

G1. Hvor produceres el

Hvor produceres el i jeres lokalområde

Vi får el fra mange forskellige teknologier og brændsler.

På de danske kraftvarmeværker produceres el sammen med varme. Der bruges mange forskellige brændsler, fx kul, naturgas, halm, træpiller og -flis og affald. Der produceres i stigende grad el fra vindmøller og solceller.

Undersøgelse

Find ud af, hvor der produceres el i jeres lokalområde.

Måske kender I allerede nogle steder. Derudover kan I søge på nettet.

Beskriv kort de forskellige steder:

- Hvor ligger de?
- Hvordan produceres el?
- Hvor store anlæg er det?

G2. Elsystemet i Danmark

På https://energinet.dk/energisystem_fullscreen

kan du se det danske elsystem lige nu. Du kan se, hvor der produceres el og om der eksporteres el til udlandet eller om Danmark importerer el.

Gå ind på linket, for at arbejde med opgaven.



Undersøgelser

Beskriv ud fra oversigten over elsystemet, hvad der sker i elsystemet lige nu. Skriv tekst:

Hvor meget el produceres lige nu i Danmark? _____

Hvor meget el forbruges lige nu i Danmark? _____

Opstil en hypotese om, du tror, der produceres og forbruges lige meget el i Danmark?

Hvad sker der, hvis der er forskel på elforbrug og elproduktion? Skriv tekst:

Beregn, hvor stor en del af elforbruget, der er lige nu, produceres af vindmøller: _____%

Er det mere eller mindre end gennemsnittet, som er 43% af den årlige elproduktion: _____

G2. Elsystemet i Danmark



Hvorfor tror du det er mere eller mindre? Hvornår tror du vindmøllerne producerer mest?
Opstil hypotese og begrund dit svar. Find evt. artikler på nettet, der fortæller om tidspunkter, hvor der har været meget elproduktion fra vind. Skriv tekst:

Beregn, hvor stor en del af elforbruget, der er lige nu, der produceres af solceller: _____ %
Er det mere eller mindre end gennemsnittet, som er 2,2% af den årlige elproduktion: _____

Hvorfor tror du det er mere eller mindre? Hvornår tror du solcellerne producerer mest?
Opstil hypotese og begrund dit svar. Skriv tekst:

G3. Energiforbrug i verden

I Danmark var energiforbruget i 2017 på 15 Mtoe (millioner ton olieækvivalenter). Nedenfor kan du se en oversigt over, hvordan energiforbruget har udviklet sig for de forskellige verdensdele fra 1980 til 2017.

Udviklingen i energiforbrug

Energiforbruget i Mtoe pr. år for de forskellige verdensdele.

	1980	1990	2000	2005	2010	2015	2016	2017	Ændring '90 - '17
Energiforbrug i alt, Mtoe									
Hele verden	6627	8112	9356	10894	12119	13060	13259	13511	66,6%
Nordamerika	2068	2281	2699	2776	2721	2740	2762	2773	21,6%
Syd- og Centralamerika	263	331	476	534	633	701	697	701	112%
Europa og Eurasien	2856	3204	2821	2980	2969	2869	2907	2947	-8,0%
Mellemøsten	127	260	415	554	714	848	870	897	245%
Afrika	145	223	273	327	387	429	438	449	101%
Asien og Stillehavsområdet	1168	1813	2672	3724	4696	5472	5585	5744	217%

Kilde Energistyrelsen, Energistatistik 2017. <https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Statistik/pub2017dk.pdf>

Undersøgelser

I hvilke verdensdele tror du, at der bruges mest energi pr. indbygger – og i hvilke tror du der bruges mindst?

Opstil en hypotese for, hvordan du tror, at fordelingen er på verdensdele og hvor stort deres energiforbrug er i forhold til Danmarks. Hvorfor du tror, at det forholder sig sådan. Skriv tekst:

Undersøg ved hjælp af indbyggertal for Danmark og de forskellige verdensdele, om du har ret i din hypotese.

