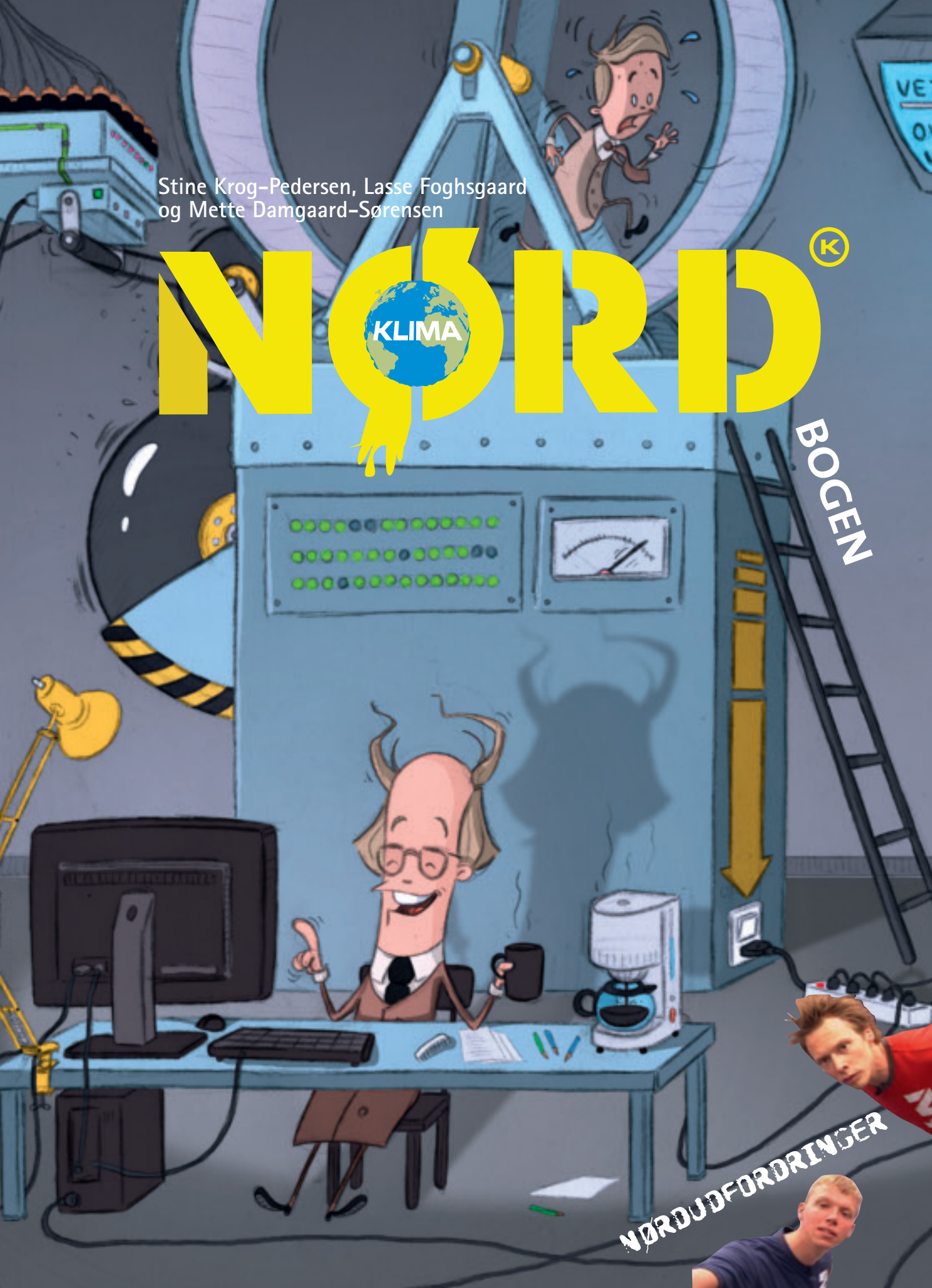


Stine Krog-Pedersen, Lasse Foghsgaard
og Mette Damgaard-Sørensen

NØRD^{KLIMA}

BOGEN



NØRDUDFORDRINGER

KlimaNØRD elevbog

Forfattere:

Mette Damgaard-Sørensen
Lasse Foghsgaard
Stine Krog-Pedersen

Fagredaktører:

Ole Laursen
Bente Svane Nielsen

Tilrettelæggelse:

Mette Damgaard-Sørensen

DR redaktør:

Rikke Luna Hall Sommer Østergaard

Tegninger:

Claus Darholt, Orbit Studio

Grafisk tilrettelæggelse:

Malene K. Holm

Trykkeri:

Bookprint

Opplag: 54.000 eksemplarer

Tak til:

Henrik Prætorius, Martin Lidegaard, Synnøve Kjærland,
Julie Stenderup, Peter Engel, Mikkel Palsbo, Tommy Zwicky,
Størenørderne Peter og Emil, Thomas Neumann, Brightgreen
Energy, DHL, Siemens, Vincent Callebaut Architecte.

Bogen er udgivet af CONCITO – Danmarks grønne tænketank,
FDB Skolekontakten og DR Multimedie i samarbejde med
Experimentarium og Danmarks Naturfredningsforening.

Elevbog og tilhørende lærervejledning kan frit downloades fra:
skolekontakten.dk, concito.info, klimaambassaden.dk og
experimentarium.dk, dn.dk

Bogen er udgivet med støtte fra  FDB, **TrygFonden** og



Undervisningsministeriets tips- og lottomidler.

Kildeliste Foto Klimanørd undervisningsbog

Kap 1: DRIVHUSEFFEKTEN

Jordkloden – Kilde: iStockphoto

Sky – Kilde: Freefoto.com

Vej med sne og bjerge i baggrund – Kilde: PurestockX.com

Kap 2: CO₂

Piber med røg – Kilde: Dreamstime.com

Bobler (grønne) – Kilde: iStockphoto

Et ton mindre – Kilde: 1tonmindre.dk

Bål – Kilde: Mette Damgaard-Sørensen

Bobler (lyseblå) – Kilde: Dreamstime.com

Kap 3: VILDERE, VOLDSSOMMERE VEJR

Grønne huse og tage – Kilde: Polfoto

Hus – Kilde: Dreamstime.com

Bølge der slår med fyrtårn i baggrund – Kilde: Freefoto.com

Kap 4: VAND

Flydende by 1 – Kilde: Vincent Callebaut Architecte

Flydende by 2 – Kilde: Vincent Callebaut Architecte

Smeltende isbjerg – Kilde: Polfoto

Oversvømmelse – Kilde: Scanpix

Ørken – Kilde: Polfoto

Kap 5: ENERGIPRODUKTION

Vindmøllepark 1 – Kilde: Siemens A/S

Kullager 1 – Kilde: iStockphoto

Vindmøllepark 2 – Kilde: Siemens A/S

Kap 6: SOLENERGI

Soltårn – stort anlæg – Kilde: Polfoto

Solfanger fra Asien – Kilde: Scanpix

Solcelle – Kilde: Polfoto

Kap 7: BIOBRÆNSEL

Algesuppe – Kilde: iStockphoto

Regnskov – Kilde: iStockphoto

Gris i mødding – Kilde: Scanpix

Kap 8: ENERGILAGRING

Gadelampe med solcelle – Kilde: brightgreenenergy.co.uk

Citroner – Kilde: PurestockX

Vandkraftværk – Kilde: Dreamstime.com

Kap 9: TRANSPORT

Containerskib med drage – Kilde: DHL

Hovercraft båd – Kilde: iStockphoto

Græsbil – Kilde: iStockphoto

Kap 10: FØDEVARER

Chips – Kilde: Dreamstime.com

Frugt og grønt – Kilde: Dreamstime.com

Græssende ko – Kilde: iStockphoto

Indledning



Velkommen til laboratoriet, hvor Sønnike og jeg selv med hjælp fra klimaNØRDerne forsøger at hitte rede i vores gamle klode. Viden-
skabsfolk med forstand på klima fortæller os, at vi er i gang med at
varme vores klode op. Vejret vil blive vildere, marker vil tørre ud og
havene skvulpe over deres bredder. Men forskerne fortæller os også,
at der er masser af løsninger, vi kan vælge. Det handler denne bog
om: Hvad det er, der sker med vores klode og hvorfor? Og hvad kan vi
mennesker gøre for, at vi også i fremtiden kan leve et rart liv på vores

fælles Jord? Sammen kan du og dine
venner i klassen samle viden og gå i
klimaNØRDernes fodspor, når I laver
klimaeksperimenter og afprøver
løsninger på klimaforandringerne.
Hav en kodyl fornøjelse!





