

Doktor Vind & Energien

EMNE: VINDMØLLER OG KLIMAET

VIDEN: HVORFOR SKER DER KLIMAÆNDRINGER?

Det globale energiforbrug stiger. Herunder forbruget af fossile brændsler (kul, olie, og naturgas). Disse hentes op af undergrunden, og de forbruges hurtigere, end de dannes. De er derfor ikke-vedvarende energikilder.

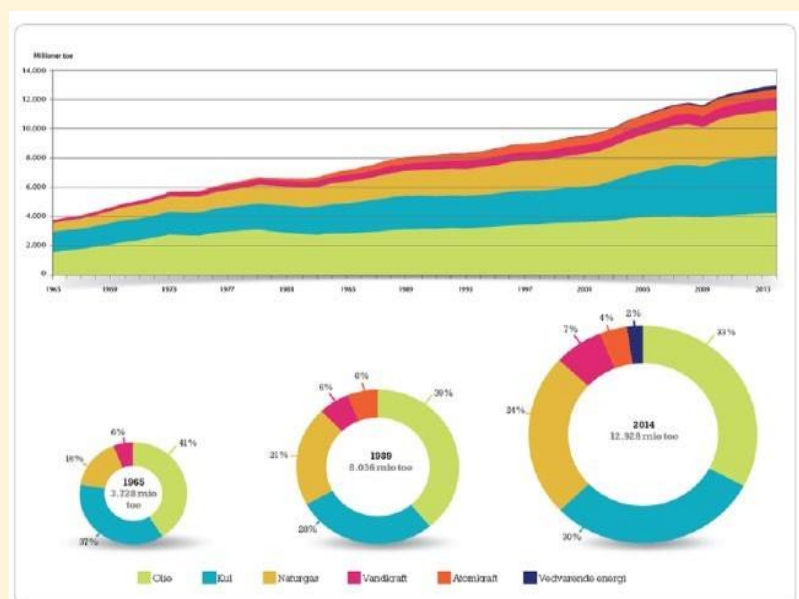
Energi fra fossile brændsler indeholder kemisk energi, som stammer fra Solen. Når brændslerne brændes af, udnyttes varmen fra dem. Den kemiske energi omsættes til termisk energi (varmeenergi).

Brændslerne stammer fra planter, som voksede for millioner af år siden. De optog CO₂ fra atmosfæren i fotosyntesen. De fossile brændsler udleder CO₂, når de brændes af. De fossile brændsler er ikke CO₂-neutrale, fordi de udleder mere CO₂, end de for nylig har optaget. Det bliver føjet til kredsløbet, og på den måde vokser mængden af CO₂ i atmosfæren. Dette får temperaturen på jordkloden til at stige.

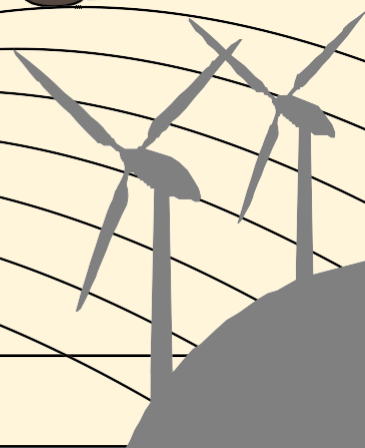
Den højere globale temperatur får indlandsis og havis til at smelte, og derved stiger havene. Kombineret med ekstremt vejr har den stigende vandstand betydet, at visse områder på Jorden permanent er oversvømmet.

Udnyttelse af de vedvarende energikilder som solenergi og vindenergi, udleder samlet set ikke CO₂ til atmosfæren. De er CO₂-neutrale. Produktionen og opsætningen af anlæggene, fx en vindmølle udleder naturligvis CO₂ men kun i ganske lille grad. Til gengæld leverer de en stor mængde CO₂-neutral energi. Det stigende indhold af CO₂ i atmosfæren øger temperaturen i atmosfæren omkring Jorden. CO₂ er en drivhusgas, og fænomenet kaldes global opvarmning.

Grafen viser det stigende globale energiforbrug, klik på grafen for at lære mere.



