# Til eleverne

# Wiki Wind Power - opgaver om vindenergi i Danmark for naturvidenskabeligt grundforløb, STX.

Kul, olie og gas er fossile brændsler og en knap ressource. Ved afbrænding udleder de CO2 til atmosfæren i et omfang, som påvirker vores klima. Folketinget har derfor besluttet, at vi skal omstille vores energisystem til vedvarende energikilder. I 2018 vedtog Folketinget følgende:

*“Danmarks langsigtede mål er, at vi i 2050 skal være et klimaneutralt samfund, hvor der ikke udledes mere drivhusgas, end der bliver optaget.”*

Allerede i 2030 skal al den energi vi bruger til elektricitet og varme være uafhængig af fossile brændsler og komme fra vedvarende energikilder.

Energi fra vind udgør nu tæt på 50% af Danmarks energiforsyning. I fremtiden skal vindenergi udgøre en endnu større andel. Der er dog nogle udfordringer, når vindmøller skal placeres. Ikke alle ønsker vindmøller som nabo. En nærliggende tanke kunne derfor være at placere alle vindmøller på havet, hvor de ikke generer os mennesker. Det er der dog andre grunde til, at man ikke gør.

Den grønne omstilling er godt på vej, men der er mange interesser involveret og nogle problematikker kan løses på vejen.

Du skal nu arbejde ud fra følgende naturvidenskabelige problemstilling:

**Hvordan kan vindenergi bidrage til, at Danmarks energiforsyning i fremtiden baseres udelukkende på vedvarende energi? Og hvordan ser det ud på globalt plan?**

### En effektiv energikilde

Vind er en effektiv energikilde og opstår på grund af Solens opvarmning af luften. Udarbejd en model, som viser, hvordan vindene på Jorden opstår. Modellen skal samtidig vise, hvorfor det i Danmark oftest blæser fra vest. Brug disse links:

[Vindressourcer: Hvor kommer vindenergi fra?](https://videnomvind.dk/wiki/vindressourcer-hvor-kommer-vindenergi-fra/)

[Corioliskraften](https://videnomvind.dk/wiki/corioliskraften/)

[Globale vindretninger](https://videnomvind.dk/wiki/globale-vindretninger/)

[Den geostrofiske vind](https://videnomvind.dk/wiki/den-geostrofiske-vind/)

[Lokale vinde: Søbriser](https://videnomvind.dk/wiki/lokale-vinde-sobriser/)

Indsæt model og forklaring nedenfor eller lav alternativt en video, hvor du bruger forskellige genstande til at forklare vinde og vindretning.

|  |
| --- |
|  |

### Vindmøllens udformning

I mange år har man eksperimenteret med vindmøllernes konstruktion og vingernes udformning. Vindmøller har igennem tiden haft en, to, tre eller mange vinger, som også kaldes rotorblade. Rotorbladene har været smalle eller brede, og desuden har formen varieret. Samtidig har vindmøllens højde og konstruktion også en betydning for vindmøllens effektivitet.

Du skal nu designe den mest energieffektive vindmølle og argumentere for designet. Modellen kan enten være en tegnet model eller en 3D-model. Som led i dit forslag skal du have undersøgt mindst en variabel og lade den indgå som argument. Det kan være antallet af rotorblade, formen på disse eller noget helt andet.

Min variabel: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Undersøgelsens design:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Hent inspiration til vindmøllens udformning her:

[Vindmøller: Hvor mange rotorblade?](https://videnomvind.dk/wiki/vindmoller-hvor-mange-rotorblade/)

[Rotorens aerodynamik](https://videnomvind.dk/wiki/rotorens-aerodynamik/)

[Vindmøllers størrelser](https://videnomvind.dk/wiki/vindmollers-storrelse/)

[Optimering af vindmøller](https://videnomvind.dk/wiki/optimering-af-vindmoller/)

[Vindmøller afbøjer vinden](https://videnomvind.dk/wiki/vindmoller-afbojer-vinden/)

[Vindmøller: Horisontal eller vertikalakslede](https://videnomvind.dk/wiki/vindmoller-horisontal-eller-vertikalakslede/)

Og suppler med øvrig viden i emneoversigten [her.](https://vindiskolen.dk/wiki-overblik/)

Indsæt en model af din vindmølle her:

|  |
| --- |
|  |

Argumenter for, hvorfor dit vindmølledesign er mest energieffektivt.