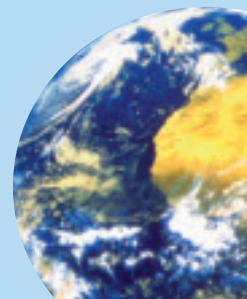
Den lune klode i det kolde rum

Vores jordklode svæver i verdensrummet. Selvom Solen altid skinner, er der koldt i rummet. Rigtigt koldt! Der er nemlig slet ikke noget til at holde på Solens varme. Derfor har Jorden brug for en slags isolering, der sørger for, at noget af Solens varme bliver på jorden. Ellers ville temperaturen falde med 33 grader. Isoleringen findes i atmosfæren, som ligger rundt om Jorden. Det kalder vi for drivhuseffekten. Vi kan ikke se drivhuseffekten, men vi kan mærke varmen.

Det er drivhusgasser, som for eksempel CO_2 , der skaber drivhuseffekten. Gasserne ligger som et isolerende lag mellem Jorden og det kolde verdensrum omkring os. Drivhusgasserne fungerer som ruderne i et drivhus; de lukker varmen ind, men ikke ud. Derfor bliver der varmt inde i drivhuset – og på Jorden. Drivhuseffekten er ikke skadelig, for vi kan slet ikke leve på Jorden uden drivhuseffekt. Men det betyder meget, hvor kraftig den er. På vores naboplanet Venus er drivhuseffekten kraftig; der er temperaturen 482 grader! På vores anden naboplanet Mars er drivhuseffekten svag, så der er frysende koldt: Minus 63 grader.

Når mennesker udleder CO_2 til atmosfæren, forstærker vi drivhuseffekten. Man kan sige, at vi gør drivhuset tættere, så det holder mere på varmen, og temperaturen på Jorden stiger. Det kalder man den menneskeskabte drivhuseffekt.

"Det kan jo blive vældigt varmt på en solrig sommerdag, så man må søge ind i skyggen, hvor der er dejligt køligt, fordi Solens stråler ikke rammer en lige oven i hovedet. Det har givet nogle særdeles kløgtige videnskabsmænd den gevaldige ide at sende gigantiske reflektorskjolde ud i rummet. Skjoldene skal være beklædt med blankt materiale, der kaster Solens stråler tilbage i rummet og skaber skygge under sig – og køler atmosfæren og Jorden ned. En frisk ide, det må jeg sige."



NØRDUDFORDRING

Lav din egen sky

Flere drivhusgasser giver højere temperaturer, men stigende temperaturer giver også flere drivhusgasser i atmosfæren.

For eksempel frigives drivhusgassen metan, når den landfaste is smelter, mens der kommer mere vanddamp i atmosfæren, når varmen får mere vand til at fordampe fra havene og jorden. Vanddamp er nemlig også en drivhusgas. Faktisk skabes det meste af den naturlige drivhuseffekt af vanddamp i atmosfæren.

Der er også vanddamp i luften omkring os og skyer er lavet af vanddamp, som fortættes til dråber.

Skyer dannes, hvis der er lav temperatur og lavt tryk. Det kan man vise ved at lave en sky i en flaske.



NØRDark nr. 1

Kan man lave en sky inde i en flaske?



NØRDVIDEN

Atmosfære

Omkring Jorden ligger et lag af forskellige luftarter, som kaldes en atmosfære. Jordens atmosfære består mest af grundstofferne ilt, kvælstof og argon, men altså også af drivhusgasser. Ud over at holde på varmen beskytter atmosfæren blandt andet Jorden mod meteoriter og Solens farlige stråler.



NØRDUDFORDRING

Lav selv drivhuseffekt

Det er drivhusgasser, der skaber drivhuseffekten. Jo mere drivhusgas der er i atmosfæren, jo mere holder atmosfæren på varmen, og jo varmere bliver det. Hvordan hænger det sammen? Det kan du teste ved at lave din egen drivhuseffekt med drivhusgassen CO_2 .

▶ 📄 NØRDark nr. 2

Sæt et glas med CO_2 og et glas med almindelig luft under en

lampe, og kom et termometer ned i begge glas. Lad glassene stå lidt. Er der samme temperatur i glassene?

Når klodens temperatur stiger, smelter noget af isen på Jordens poler og på bjergtoppe. Prøv at lægge en isterning ind i hver af dine to glas.

Hvilken smelter først? Hvorfor?

Sort/hvid jord

Når Solens stråler rammer is og sne, bliver strålerne kastet tilbage. Det har du sikkert prøvet om vinteren, hvor lyset bliver så skarpt, at du må have solbriller på. Når isen smelter, ændrer jordens overflade farve. Der bliver færre hvide områder med is og sne og flere mørke områder med hav og jord. Hvad betyder det for temperaturen på Jorden? Det kan du undersøge ved at eksperimentere med forskellige farver baggrund i to glas med CO_2 .

▶ 📄 NØRDark nr. 3

Hvilket glas bliver varmest? Hvorfor?

Hvordan tror du, det virker på Jorden:

Hvilken effekt har hvid is for Jordens temperatur?

Hvilken effekt har mørk jord, asfalt og mørkt hav?

?

Har du idéer til, hvordan vi kan mindske drivhuseffekten, så jorden ikke varmes for meget op?



For meget af det gode

Alle taler om CO₂, men ingen kan se det. CO₂ er nemlig en usynlig gas, som er en naturlig del af luften omkring os. Vi kalder CO₂ for en drivhusgas, fordi den bidrager til drivhuseffekten.

CO₂ dannes ved forbrænding. Når noget brænder, dannes der blandt andet CO₂ og energi. Når vi brænder træ af på et bål, dannes der lys, varme og CO₂. Når vi brænder benzin af i en motor, kommer der CO₂ ud af udstødningsrøret. Når vi trækker vejret, udleder vi CO₂, fordi vores kroppe forbrænder mad og skaber energi.

Planter har brug for CO₂ for at vokse. Derfor bruger de en del af den CO₂, vi udleder. I Danmark udleder vi mange ton CO₂, blandt andet fordi vi brænder benzin af til transport og kul af i kraftværker til fremstilling af elektricitet. Mere end planterne kan nå at forbruge. Derfor ender CO₂'en i atmosfæren i stedet. Det forstærker drivhuseffekten og får temperaturen til at stige.

"Når vi brænder olie, kul eller snobrød af, vælter der CO₂ op i luften. Derfor ville det jo være godlyt, hvis man kunne vende skorstenene om og sende CO₂ ned i jorden i stedet for. Og se, det arbejder man faktisk på. Man vil rense kraftværkernes røg for CO₂ og pumpe det ned i jorden. Der er dog den lille hage ved ideen, at man bruger ganske meget energi på at gøre det. Og man undersøger stadigvæk, om det er stensikkert, at CO₂'en bliver nede under jorden. Men en alletiders ide, det må jeg sige. "



NØRDUDFORDRING

Gør det usynlige synligt

Du kan ret enkelt lave dit helt eget CO₂ ved at blande bagepulver og eddikesyre. Det begynder at boble, og det er CO₂, der dannes. CO₂ er usynligt, men du kan alligevel se det, når du laver forsøg, fordi CO₂ er tungere end luft og derfor opfører sig anderledes.

Mystiske sæbebobler

Prøv at hæld CO₂'en over i en stor skål. Prøv nu at puste sæbebobler ned i skålen. Hvad tror du, der vil ske? Hvordan kan du "se", at der er usynlig CO₂ i skålen?

▶ □ NØRDark nr. 4

En underlig ballon

Du kan også prøve at fylde en ballon med CO₂. Hvordan tror du, at ballonen vil opføre sig? Hvorfor opfører ballonen sig sådan?

▶ □ NØRDark nr. 4

NØRDVIDEN

CO₂:

Hver dansker udleder cirka 11 ton CO₂ om året

En kenyaner udleder cirka 300 kg om året

FORSØG

NØRDUDFORDRING

Lav det sureste vand

Alle mennesker indånder ilt og udånder CO_2 . Du udånder faktisk 1 kg CO_2 hver dag. Det kan du se, hvis du puster ned i vand, så blander CO_2 fra din udåndingsluft sig med vandet. CO_2 gør vandet surt. En danskvand er for eksempel også sur, fordi boblerne i vandet er CO_2 -bobler.

Vand fra kogt rødkål skifter farve, når vandet bliver surt. Så hvis du puster længe nok gennem et sugerør ned i vandet fra kogt rødkål, skifter vandet farve fra blå til rød. Det går hurtigere, hvis I er flere.

▶ 📄 NØRDark nr. 5

Det er blevet tid til

NØRD MOD NØRD

Del jer i hold. Hvem kan lave surt vand hurtigst? I skal puste så kraftigt, at rødkålvandet laver store bobler.



Hjælp det brænder!

Når noget brænder, omdannes ilt til CO_2 . Men CO_2 er farveløs, og gassen lugter heller ikke. Så hvordan beviser man, at der dannes CO_2 ? Først skal du opsamle CO_2 fra noget, der brænder.

▶ 📄 NØRDark nr. 6
Hvorfor tror du, man kan bevise, at der er CO_2 i røgen ved at puste den gennem væske? Prøv at brænde forskellige ting af. Udleder de alle CO_2 ?

