

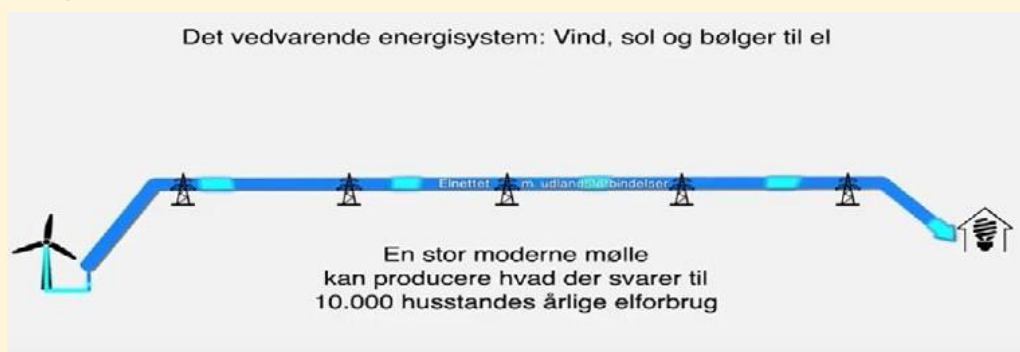
# Doktor Vind & Energien

**EMNE: ELEKTRICITET**

**VIDEN: STRØMMENS VEJ FRA MØLLE TIL FORBRUGER**

Filmen viser elektricitetens vej fra vindmøllen til forbrugeren. Den fortæller også, hvor meget energi en vindmølle producerer, og hvor mange husstande en vindmølle kan forsyne.

*Klik på billedet for at se filmen*



# Doktor Vind & Energien

**EMNE: ELEKTRICITET**

**MODEL: ENERGIFORBRUG I DANSKE HJEM**

En gennemsnitlig dansker bruger, ifølge Dansk Energi, i gennemsnit 1.600 kWh (kilowatttimer) pr år.

En gennemsnitsfamilie på to voksne og to børn i et 150 m<sup>2</sup> stort hus bruger 4.450 kWh om året.

Ifølge tal indhentet fra Energistyrelsen i 2019, er forbruget fordelt således for en dansk gennemsnits familie:

- Underholdning (fx computer, spillekonsol og mobiltelefon): 20 %
- Vask: 20 %
- TV: 15 %
- Belysning: 12 %
- Køle- og fryseapparater: 16 %
- Madlavning: 13 %
- Opvarmning: 3 % (gælder ikke el til fx el-varme, el-vandvarme og varmepumper)
- Diverse: 1 %

I 2. kvartal 2018 var den gennemsnitlige elpris inkl. abonnement 2,28 kr. pr kWh.

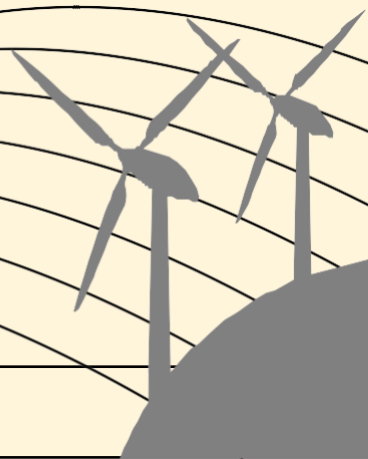
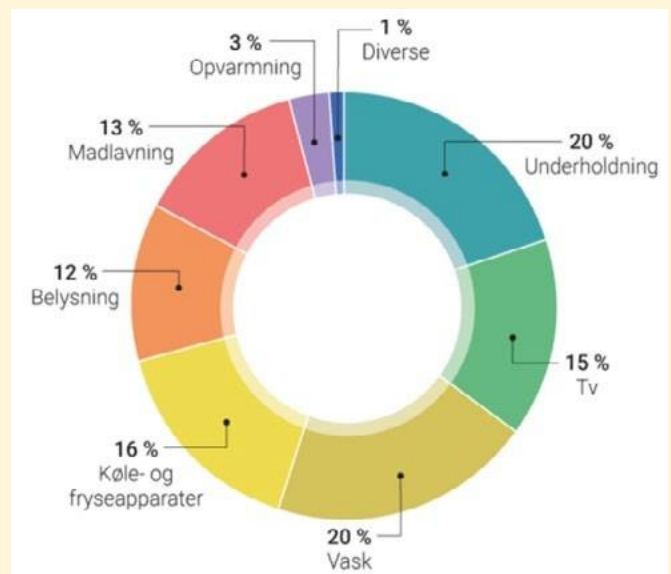
Det vil sige at, en dansker i gennemsnit bruger 3.648 kr. om året på el, mens en husstand i gennemsnit bruger ca. 10.148 kr.

**Modellering: Overvej energibesparelser.**

Kig på modellen over energiforbruget for en gennemsnitsfamilie.

Hvor er energiforbruget størst?

Hvilke forslag til energibesparelser vil du foreslå? Og hvad kan du selv gøre?



# Doktor Vind & Energien

**EMNE: ELEKTRICITET**  
**UNDERSØG: JERES EGET EL-FORBRUG**

**Undersøgelse:** I skal undersøge jeres eget elforbrug. Det kan gøre på denne måde: Find elmåleren og skriv aflæsningen af energiforbruget af kilowatttimer ned.