G3. Energiforbrug i verden

Hvor vokser energiforbruget mest?

I tabellen kan du se, at energiforbruget i Europa er faldet fra 1980 til 1997. Faldet skete fra 1990 til 2000. Skete der noget i Europa, som kan forklare dette fald?

I alle andre verdensdele er energiforbruget steget – det er steget mest i Mellemøsten, hvis man ser på hele perioden.

Hvis man kun ser på udviklingen fra 2010 til 2017, er det så de samme steder forbruget er steget? Hvorfor tror du, at der er forskel?

Elforbrug i Afrika og Asien

I Afrika og Asien er elforbruget – ligesom det samlede energiforbrug - meget lavere end i Danmark.

Hvorfor tror du det er mindre – og hvad bruger de el til? Opstil en hypotese og undersøg om du har ret.

Find eksempler på elforbrug i lande i Afrika og Asien for at underbygge dit svar. Inddrag både storbyer og mindre byer.

Fremlæg dine eksempler for dine klassekammerater.

G4.Hvad betyder CO₂ for vores klima



Hvad betyder CO₂-udledningen for vores klima?

Læs om klima og CO₂- udledning her:

<https://www.okolariat.dk/viden-om/klima/naturlige-menneskeskabte-klimaaendringer>

Og i Klimakaravanen – på vej mod en bedre fremtid? S. 4-13.

<https://issuu.com/danmarksnaturfredningsforening/docs/klimakaravanen1>

Undersøg ved hjælp af materialet I har læst, hvilke naturfænomener og hvilke menneskelige aktiviteter, som påvirker klimaet

Skriv tekst:

Hvad betyder det for fremtiden, hvis klimaet ændrer sig?

Vælg nogle af eksemplerne fra Klimakaravanens debatmagasin 1. Find flere på nettet. Diskuter det i gruppen og planlæg en kort fælles fremlæggelse i klassen.

Kan der allerede nu ses klimaændringer i Danmark

Søg efter historier på nettet om mulige klimaændringer. Hvad siger eksperterne – mener, de at det er tegn på klimaændringer.

Udvælg et eksempel på klimaændringer og fremlæg for klassen.

G4.Hvad betyder CO₂ for vores klima



For at modvirke klimaændringer holdes der løbende internationale klimamøder (COP-møder). På COP21 i 2015 blev Paris-aftalen indgået. Og Danmark gennemfører forskellige politiske initiativer. Læs her: <https://www.okolariat.dk/klimaet-i-fokus>

Hvad blev der vedtaget i Paris-aftalen?

Giv nogle eksempler på, hvad der gøres politisk i Danmark for at opfylde aftalen.

Klassediskussion:

Kan vi selv gøre noget for at modvirke klimaændringer?

Hvad kan vi gøre på skolen og derhjemme?

Skriv gode ideer ned til det videre arbejde med, hvad der kan gøres på skolen:

Introduktion

En solcelle omdanner lys til elektricitet. Solceller er en halvleder, som ofte er lavet af grundstoffet silicium. Her kan den elektriske strøm kun bevæge sig den ene vej. Når solens stråler rammer solcellen, får dens elektroner tilført så meget energi, at de kan bevæge sig. Da de kun kan bevæge sig i en retning i halvlederen, opfører de sig som en elektrisk strøm.

Almindelige solceller omdanner cirka 15 % af sollysets energi til el. Solcellerne producerer mest el, når det er klart vejr, men de producerer også el, når det er overskyet.

Du kan selv søge på nettet og finde forskellige solcelletyper.

Hvis I finder nogle gode illustrationer og eksempler på solceller/solcellesystemer, der kan bruges på skolen, så gem dem, til I skal arbejde med jeres præsentation efter besøget af elinstallatøren.

Læs også *Energiforsyning nu og i fremtiden*.