?

Hvordan kan vi undgå, at der kommer mere CO_2 i atmosfæren?





Vildere, voldsommere, vådere vejr

Vejret sladrer om, hvordan klimaet ændrer sig. Vi oplever nemlig ikke klima, men vi oplever vejr. Og vejret bliver vildere, også i Danmark.

Når temperaturen på Jorden stiger, fordampes der mere vand fra Jordens overflade. Vandet falder ned igen som regn. Mere regn og kraftigere regn. Havene bliver varmere, og det giver os flere og voldsommere storme, som især rammer kystområder.

I Danmark har vi ikke cykloner eller store flodbølger som andre steder i verden. Når det bliver varmere hos os, kommer der mindre sne om vinteren, voldsommere regn hele året og flere stærke storme. Det betyder flere oversvømmelser, væltede træer og masser af vind på cykelstien.

Vi får altså et vildere vejr. Vejret er det, man taler om i vejrudsigten. Det skifter fra dag til dag, så det kan være overskyet og blæsende mandag, men solskin og vindstille om tirsdagen. Klima er gennemsnitsvejret på et sted gennem 30 år. Man måler, hvordan vejret har været 30 år i træk. Klimaet er det mest normale vejr i perioden. Når vejret ændrer sig gennem mange år, taler man om klimaforandringer.

"En særdeles uheldig side af kraftigere regn i Danmark er, at en stor del af den regn, der vælter ned fra skyerne, ryger lige ned i kloakkerne. Det har de svært ved at klare, de løber simpelthen over. Ikke rart at skulle sjoske rundt i kloakvand. Men naturelskende videnskabsmænd har fået den friske ide at plante græs, buske og små træer på husenes tage. Så kan jorden opsuge noget af regnen, og planterne kan vokse sig stærke og grønne, mens de drikker regnvand og snupper luftens CO₂. En kodyl ide, må jeg sige!"



NØRDUDFORDRING

Lav din egen vindmåler

Det er vigtigt at vide, hvor voldsomt det blæser, for eksempel når færger skal sejle eller høje biler køre over de store broer. Med små papkrus, sugerør og nogle almindelige kontorting, som en klipsemaskine, kan du lave din egen vindmåler. Så kan du måle, hvor kraftigt vinden blæser og følge med i, hvordan vejret ændrer sig fra dag til dag.

▶ 📄 NØRDark nr. 7

Hvis du bygger din vindmåler godt, kan du også måle vindhastigheden de dage, hvor det blæser meget. Eller du kan måle på kraftige vindstød. Kan du også bruge din vindmåler til at måle, om klimaet ændrer sig?

NØRD MOD NØRD Byg et storm-sikkert korthus

Når det rigtig stormer, er flyvende tagsten og tage et af problemerne i Danmark. I andre områder af verden er det hele huse, der ramler sammen, så beboerne bliver hjemløse. Kender du historien om de tre små grise og ulven, der pustede og pustedes? Den viste, at det var vigtigt, hvad huset er bygget af, hvis det skal modstå storm. Men det er lige så vigtigt, hvordan det er bygget.

Korthuse er nok ikke kendt for at være særligt stormsikre. Men nogle er bedre til at modstå rystelser og pusten end andre. Det gælder om at bygge dem rigtigt – og øve sig. Det har Bryan Berg for eksempel gjort. Han byggede et korthus på næsten 8 meter! Men han har også øvet sig, siden han var otte år gammel. Det er tid til

NØRD MOD NØRD i korthuse.

Gå sammen i grupper og se, hvem der kan bygge det korthus, der bliver stående i længst tid. Det er bedst at bruge gamle, fedtede spillekort ...

Ramler jeres korthus, når I puster til det eller ryster med bordet? Hvordan ser de korthus ud, som står længst tid? Kan I forklare hvorfor?



NØRDUDFORDRING

Lav dit eget vejrsystem

De varmere temperaturer skaber kraftige storme. Luftens forskellige temperaturer er nemlig det, der skaber vind. Luft virker som det letteste i verden, men det vejer faktisk noget, og kold luft vejer mere end varm luft. Man kalder kold luft for højtryk og varm luft for lavtryk.

Når du er på stranden på en varm sommerdag, har du nok mærket en lille kølig brise komme ind fra havet. Det er, fordi havet har kølet luften ned, mens det varme sand varmer luften op. Den lette varme luft over sandet stiger til

vejrs, og den tunge kolde luft fra havet bliver suget ind over land. Sådan opstår vinde. Når havet bliver meget varmt, stiger luften over havet også til vejrs og suger kold luft til sig. Sådan starter tropiske orkaner og tyfoner.

Det kan du vise ved at lave dit eget vejrsystem med to fade: Ét fad med kold is og ét fad med varmt sand.



NØRDark nr. 8

Prøv at sætte en tændt tændstik mellem de to fade og se, hvilken vej ilden blæser. Hvorfor gør den det? Hvor tror du, at de største storme dannes i virkeligheden?

?

Er der nogen fordele ved, at det kommer til at blæse og regne mere i Danmark?





For lidt, for meget, forkert vand

Vand er vigtigt for livet på Jorden. Meget vigtigt. Vi har brug for rent vand til at drikke og til at vande afgrøder, så vi kan dyrke mad. Hvis du kigger ud ad vinduet i Danmark på en sommerdag, er der grønt og frodigt. For vi har vand, rent vand, og i de rette mængder.

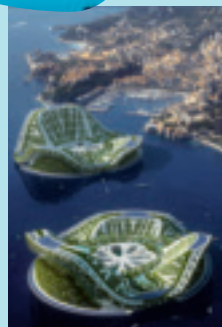
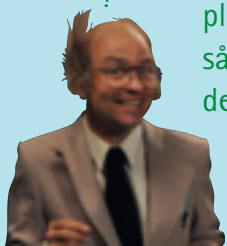
Så heldige er man ikke alle steder. Når temperaturen på Jorden stiger, kommer der både flere oversvømmelser og mere tørke.

Når det bliver varmere, fordamper der mere væske fra Jordens overflade. Derfor bliver de tørre områder endnu tørrere. Det betyder, at det bliver svært at dyrke afgrøder og finde mad til sine dyr, og det betyder, at ørkener vokser. Faktisk var verdens største ørken, Sahara, for 6.000 år siden et frodigt, grønt område. Men den blev til en ørken, der siden har vokset sig større og større.

Når det bliver varmere, betyder det også, at noget af isen på polerne og Grønland smelter, ligesom vandet i havene udvider sig, fordi varmt vand fylder mere end koldt vand. Det får havene til at stige, og der kommer oversvømmelser. Det rammer især de lande, som i forvejen ligger lavt som Maldiverne og Bangladesh, men også et europæisk land som Holland. Isen på verdens bjergtoppe er en vigtig kilde til drikkevand. Når den begynder at smelte, kommer der store oversvømmelser, der får landsbyer og marker til at stå under vand. Det sker for eksempel i Kina.

Man kan sige, at der bliver for lidt, for meget og forkert vand flere steder i verden.

"En frisk ung arkitekt har kigget på blomsten åkande og fået den kodelige ide at bygge flydende byer à la åkander til de mennesker, der mister deres huse på grund af oversvømmelser. Byerne ligner simpelt hen kæmpe åkander og får blandt andet energi fra Solen og ved at brænde skrald af. Der er grønne plæner og skovområde og plads til 50.000 mennesker. Ja, og så flyder byen jo på havet, så man simpelthen sejler med hele sin by på ferie. Alle tiders ide, det må jeg sige. Og flotte ser de ud."



NØRDUDFORDRING

Varmt vand fylder mere

Det er ikke kun smeltende is på Grønland og Sydpolen, der får verdenshavene til at stige. Når temperaturen stiger i verdenshavene, udvider vandet sig og fylder mere. Det vil også få vandstanden til at stige.

Du kan med et forsøg se, hvad der sker med vandstanden, når temperaturen i vandet stiger.

▶ 📄 NØRDark nr. 9

Har du en god idé til at få vandstanden til at falde hurtigt igen?

Is og vandstand

Når temperaturen stiger, begynder isen på jorden at smelte, og havene stiger. Men det er ikke lige meget, hvad det er for noget is, der smelter. Hvad tror du, der får vandstanden til at stige i vores verdenshave? Er det de smeltende isbjerge? Eller er det den landfaste smeltende indlandsis på Grønland eller Sydpolen, der står bag? Det kan du undersøge med et enkelt forsøg.

▶ 📄 NØRDark nr. 10

Lad glassene stå en halv times tid.

Hvad sker der med vandstanden i de to glas? Hvad fortæller det om, hvad der sker, når isbjerge smelter, og indlandsisen smelter?

Hvad tror du, at forskellen er?