Aflæs elmåleren på samme tidspunkt af dagen en uge senere. Beregn energiforbruget for en uge ved at trække det lille tal fra det store tal. Energiforbruget i kilowatttimer for et år beregnes ved at gange energiforbruget for en uge med 52 uger.

Sammenlign jeres elforbrug med tallene, som er hentet fra modelleringsopgaven ovenfor:

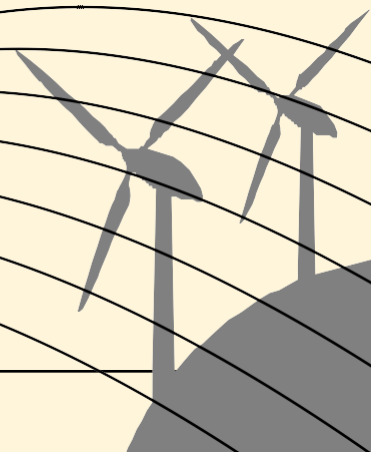
En gennemsnitlig dansker bruger, ifølge Dansk Energi i gennemsnit 1.600 kWh (kilowatttimer) pr år. En gennemsnitsfamilie på to voksne og to børn i et 150 m<sup>2</sup> stort hus bruger 4.450 kWh om året.

Bruger I mere eller mindre end gennemsnittet?

Ønsker du at udregne prisen for energiforbruget, skal årsforbruget i kilowatttimer ganges med prisen foren kilowatttime. Prisen for en kilowatttime er ca. 2 kr.

## SKEMA TIL AT FINDE EN HUSSTANDS ENERGIFORBRUG PÅ ET ÅR.

Aflæste kilowatttimer (kWh) Startdato: / /	Aflæste kilowatttimer (kWh) 7 dage senere	Energiforbrug for uge: kWh slutdag - kWh startdag	Energiforbrug for et år: Energiforbrug for en uge • 52 uger	Pris for et år: Energiforbrug for et år • 2 kr



# Doktor Vind & Energien

**EMNE: ELEKTRICITET**

**PERSPEKTIV: VINDMØLLERS ENERGIPRODUKTION**

## Perspektivering:

For at finde ud af hvor mange huse en vindmølle kan levere elektrisk energi til, skal man kende vindmøllens effekt og energiforbruget for en gennemsnitsfamilie. Det kan beregnes sådan:

$$\frac{\text{Vindmøllens effekt i kWh pr. år}}{\text{Energiforbrug for gennemsnitsfamilie i watt}}$$

Effekten for en vindmølle kan findes ved hjælp af en calculator. Klik på CALCULATOR for at komme til hjemmesiden.

Tallet for vindmøllens effekt aflæses ved Energioutput i kWh/år. Parametrene er indstillet til en 600 kW mølle. En moderne vindmølle anno 2020, producerer ca. 10 gange så meget, altså 6 MW

Der skal trykkes på BEREGN  
Dette er tallet over brøkstregen.

En gennemsnitsfamilie i Danmark bruger 2440 kilowatttimer om året til de elektriske apparater. Dette er tallet under brøkstregen.

I denne simulering kan en række parametre ændres.

Hvor mange husstandes årlige elforbrug vil en ældre Vestas V80 2000/80 vindmølle kunne forsyne?

Hvor mange husstandes årlige elforbrug vil en ny stor vindmølle kunne forsyne? Find tal [her](#).

Hvordan er udsigten i nærmeste fremtid til, at energiforbruget i Danmark er baseret på vedvarende energi?

### CALCULATOR

Placeringsdata

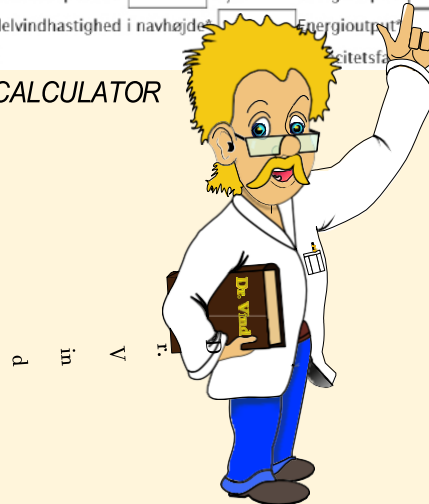
Luftens massefylde  
 °C temp ved  m højde (=  kPa tryk)  kg/m<sup>3</sup> massefylde

Vindfordelingsdata for placeringen  
 Weibull formfaktor  
 m/s middelvind =  Weibull skalaparameter  
 m højde, Ruhedslængde  m = ruhedsklasse

Vindmølledata   kW  
 m/s starthastighed,  m/s stophastighed  
 m rotordiameter,  m navhøjde

Effektinput for placeringen	Vindmøllens effektoutput
Effektinput* <input type="text"/> W/m <sup>2</sup> rotorareal	Effektoutput* <input type="text"/> W/m <sup>2</sup> rotorareal
Max. effektinput ved* <input type="text"/> m/s	Energioutput* <input type="text"/> kWh/m <sup>2</sup> /år
Middelvindhastighed i navhøjde* <input type="text"/> m/s	Energioutput* <input type="text"/> kWh/år
	Effektivitetsfaktor <input type="text"/> procent

Se CALCULATOR



P  
u  
n  
V  
E