Læs mere om det globale energiforbrug hos Økolariet [her](#)



Doktor Vind & Energien

EMNE: VINDMØLLER OG KLIMAET

MODEL: KURVER OVER KLIMAFORANDRINGER

Siden industrialiseringen tog fart i midten af 1800-tallet, er indholdet af CO₂ i atmosfæren steget med 40 %. Vi ved med nogenlunde sikkerhed, at atmosfærens temperatur siden 1900 er steget med ca. 0,8°C.

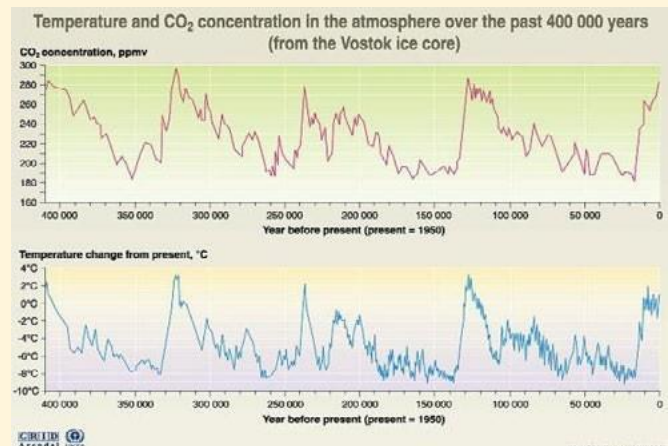
Hvis temperaturstigningen på Jorden fortsætter med at stige som nu, vil temperaturen i år 2100 i værste fald være steget med 4,9°C. Det forudser FN's klimapanel IPCC i deres seneste rapport fra 2014.

Omvendt ved vi også, at temperaturen har haft store udsving de sidste 400.000 år.

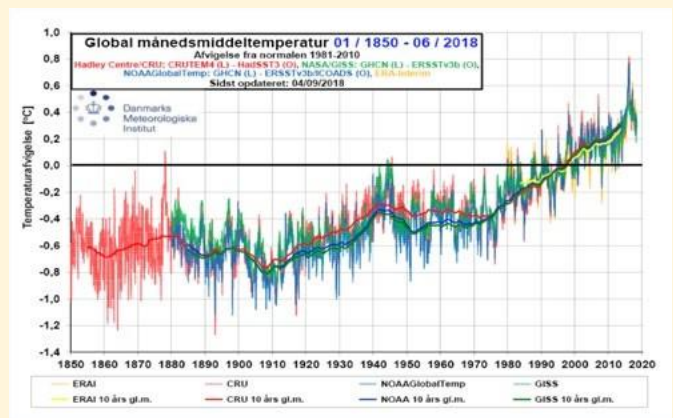
Kort sagt er udsving i CO₂-koncentrationen i atmosfæren og ændringer i temperaturen på Jorden naturlige. Det er dog aldrig sket så hurtigt, og med så store ændringer, som i de sidste 160 år.

I Danmark vil den stigende vandstand på sigt føre til flere oversvømmelser. Sandsynligvis vil vi her i landet opleve et vildere vejr med mere og kraftigere nedbør som regn, flere hedeølger og storme.

Modellering: Forklar med jeres egne ord graferne over ændringer i atmosfærens CO₂-indhold og temperatur.



Source: C.R. Ferris, J. Anand, et al. Climate and atmospheric history of the past 400 000 years from the Vostok ice core in Antarctica, *Nature* 388 (342-4), pp 410-416, 1995.
Figur 1: Øverst kan man se CO₂-koncentrationen i atmosfæren i løbet af de seneste 400.000 år, og nederst ses temperaturændringerne i samme periode (bemærk at nutiden er sat til 1950 = 0°C) klik på grafen for uddybning



Figur 2: Den globale overfladetemperatur siden 1850 i fire datasæt. Bemærk, at forskellene mellem datasættene (NCDC, GISS; CRU og ERA-Interim) er betydeligt mindre end selve opvarmningen af jorden. De tynde linjer viser månedlige temperaturafvigelser