NØRDUDFORDRING

Lav dit eget vandrensningsanlæg

I takt med at temperaturen stiger på vores klode, vil flere og flere områder blive ramt af tørke og mangel på vand eller oversvømmelser med havvand. Det rammer især de fattige lande, der ligger tæt på ækvator. Her er der også stor risiko for at, at vandet er forurenet, for der er ikke effektive rensningsanlæg, som vi har her i Danmark. Der bliver mangel på rent vand. Derfor gælder det om at kunne rense ferskvand eller fjerne saltet i havvand på

en enkel måde. Det kan man faktisk gøre ved hjælp af varme fra Solen. Prøv det selv!

▶ 📄 NØRDark nr. 11

Du kan lave klamt vand ved at blande salt og frugtfarve i vandet.

Du kan også tilsætte hvidløg, sukker, kanel, peber eller karry for at gøre det endnu værre.

Hvad sker der? Tør du drikke vandet i glasset?



Lav din egen globale karsemark

Vi bruger ikke kun vand til at drikke. Vand er helt afgørende, når jorden dyrkes for at producere mad. Når der er for lidt vand, tørrer jorden ud, og det bliver svært at dyrke noget. Hvis der tit kommer oversvømmelser, så planterne får for meget vand, er det også svært at dyrke planter. Ligesom det er, hvis vandet er forurenet, eller havets saltvand løber op i floderne og ud på markerne.

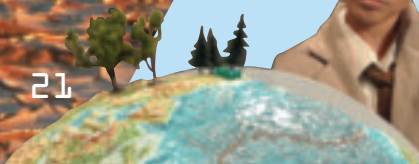
Rent vand i den rette mængde er altså afgørende for, at mennesker kan dyrke mad. Hvordan det hænger sammen, kan du afprøve ved at dyrke karse.

▶ 📄 NØRDark nr. 12

Hvilken karse har lignet tørke, oversvømmelse og stigning af havvand? Hvilken har fået tilpas med vand? Hvad er der sket med karsen?

?

Hvordan kan man skaffe rent vand i den rette mængde til hele verden?





Gammel eller ny energi i kontakten?

I Danmark er vi helt afhængige af energi! Vi bruger energi til transport af mennesker og varer, vi bruger varme til vores huse, og de fleste af de ting, som vi omgiver os med, kræver strøm for at virke. For eksempel mobiltelefoner, gadelamper, køleskabe... Hvor mange ting bruger du i løbet af en dag, der bruger strøm?

Det meste af den strøm og varme, vi bruger i dag, kommer fra afbrænding af kul, olie og naturgas. Et fælles navn for kul, olie og naturgas er fossile brændstoffer.

Fossile brændstoffer er ældgamle planter og dyr, der under det høje tryk langt nede i jorden er blevet til kul, olie og naturgas. Det er gammel energi. Det er også energi; vi kan brænde det af, når vi har brug for det. Så vi ved, at der er strøm i kontakten, når vi sætter stikket i.

Men der er to problemer ved at brænde fossile brændstoffer af. For det første udleder de en masse CO_2 , når vi brænder dem af. Det forstærker drivhuseffekten, og Jorden bliver varmere. For det andet løber jorden tør for fossile brændstoffer en dag.

Derfor gælder det om at få mere strøm og varme fra energikilder, som ikke slipper CO_2 ud, og som ikke løber tør. Der er særligt to former for energiproduktion, som er langt fremme i dag, nemlig solceller og vindmøller. Solceller og vindmøller kalder vi for vedvarende energikilder, ganske enkelt fordi de 'varer ved'. Lige så længe Solen eksisterer, vil der være sol og vind. Og de udleder ikke noget CO_2 overhovedet, for de har ikke lagret energi, der skal forbrændes. Man kan sige, at det er ny energi.

"I Danmark blæser der jo ganske ofte en stiv vind, særligt når man kommer til havs. Det har givet friske videnskabsmænd den ide at bygge verdens største vindmølleparker ude på havet. Der kan de særdeles store vindmøller så stå i fred og ro og dreje energi lige ind i stikkontakterne. En knippelfin ide!"



NØRDUDFORDRING

Lav dit eget kraftværk

Det meste af den strøm og varme, vi bruger i dag, kommer fra kraftvarmeværker, der brænder kul af. Når man brænder kul af, kommer der en masse varme, og den varme bruger man til at varme vand op med. Når vandet koger, udvider det sig ca. 1.200 gange, og der kommer masser af damp. Det skaber et enormt tryk, og det udnytter man til at drive en turbine, som får en generator til at lave strøm. En generator laver bevægelsen om til elektrisk strøm. Det varme vand bliver også ført gennem nogle rør og kan ende i varmeapparaterne hjemme

hos dig. Det bliver kaldt for fjernvarme.

Nu er det tid til, at du laver din egen strøm ligesom på et kraftværk.



NØRDark nr. 13

Prøv at brænde forskellige ting af i dit kraftværk. Virker det alt sammen lige godt? Hvad er forskellen?

Når kraftværkerne laver energi ved at brænde kul af, udleder de meget CO₂. Hvad kan man gøre ved det?

Det er også muligt at brænde halm eller træ af i kraftvarmeværker. Udleder det også CO₂?



NØRDUDFORDRING

Lav en lomme-vindmølle

En vindmølle fungerer som sit eget lille kraftværk, hvor kullet er skiftet ud med blæst. Blæsten drejer vingerne rundt, og en generator inde i møllen laver bevægelsen om til strøm. Hvordan det hænger sammen, kan du prøve ved at lave din egen lille lommegenerator og forbinde den til en pære, så du får en CO₂-fri lommelygte.

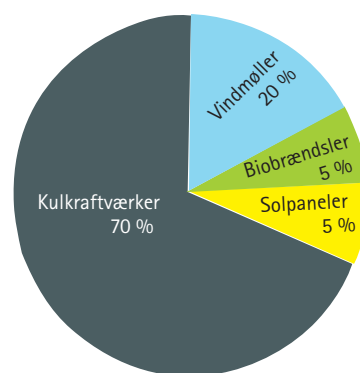
▶ 📄 NØRDark nr. 14

Kan du få generatoren til at lave strøm uden at bruge dine fingre? Prøv for eksempel at lave dine egne vindmøllevinger og sæt dem på sømmet. Pust selv eller få vinden til at dreje sømmet rundt. Hvad sker der? Udleder din opfindelse CO₂?

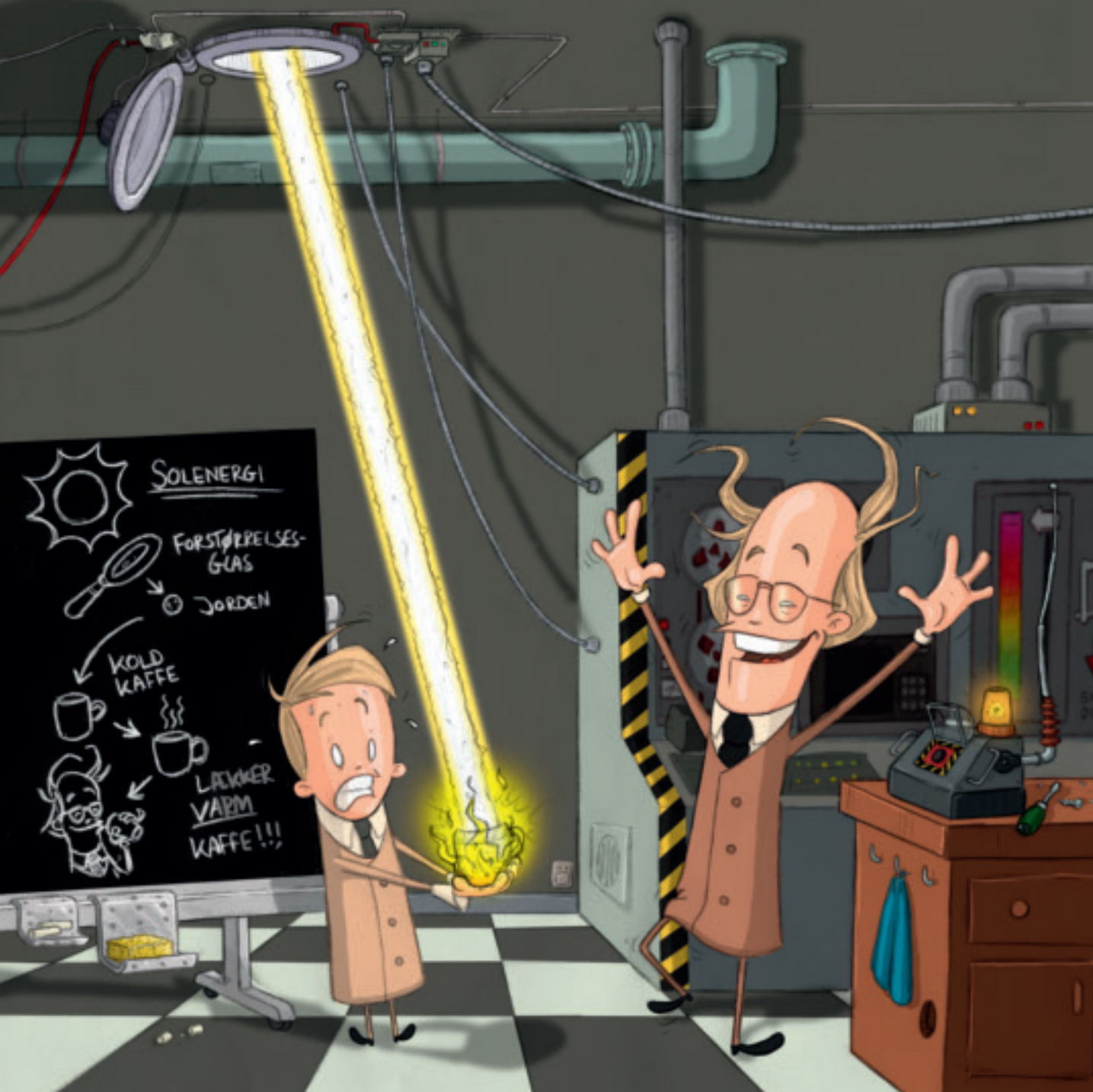
NØRDVIDEN

Her kommer strømmen fra:

Når du tænder for stik-kontakten derhjemme, kom strømmen i 2007 fra:



Har du ideer til, hvad I kan gøre hjemme hos jer for at bringe energiforbruget ned?



SOLENERGI

FORSTØRRELSSES-
GLAS

JORDEN

KOLD
KAFFE

LAVNER
VARM
KAFFE!!!

Ingen sol = ingen playstation

Forestil dig et kort øjeblik, at Solen ikke var her. Det ville først blive mørkt og meget koldt. Planter og træer ville visne og dø. Det ville gå ud over dyr, der lever af planter. Og det ville til sidst gå ud over kødædende dyr som rovdyr og mennesker. Livet på Jorden ville forsvinde.

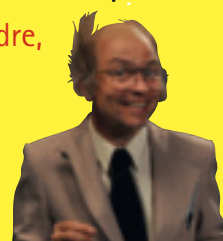
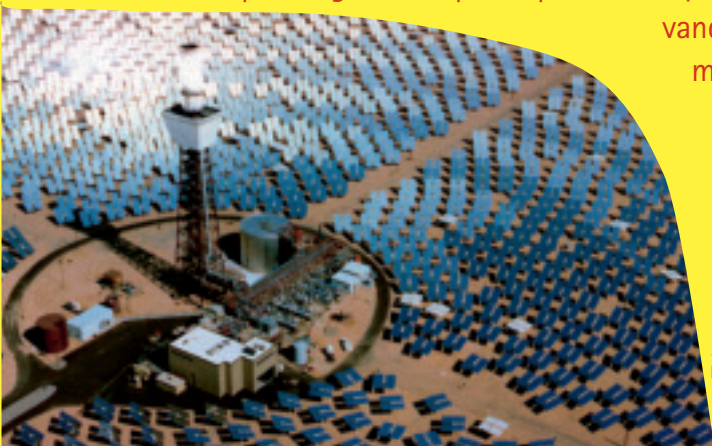
Det er altså Solen, vi kan takke for det mylder af liv, du finder, når du går uden for din hoveddør. Det er Solens varme, der laver vinde og varmer havenes vand op. Hvis vi kunne udnytte blot en lille del af Solens energi, kunne vi dække hele verdens energiforbrug.

I dag bruger man solceller og solfangere til at høste energi fra Solen. En solcelle kan lave Solens energirige stråler om til strøm. Og en solfanger kan varme vand op, som kan bruges til varme bade eller til at varme huse op med.

Hvis solceller skulle forsyne hele verden med strøm, ville det kræve et solcelle-areal, der var mange gange større end Danmark. Hvor stort det skulle være, ville afhænge af, hvor solcellerne blev placeret. Det mest effektive sted er Saharas ørken, for der står Solen højt på himlen, og der er sjældent skyer.

"I øjeblikket arbejder forskere på et særdeles spændende projekt i Saharas ørken. De vil bygge verdens største solfanger, hvor store spejle skal fange Solens stråler. Spejlene er drejet, så strålerne bliver reflekteret hen på et og samme punkt på et tårn fyldt med vand. Den stærke varme vil få

vandet til at koge, og der vil komme en masse damp. Trykket fra dampen skal så drive en turbine og blive til strøm. Så meget strøm, at forskerne håber på, det vil kunne forsyne Europa og Nordafrika med strøm. Ja, intet mindre, det er da enormt."



NØRDUDFORDRING

Lav din egen solovn med solfangere

De store solfangeranlæg fanger Solens stråler i spejle og samler dem til én superkraftig stråle, der rammer et punkt og varmer det op. Ligesom hvis du tager et forstørrelsesglas i solen og retter det mod noget på jorden. Den teknik kan også bruges til at løse helt dagligdagsproblemer, som for eksempel at man ikke har noget strøm til komfuret. Med sam-

me teknik som solfangeranlægget i Sahara har børn fra Rønde Skole nemlig opfundet et solkomfur, som nu bruges i Senegal, Indien og Sydafrika. Solkomfuret er lavet af en parabol, som samler Solens stråler på en kogeplade, der hænger over parabolen. På den måde kan man lave mad uden at bruge strøm eller brænde træ af på et bål.

Hvorfor er det bedre at bruge en solovn end et bål til madlavning?

Du kan lave din egen solovn af en gammel pizzabakke. Du kan tørre svampe eller våde sokker i den. Hvis du kan få temperaturen højt nok op, kan du også bage en pizza.

▶ 📄 NØRDark nr. 15

Det er blevet tid til

NØRD MOD NØRD

Gå sammen i grupper og lav hver jeres solovn. Hvor højt kan I få temperaturen op i pizzaovnen? Kan I holde temperaturen?

FORSØG



28



NØRDUDFORDRING

Lav solenergi med en solcelle

Solceller høster Solens stråler og laver dem om til strøm. De kan være i meget store anlæg, hvor de fungerer som kraftværker. De kan også være på taget af et hus, hvor de producerer noget af husets strøm. Eller de kan sidde på tasker, bæltter eller hatte og bruges til at give strøm til små dagligdagsting. For eksempel arbejder man på små solceller, som du kan have med dig, så de kan lade deres mobil-telefoner op. Nu skal du prøve at lege med din egen solcelle.

Hvad kan du lave med en solcelle?
Hvad kan du bruge solcellen til?
Kan du få en pære til at lyse? Kan solcellen lade din mobiltelefon op?

NØRDUDFORDRING

Er sort varmere end gul?

Hvid reflekterer Solens stråler næsten lige så meget som et spejl. Sorte overflader suger Solens stråler til sig. Derfor er en solcelle sort og ikke hvid, farver har nemlig stor betydning for, hvor meget en overflade holder på solens varme.

Du kan lave et forsøg, hvor du tester, hvilke farver der absorberer eller reflekterer Solens stråler mest. Prøv at lægge isklumper i solen på karton med forskellige farver. Hvilke isklumper smelter først?

NØRDVIDEN

Solen kan forsyne hele verdens befolkning med strøm

De solstråler, der rammer Jorden, rummer så meget energi, at de kunne forsyne verden med 10.000 gange mere energi, end vi har brug for. Hvis Solen var en elpære, skulle der stå 170.000.000.000.000.000 watt på den.

En almindelig sparepære er på 15 watt.

?

Hvordan kan man udnytte solens energi forskellige steder i verden?



Skal bilen køre på farmors blomster?

Kan man få energi fra en gammel madpakke eller en ordentlig prut? Ja, det kan man faktisk.

Mange forskere arbejder på at lave planter, affald eller dyr om til energi. Det kalder man biobrændsler. Allerede i dag brænder kraftværker affald, halm og træ af i stedet for kul, og man laver biogas af lort og tis fra grise.

Der kommer også CO₂ ud i atmosfæren, når man brænder biobrændsler af. Men biobrændsler er lavet af planter, der har levet for nylig. Når planter vokser, optager de CO₂ fra atmosfæren. Det er den samme CO₂, der kommer ud i atmosfæren igen, når biobrændslerne bliver brændt af. Det går altså lige op. Mængden af CO₂ i atmosfæren er den samme. Derfor ændrer biobrændsler ikke klimaet, hvis der plantes et træ, hver gang der brændes et af. På den måde kan man sige, at biobrændsler er vedvarende.

Fossile brændsler som kul, olie og naturgas er derimod lavet af ældgamle planter, som ligger langt under jorden. Når vi brænder kul af, slipper vi CO₂ ud i atmosfæren, som har været gemt væk som kul i flere millioner år. Det øger drivhuseffekten og ændrer vores klima.