### Vindmøller på land og i vand

De fleste danskere ønsker, at vi i Danmark opstiller vindmøller til produktion af vedvarende energi. Dog ikke som nabo. Derfor er det nærliggende udelukkende at opstille havmøller. Det er dog ikke så enkelt. Læs artiklen og giv en begrundelse for, hvorfor det er nødvendigt også at have vindmøller på land. [Hvorfor sætter vi ikke bare alle møllerne ud på havet?](https://videnomvind.dk/svar-paa-rede-haand/hvorfor-saetter-vi-ikke-bare-alle-moellerne-ud-paa-havet/)

### Mere energi fra vindmøller

Vindenergi udgør omkring tæt på 50% af energiproduktionen i Danmark - og vil blive øget.

Overvej på antallet og størrelsen på møller, deres effektivitet, årstidsvariationer mm.

Orienter dig i [emneoversigten](https://vindiskolen.dk/wiki-overblik/), fx:

[Vindmøller i elnettet:](https://videnomvind.dk/wiki/vindmoller-i-elnettet-variationer-i-vindens-energi/) [Variationer i vindens energi](https://videnomvind.dk/wiki/vindmoller-i-elnettet-variationer-i-vindens-energi/)

[Årstidsvariationer i vindenergien](https://videnomvind.dk/wiki/arstidsvariationer-i-vindenergien/)

[Vindmøller og strømkvalitet](https://videnomvind.dk/wiki/vindmoller-og-stromkvalitet/)

Giv dine bud på, hvordan vindenergi i fremtiden kan udgøre en endnu større del af energiforsyningen i Danmark:

1. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Giv en begrundelse for dine forslag:

### Den grønne omstilling i Danmark

Vindenergi er den fremherskende vedvarende energikilde i Danmark. Der er mange fordele og også visse ulemper.

Orienter dig i nedenstående links for at blive klogere på fordele og ulemper. Skriv stikord i skemaet.

[Regneark til energiberegning](https://videnomvind.dk/wiki/regneark-til-energiberegning/)

[Årlig energiproduktion fra en vindmølle](https://videnomvind.dk/wiki/arlig-energiproduktion-fra-en-vindmolle/)

[Lyd fra vindmøller](https://videnomvind.dk/svar-paa-rede-haand/hvad-er-vindmoellestoej-og-hvordan-opstaar-den/)

[Skyggekast fra vindmøller](https://videnomvind.dk/svar-paa-rede-haand/hvordan-opstaar-skyggekast-fra-vindmoeller-og-hvor-stort-er-problemet/)

[Fugle og vindmøller](https://videnomvind.dk/svar-paa-rede-haand/hvordan-paavirker-vindmoeller-dyre-og-fugleliv/)

Der er også andre energiformer, som er relevante at benytte i Danmark.

Se videoen [”Grøn omstilling - hvor svært kan det være?”](https://mediehuset-kbh.dk/groen-omstilling-hvor-svaert-kan-det-vaere/) og afdæk fordele og ulemper ved udnyttelse af både vindenergi og andre vedvarende energikilder:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Energikilde** | **Fordele** | **Ulemper** |
| Vindenergi |  |  |
| Biogas |  |  |
| Solenergi |  |  |
| Bølgeenergi |  |  |
| Geotermi |  |  |
| Andet |  |  |

### Energiproduktion – import og eksport

Se på energiforsyningen i Danmark netop nu på [Energinet.dk](https://energinet.dk/energisystem_fullscreen)

Hvor stor er den samlede import eller eksport til/fra Danmark netop nu? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Giv dit bud på, hvilke energikilder der importeres og eksporteres:

Import: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Eksport: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Er importen/eksporten mon den samme hele året? Begrund dit svar

### Danmarks fremtidige energiforsyning

Lav en video, hvor du forklarer, hvordan Danmark i fremtiden kan være baseret udelukkende på vedvarende energi. Inddrag den viden, du har fået gennem de foregående opgaver.

Overvej forskellige energikilder og også hvem der har ansvaret for at sikre grøn energi i 2050.

### Energiproduktion på globalt plan

Gå ind på [”Electricitymap”](https://www.electricitymap.org/map) og undersøg forskellige landes energiproduktion - og klik på ”produktion” i højre hjørne.

Find et land, hvor der udledes *mindst* CO2 fra energiproduktionen: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Forklar hvad det kan skyldes.

Find et land, hvor der udledes *mest* CO2 fra energiproduktionen: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Forklar hvad det kan skyldes.

### Globale løsninger

Hvorfor kan det være rimeligt, at nogle lande udleder mere CO2 end andre?

Giv dit bud på, hvordan der kan sikres vedvarende energi på globalt plan, så den globale opvarmning bremses: