutas bladen så att en del av vindenergin går till spillo.*

## 05 Bladen

### Bladen

Förr hade de flesta vindkraftverk fyra blad, idag har de tre blad.

Bladen på ett vindkraftverk är aerodynamiskt formade som vingarna på ett flygplan. De är platta på ena sidan och krökta på den andra. Ett vindkraftverk är som mest effektivt om vinden träffar bladen direkt.

Högst upp i turbintornet finns turbinhuset med en vindflöjel och en vindmätare.

Vindflöjeln känner av vindriktningen och skickar information till en liten motor som vrider turbinhuset så att det alltid är vänt mot vindriktningen.

Se mer om detta i videon från [Energinet](#).

*Vindkraftverk har störst effekt när de är placerade antingen i havet eller vid havet.*

#### 06 Överskott av vindenergi kan lagras

Vid vissa tillfällen producerar vindkraftverken mer elenergi än vad som behövs. Danmark utbyter elenergi med Sverige, Norge, Tyskland och Nederländerna, så överskottet av vindenergi kan användas i något av de andra länderna. Se mer på [Energisystem just nu](#).

Forskare arbetar med att använda den överflödiga vindenergin för att producera väte (H) genom elektrolys av vatten ( $\text{H}_2\text{O}$ ). Vätgasen kan sedan lagras på samma sätt som naturgas och användas i bränsleceller.

År 2024 kommer det danska företaget Topsoe att stå redo med världens största elektrolysfabrik i Herning.

Fabriken kommer att utnyttja överflödig vindenergi i stor skala för att producera vätgas genom elektrolys. Detta är ett stort steg framåt eftersom överskottsvindkraft hittills endast har använts för att producera vätgas i liten skala.

*Överskott av vindenergi används för att producera vätgas genom elektrolys av vatten. Vätgasen kan användas som bränsle för till exempel transporter.*

*Källa: HyBalance*