"Sådan en varm sommerdag, hvor man vil dyppe tåen i et køligt hav, kan man få den særlige oplevelse, at havet er blødt og mørkt, fordi det er fuldt af alger. Sådan nogle alger indeholder masser af olie, og det har givet kloge videnskabsfolk den ide, at man kan dyrke alger og høste dem. Med energi fra vindmøller kan man presse olien ud af algerne, så det bliver til biodiesel, som biler kan køre på. Det er ganske kløgtigt, for algerne vokser hurtigere end planter på land, og samtidig kan de rense havet for forurenende stoffer. En finurlig ide!"





NØRDVIDEN

Fotosyntese

Planterne bruger kulstoffet fra CO_2 til at danne sukkerstoffer og nyt plantemateriale, så de kan leve og vokse. Fotosyntesen kræver, at planterne får både CO_2 , vand og sollys. Man kan sige, at energien fra Solen bliver gemt i planterne.

NØRDUDFORDRING

Planter trækker også vejret

Når mennesker trækker vejret, bruger vi ilt fra luften og udånder blandt andet CO_2 som affaldsluft. Planter gør det modsatte; de bruger CO_2 fra luften til at vokse og leverer frisk ilt tilbage til luften. Det kaldes fotosyntese.

Vi har virkelig brug for planterne. De er med til at fjerne vores CO_2 og lave ilt til os.

Fotosyntese sker kun om dagen, for det kræver sollys at få planterne til at vokse og omdanne vand, sollys og CO_2 til ilt og sukkerstoffer.

Du kan eksperimentere med fotosyntesen. Alt hvad du skal bruge er nogle hurtigtvoksende vandplanter og et par reagensglas. Vandplanterne kan for eksempel være vandpest, som vokser vildt i mange søer og vandløb, og som I også kan købe hos akvarie- eller dyrehandleren.

▶ 📄 NØRDark nr. 16

Hvis du sætter planterne i sollys, går der ikke lang tid, før du ser ilt boble op omkring planterne. Hvis du sætter planterne i dansk vand, kommer der hurtigere ilt-bobler til syne. Hvorfor det?



NØRDUDFORDRING

Fra bønner til biogas

20% af alt det affald, som vi smider ud hver dag, er organisk. Organisk materiale har været levende, og det kan nedbrydes i naturen. Derfor forurener det ikke naturen.

I stedet for at smide det organiske affald ud kan vi brænde det eller omdanne det til biogas. Planter danner biogas, når de rådner. Du kan derfor prøve at få noget organisk affald, som gammel frugt og kartoffelskræller, til at rådne og opsamle biogassen.

En simpel måde at lave biogas på er ved at lade bønner opblødt i vand rådne i en lufttæt plastikpose. Hvad sker der, hvis du lader posen ligge i solen i en uge? Du kan også eksperimentere med andre organiske madvarer, for eksempel en gammel madpakke.

Hvad sker der med posen?

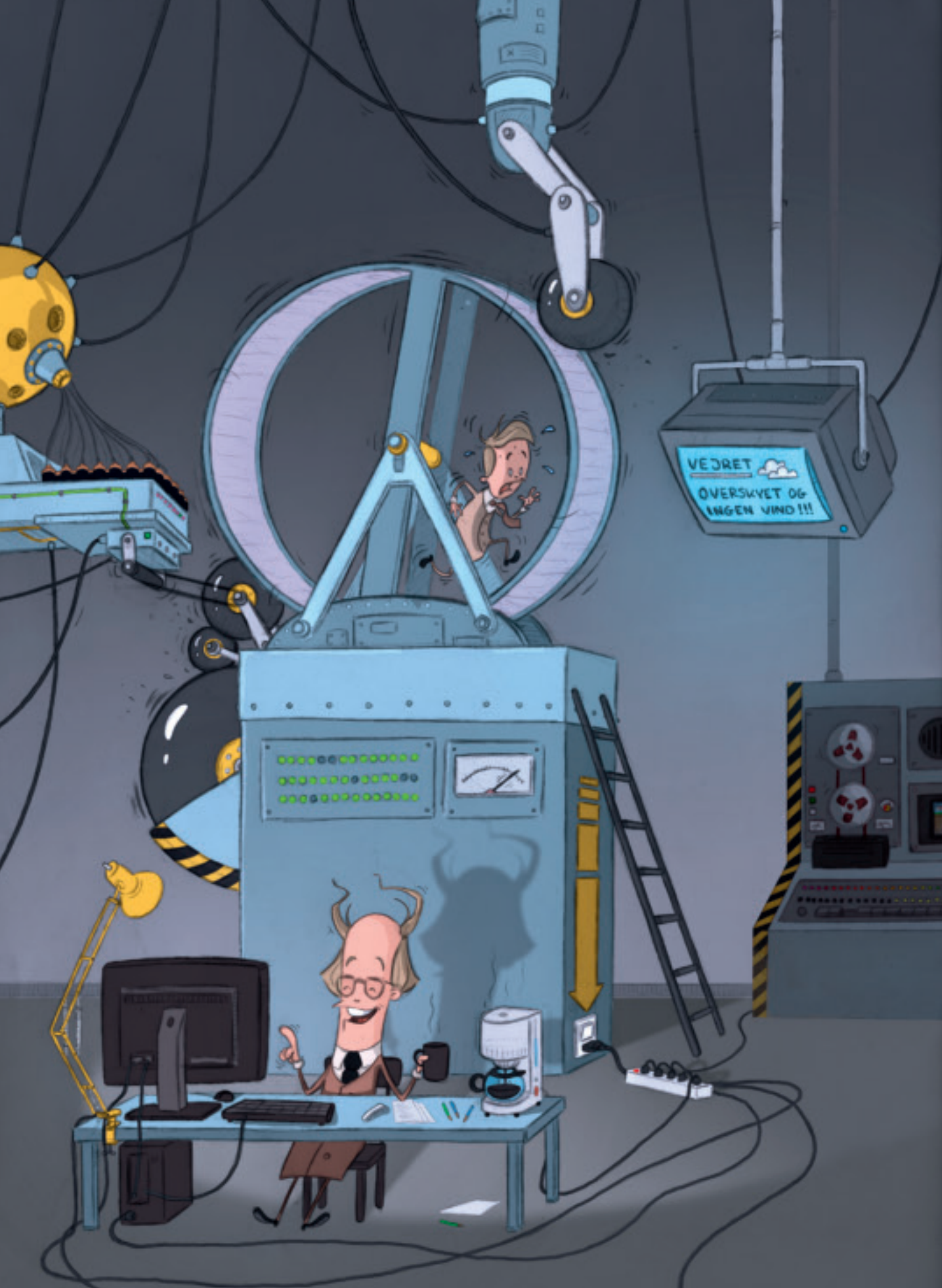
Hvordan kan du bevise, at der er dannet gas?



?

Kan verdens energiforbrug dækkes af biobrændsler?
Er det en god ide?



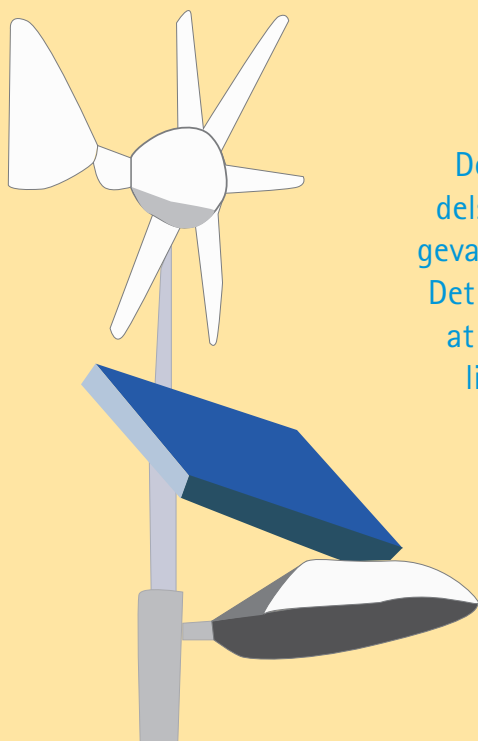


Computerspil som vinden blæser

Tænk, hvis der kun var strøm i vores stikkontakter, når Solen skinner, eller når vinden blæser. Fjernsynet ville gå ud, når der kom en sky for Solen, og du måtte nøjes med kold mad, hvis det pludselig blev vindstille.

I Danmark er der faktisk sol og vind nok til at dække hele vores strømforbrug, så egentlig kunne vi skrotte kulkraftværkerne i morgen. Der er bare det problem, at solceller og vindmøller kun laver strøm, når Solen skinner, eller vinden blæser. Det vil sige, at vi ikke selv kan bestemme, hvornår vi har strøm fra vedvarende energi. For vi er endnu ikke gode nok til at lagre strømmen effektivt.

Derfor arbejder forskere på at finde måder, hvor man kan lagre strømmen fra vedvarende energi. En oplagt løsning er at lave meget stærke batterier. Men man kan også lagre energi ved for eksempel at bruge strømmen til at pumpe vand op i en dæmning. Så kan man lave strøm igen, når vandet lukkes ud af dæmningen og driver en turbine. Eller man kan sætte små solceller med batterier på vores mobiltelefoner, tasker eller hatte.