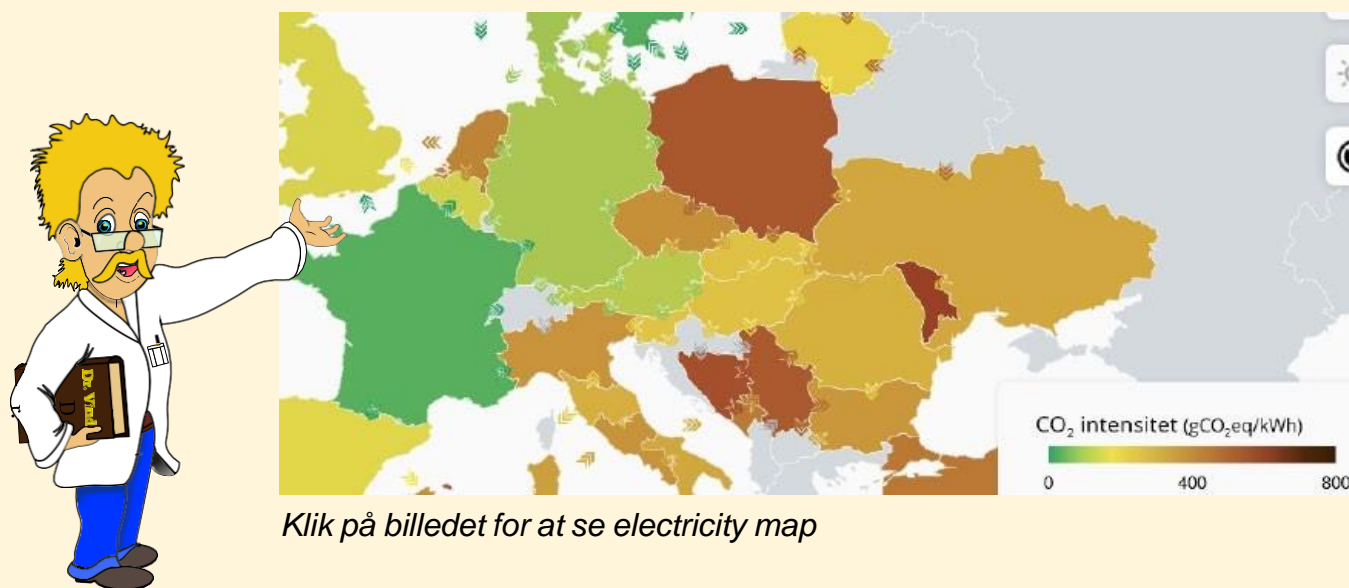
Doktor Vind & Energien

EMNE: VINDMØLLER OG KLIMAET

UNDERSØG: LANDES KLIMABELASTNING

Et land kan have bjerge, ligge ud til havet, eller ligge under havets overflade. Det er forskelligt, om et land har fossile brændsler i undergrunden. Et lands geografi og landskab, er afgørende for, hvordan den elektriske energi i landet produceres.

Brug Electricity map nedenfor til at undersøge Danmarks, Norges og Polens klimabelastning fra energiproduktion med. Hvad forventer I for de tre lande? Og hvilke konklusioner kan I drage?



Klik på billedet for at se electricity map

Perspektiv: Udvælg et land - kom med forslag til, hvordan det kan nedbringe sin CO₂ udledning.

Sådan bruges hjemmesiden Electricity Map *(virker kun i Chrome)*

De mørkegrønne lande er de lande, der lige nu udleder mindst carbondioxid (CO₂) til atmosfæren, når der produceres elektrisk energi.

De mørkebrune lande udleder mest. De grå lande er der ingen data fra.

Der kan i øverste højre hjørne vælges om kortet skal vise Production (elproduktion) eller Consumption (elforbrug).

Consumption tager import/eksport af elektrisk energi med.

Ved at klikke på et land, kan man se data for CO₂-intensitet (også kaldet CO₂-udledning) og hvor stor en procendel, der kommer fra vedvarende energi.

Der er søjler for de forskellige kilder. Den grå søjle viser kapaciteten i procent, og den farvede del af søjlen viser det øjeblikkelige niveau.