<http://www.houseofscience.dk/media/1740/laesehaefte-energiforsyning-nu-og-i-fremtiden.pdf> – s. 8-12 øverst ”Den store energiudfordring”.

Undersøgelse – silicium til solceller

Solceller er som nævnt lavet af silicium.

Hvor finder vi silicium i naturen?

Er der meget silicium?

Tror du vi har nok råmaterialer til at producere solceller i fremtiden?

Undersøgelse: Elproduktion fra solcelleanlæg på skolen

Solcelleanlæg sættes for det meste op på tage. På et fladt tag sættes det på et stativ. Der kan også sættes et solcelleanlæg op på stativer på jorden. Et nyt effektivt solcelleanlæg, som er sydvendt og med en hældning på 30-45 grader, producerer ca. 160 kWh el pr. m² pr. år.

Har I et tag som vender mod øst eller vest, så producerer solcelleanlægget ca. 115 kWh el pr. m² pr. år.

I skal undersøge, om I kan sætte et solcelleanlæg op på skolen, som kan dække skolens elforbrug.

Opstil en hypotese – om I tror, at skolens elforbrug kan dækkes af solceller.

Hvor kan I placere solcellerne? Begrund placeringen.

Hvad sker der i perioder, hvor jeres anlæg producerer mere el end skolen bruger.

Hvad gør I, når solen ikke skinner?

- A. Find ud af, hvor stort jeres skoles elforbrug er i kWh/år. Spørg jeres lærer eller pedel.
- B. Beregn hvor mange m² solceller, der skal til for at dække hele elforbruget på skolen, hvis I kan placere solcellerne mod syd.

G5. Solceller til skolen

- C. Gå ind på Google Maps og se på jeres skole. Hvilke tagarealer har I, som er sydvendte eller evt. øst- og vestvendte. De må ikke ligge i skygge af træer eller andre bygninger.

- D. Lav en opmåling af, hvor mange m^2 tag der er mod syd og mod øst/vest. I kan enten gøre det på Google Maps eller gå udenfor og gøre det.

- E. Beregn om I kan dække skolens elforbrug med solceller.

- F. Hvorfor kan det være et problem, at dække 100% af elforbruget med solceller?

- G. Hvis I ikke kan dække hele elforbruget, så beregn, hvor stor en procentdel af skolens elforbrug, som I kan dække.

- H. Beregn den årlige besparelse i kr. (Elpris: 2 kr. pr. kWh).

Et nyt solcelleanlæg koster ca. 3.500 kr. pr. m^2 .

- I. Beregn hvor meget solcelleanlægget koster. (Hvor stor er investeringen?)

- J. Beregn hvor mange år, der går inden investeringen er dækket af elbesparelsen (= tilbagebetalingstiden).

Hav disse undersøgelser parat til el-installatøren besøger jeres skole.

G5. Solceller til skolen

Opfølgning på besøget fra el-installatøren:

Lav en model af solcelleanlæg til skolen.

Perspektivering – har vi solenergi nok på Jorden?

På en klar dag skinner solen med 1000 W pr. m². Det vil sige, at der er en indstråling på 1 kWh/m² på en time.

Jordens samlede energiforbrug på 13.511 Mtoe (opgave G3: *Energiforbrug i verden*) svarer til et gennemsnitligt elforbrug på 18.000.000.000 kWh på en time.

Tror du, at der er nok solenergi til at dække Jordens energiforbrug, hvis solens energi kan udnyttes 100% - og hvad hvis det skal være med solceller, hvor virkningsgraden er 15%.

Tip: Find jordens areal.

Tip: Omregn til indstråling pr. km². Der er 1.000.000 m² pr. km².

Opstil en hypotese – og find svaret ud fra de ovenstående tal.

Beskriv hvad problemerne er med at dække al vores energiforbrug med solenergi og kom med forslag til løsninger. Du kan også finde inspiration ved at søge på nettet.