"Et lille lys i mørket er jo gevaldig rart, hvis man begiver sig ud en dunkel nat. Derfor er gadelamper jo en godyl opfindelse. Men sådan en lang motorvej sprutter jo gevaldigt med CO₂ med alle de tændte lamper! Det har givet videnskabsfolk den lysende ide at forsyne gadelamper med en solcelle og en lille vindmølle, så sol og rusk lader et lille batteri op. Så er lampen klar til at lyse hele natten – uden at ose med CO₂. Det er da en frisk ide!"



NØRDUDFORDRING

Lav dit eget batteri

En ide til at lagre strøm fra vindmøller er at udvikle et superbatteri, der kan bruges i elbiler. Så vil bilen kunne lades op om natten med strøm fra vindmøller og være klar til at køre næste morgen. Helt uden at forurene med CO₂. I USA har man allerede udviklet et batteri-drevet fly, der flyver på solenergi om dagen, mens det samtidig lader sine batterier op. Når det er blevet mørkt, fortsætter det med at flyve – på batterier. Superbatterier kan altså være en af løsningerne på fremtidens energilagring.

Faktisk er det 2.000 år siden, man første gang fandt ud af at hive energi ud af et batteri. Det var i Irak, og det var energien i en citron, man ved hjælp af kobber hev ud. En af hemmelighederne er, at citroner indeholder en syre, man også bruger i almindelige batterier. Det er syren, der gør citronerne sure.

Nu skal du prøve at lave strøm, ligesom de gamle irakere gjorde. Se, om du kan få en pære til at lyse ved hjælp af strøm fra citronen.

▶ 📄 NØRDark nr. 17

NØRDUDFORDRING

Lav en lommemotor

Hvis du har to magneter, et batteri og en kobbertråd, så kan du lave en meget enkel elektrisk motor. Og den er ikke større, end du kan have den i lommen. Prøv at forme kobbertråden på forskellige måder.

Motoren er enkel, men det er det samme, der sker i de elektriske

motorer, som man for eksempel finder i legetøj og elbiler. Det er den elektriske energi, der er lagret i batterierne, som bliver til bevægelse.

▶ 📄 Du skal have fat i NØRDark nr. 18



NØRD MOD NØRD

Bliv klassemester i kuglebane

Danmark har et smart samarbejde med Norge. Hvis vores vindmøller laver mere strøm, end vi kan nå at bruge, sender vi strømmen til Norge. De bruger blandt andet strømmen til at pumpe vand fra en sø op i fjeldet, hvor en dæmning holder vandet tilbage. Når nordmændene får brug for strøm, åbner de for et lille hul i dæmningen. Vandet vælter ud i en rasende fart, som får en turbine til at løbe rundt og lave strøm.

At løfte ting op er nemlig en god måde at lagre energi på. Når du for eksempel løfter en kugle op på toppen af en kuglebane, så bliver kuglen fyldt med energi.

Man kalder det for beliggenhedsenergi.

Konkurrer med dine klassekammerater om, hvem der kan lave den bedste kuglebane, hvor det gælder om at holde kuglen trillende i længst tid. En god idé er at dele jer op i hold, så I kan hjælpe hinanden.

Jo højere kuglen kommer op i luften, des mere energi får den. Energien bliver udløst, når du giver slip på kuglen. Det kan du se ved, at kuglen helt automatisk bevæger sig ned gennem kuglebanelen. Beliggenhedsenergien bliver til bevægelsesenergi.

Det er tid til

NØRD MOD NØRD i kuglebane



NØRDark nr. 19



?

Hvordan kan man lagre strøm fra vedvarende energi i fremtiden?





Jorden rundt på 80 sekunder

Måske har din madpakke rejst meget længere end dig? Der er måske gulerødder fra Spanien, peberfrugter fra Israel, skinke fra Italien og bananer fra Colombia. Måske er din madkasse lavet i Kina? Og din t-shirt kommer måske fra Indien?

Mennesker har handlet med hinanden i tusinder af år. Det nye er, at så mange varer bliver transportet så langt og så hurtigt. Og at vi selv er blevet vant til at rejse ud i verden på ferier.

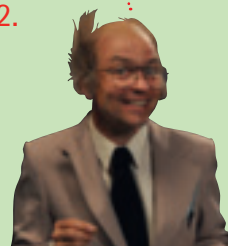
Varer og mennesker bliver kørt, fløjet eller sejlet rundt i verden. Det er benzin og diesel, der forbrændes i bilernes, skibenes og flyenes motorer, og der kommer CO₂ ud af udstødningrørene. Meget CO₂. Faktisk kommer en tredjedel af al den CO₂, vi udleder, fra transport!

Der er stor forskel på, hvor meget CO₂ der udledes fra forskellige transportformer. Skibe udleder meget CO₂, men de kan have mange varer ombord, ligesom toge kan have mange passagerer med. Derfor er de ret effektive transportmidler. Biler og fly har ikke så meget plads, derfor udleder de meget CO₂ for hver vare eller hvert menneske, de flytter.

Hvis udledningen skal bringes ned, må man enten købe flere vare, der ikke skal transporteres så langt eller som en anden løsning udvikle nye transportformer, som slet ikke udleder CO₂.



"Helt tilbage siden oldtiden har sejlskibe transporteret varer, rundt på kryds og tværs i verden. Det gav jo så sørøverne en ide ... Men det vigtige er, at disse skibe blev drevet frem af vinden af store flotte sejl. Det har givet moderne søfolk den ide at spænde kæmpe drager foran vore dages gigantiske tankskibe som en slags hjælpemotor. Så trækker vinden skibet fremad, og det udleder mindre CO₂. Det er en frisk ide, må jeg sige, og flot ser det ud."





NØRDUDFORDRING

Bag en klimavenlig pizza

Fødevarer, der transporteres til Danmark fra hele verden, har udledt meget CO₂ undervejs. Du skal nu

forsøge at lave en pizza med danske madvarer.



NØRDark nr. 20



NØRDUDFORDRING

Lydløst luftpudeskib af en cd

Hvis du har prøvet at cykle med halvflade dæk, ved du, at det kræver mere energi end at cykle på nypumpede dæk. Det er, fordi gnidningsmodstanden er større, når dækket er fladt. Én måde at bruge mindre energi ved transport er at lave et transportmiddel med mindst mulig gnidningsmodstand, for eksempel luftpudeskibe.

Luftpudeskibe bliver brugt både som færger, speedbåde og containerskibe. Hvis man presser luft ud under skibet, nedsættes gnidningsmodstanden mellem havet og skibet. Så kan skibet sejle

hurtigere. Ulempen er, at det kræver meget energi at lave det store lufttryk.

Nu skal du lave dit eget lydløse luftpudeskib.



NØRDark nr. 21

Luftpudeskibet svæver over bordpladen på lufttrykket fra ballonen. Hvis du giver det et lille skub, svæver det lydløst hen over bordet. Luftpudeskibet kan svæve meget langt. Hvorfor tror du, det stopper på et tidspunkt?

Eksperimentér med, hvilke overflader der er bedst, og hvordan du får luftpudeskibet til at svæve i længst tid.

FORSØG



40



Nu er det tid til NØRD mod NØRD i den mest berejste pizza. Fyld 10 varer på den berejste pizza fra kopiarket. Skriv, hvor varerne kommer fra. Mål med lineal i et atlas, hvor langt varerne har rejst. Hvem kan lave den pizza, der har rejst længst?

NØRD MOD NØRD

DM i mest berejste pizza

NØRD MOD NØRD

Klimavenlig Formel 1

Der er mange måder at komme fremad i verden. En af dem er benzinmotoren. Men den udleder CO₂. Derfor leder forskere over hele verden efter nye former for transport, som ikke udleder CO₂.

Har I nogle ideer?

Det er tid til

NØRD MOD NØRD

i klimavenlig Formel 1.

Hele klassen skal konkurrere om at lave den bil, der kører længst, og den bil, der kører hurtigst. I bestemmer selv, hvordan I bygger jeres bil. Den må bare ikke udlede CO₂.



NØRDark nr. 22



Leg med jeres bil, indtil I ikke kan finde på flere forbedringer. Så er I klar til at konkurrere med jeres klassekammerater i klassens store Formel 1.

Hvem kører længst, og hvem kører hurtigst? Er det den samme bil, der vinder begge løb?

?

Hvordan tror du, fremtidens transportmidler ser ud?





Klimaengle og kartoffelchips

Har du nogensinde tænkt over, at før du sætter tænderne i din mad, har den allerede haft et langt liv. Jo længere liv, og jo mere der er sket med den undervejs, jo mere CO₂ har den udledt.

For det, du spiser, betyder også noget for, hvor meget CO₂ vi udleder.

Når du for eksempel går i gang med en burger, har bøffen været længe undervejs. Koen har nemlig spist masser af mad for at vokse fra lille kalv til en ko, der kunne blive til hakkebøf. Og hakkebøffen er blevet hakket, pakket, kølet ned og siden stegt for at blive til en bøf. Når det gælder burgerbollen, har den brugt energi til at høste kornet og lave det om til mel. Der er gået energi til at bage brødet og til at køre det ud til supermarkedet. Mens salaten og agurken kun har brugt energi på høst og transport.

Du bruger også energi på at lave maden derhjemme. En kogeplade bruger meget energi, og særligt ovnen er en energisluger. Det koster også energi at fryse mad ned i fryseren, og det koster energi at tø det op igen.

Omkring en fjerdedel af al den CO₂, en dansker udleder, kommer fra fødevarer. Det er især, fordi vi spiser rigtigt meget kød. Og så udleder vi CO₂, fordi vi smider masser af mad ud. Vi køber og laver nemlig meget mere mad, end vi egentlig har brug for. Smider du mad ud i løbet af dagen?

"Sådan en lille kartoffelchip ser jo ganske uskyldig og lækker ud, som den ligger der i snackskålen. Men den har allerede haft et langt liv, siden den var en fin ny kartoffel, der blev hevet op af jorden. Den er både blevet kørt rundt med, skåret i fine skiver, krydret og olieret, stegt og proppet i en nydelig pose, inden den er kørt til den forretning, hvor den mødte mig, der havde morderlig lyst til chips. Ja, faktisk har videnskabsmænd beregnet, at sådan en pose chips på 250 gram har udledt 160 gram CO₂. De osrer simpelthen CO₂. Rodfrugter og kål, det er nu meget bedre. Særligt til børn i voksenalderen."



NØRDUDFORDRING

Hvis man gerne vil være en klima-engel, skal man spise årstidens grøntsager, frugter og bær. Så undgår man CO₂ udledning fra drivhuse, og der er mindre transport. Men ved du, hvad årstidens frugt og grønt er?

▶ 📄 NØRDark nr. 23

Byg din egen klima-madpyramide

Her kan du se madpyramiden, som viser, hvad man skal spise, hvis man skal leve sundt. Men hvordan vil en klima-madpyramide se ud, hvis du skal spise som en klima-engel? Kan man være sund og klima-engel på samme tid?

▶ 📄 NØRDark nr. 24



NØRD MOD NØRD

De kødløse retter

Meget af det, som en ko eller en gris spiser, kunne vi i princippet selv spise i stedet for. Så ville vi spare en masse energi og dermed CO₂. Faktisk kunne vi spare op til 50% af verdens CO₂ udledning, hvis vi spiste meget mindre kød. Hvad siger du til at undvære kød to gange om ugen?



Det er blevet tid til

NØRD MOD NØRD

Del jer i grupper på mellem 2 og 4. Hvem kender flest retter, der ikke er kød i?



NØRTEST

Er du en klima-madengel?

Tænk på din yndlingsret. Gå på nettet og find en opskrift på din livret eller spørg dine forældre efter den.

Du skal nu teste, om din livret er klimavenlig.

Svar på spørgsmålene og tæl, hvilken farve du har flest af:



1. Er din yndlingsret:

Varm 🍏, kold 🍏 eller både varm og kold 🍏

2. Er der kød i retten?

Ja, meget 🍏, ja, lidt 🍏, nej, slet ikke 🍏

3. Hvis ja: Hvilken type kød?

Fjerkræ 🍏, fisk 🍏, svinekød 🍏, oksekød 🍏

4. Kommer madvarerne fra udlandet eller Danmark?

De fleste varer kommer fra udlandet 🍏,
De fleste varer kommer fra Danmark 🍏,
Der er lige mange varer fra udlandet og Danmark 🍏

5. Har madvarerne været frosne, inden du tilbereder din yndlingsret?

Ja, alle 🍏, nogle af dem 🍏, nej, ingen 🍏

6. Kommer nogle af madvarerne fra opvarmede drivhuse, eller kommer de fra det fri?

De fleste fra drivhuse 🍏, nogle fra drivhuse 🍏, ingen fra drivhuse 🍏

7. Hvordan tilberedes maden?

Ovn 🍏, kogeplade 🍏, ingen tilberedning 🍏

8. Levner du ofte mad?

Ja, altid 🍏, ja, nogle gange 🍏, nej, aldrig 🍏

9. Hvad drikker du til din mad?

Mælk 🍏, Cola eller andre drikke på flaske 🍏, vand fra vandhanen 🍏

10. Bruger du årstidens grøntsager i din yndlingsret?

Ja 🍏, både ja og nej 🍏, nej 🍏

11. Når du handler ind til din yndlingsret, hvordan kommer du så hen til supermarkedet?

I bil 🍏, i bus 🍏, på cykel 🍏, jeg går 🍏

🍏 Hvis du har flest røde svar:

Din yndlingsret er en rigtig klima-sviner. Håber ikke, du spiser den hver uge!

🍏 Hvis du har flest gule svar:

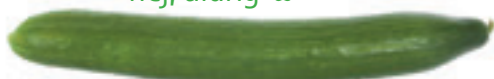
Din yndlingsret udleder en del CO₂. Måske du kan forbedre den ved at tilberede den uden kød?

🍏 Hvis du har flest grønne svar:

Du er en klima-engel! Hvis alle spiser din yndlingsret hver dag, får klimaet det meget bedre.



Kan du finde på et godt madråd, hvis man vil være en klimaengel?



Ordforklaringer

Albedoeffekten

Albedo vil sige, hvor meget lys der kastes tilbage fra overflader som eksempelvis is, sne eller jord. Vi kender det fra en vinterdag med sne og højt solskin, hvor der kastes meget lys tilbage fra sneen. Lyset bliver skarpt. Sorte marker og veje udsender i stedet varme, når Solen skinner på det. Derfor brænder man fødderne en varm sommerdag, når man går på asfalt.

Atmosfære

Omkring Jorden ligger et lag af forskellige luftarter, som kaldes en atmosfære. Jordens atmosfære består af 78% kvælstof (N_2), 21% ilt (O_2) og 1% drivhusgasser. Ud over at holde på varmen beskytter atmosfæren blandt andet Jorden mod meteorer og Solens farlige stråler.

Beliggenhedsenergi

Når noget ligger højt oppe, har det beliggenhedsenergi. Det er en form for oplagret energi.

Biobrændsler

Biobrændsler er noget brændbart, der har været levende for nylig i modsætning til fossile brændstoffer, der har været døde længe.

CO₂

CO₂ er en usynlig gas, som er en naturlig del af luften omkring os. Vi kalder CO₂ for en drivhusgas, fordi den bidrager til drivhuseffekten.

Drivhuseffekt

Når Solens stråler rammer Jorden, bliver lyset omdannet til varme, som ikke kan slippe ud af jordens atmosfære igen. Atmosfæren indeholder nemlig drivhusgasser, som fanger varmen. Derved bliver Jorden holdt varm. Man kalder det for den naturlige drivhuseffekt. Når vi mennesker sender ekstra mange drivhusgasser ud i atmosfæren, bliver Jorden ekstra varm. Det kalder man den menneskeskabte drivhuseffekt.

Drivhusgasser

Luftarter, som holder på varmen, kaldes drivhusgasser. Eksempler på drivhusgasser er CO₂, metan (CH₄) og vanddamp.

Energi

Er evnen til at udføre et arbejde.

Energiproduktion

Et kraftvarmeværk er en kilde til el og varme. Det producerer energi. Vi kan ikke se energien, men vi ved, at der er energi i stikkontakten, når vi modtager energien derhjemme og tænder for en lampe.

Forbrænding

For at noget brænder, skal der være ilt, varme og noget, der kan brænde, tilstede. Der dannes CO₂ ved en forbrænding.

Fossile brændstoffer

Kul, olie og gas er fossile brændsler. De har ligget gemt millioner af år under jorden. Fossile brændsler frigiver CO₂, når de brændes af.

Fotosyntese

Når solen skinner, laver planter fotosyntese. Med energi fra Solen omdanner de CO₂ til ilt og plantevækst. Man kan sige, at solenergien bliver omdannet til plantevækst.

Naturgas

Er en luftart, der stammer fra bittesmå dyr og planter kaldet plante- og dyreplankton, der levede i havet for mellem 10 og 160 millioner år siden. I løbet af mange millioner år er det døde plankton blevet omdannet til gas. I Danmark henter vi naturgas i Nordsøen. Biogas stammer fra dyr og planter, der har været levende for nylig.

Generator

En generator omdanner bevægelsesenergi til elektrisk strøm. Der sidder bl.a. en generator i et kraft-varme-værk og i en vindmølle.

Global opvarmning

Når der kommer flere drivhusgasser i atmosfæren, stiger temperaturen på Jorden – den opvarmes. Global betyder, at det sker på hele Jorden.

Højtryk og lavtryk

Når luft varmes op bliver det lettere; derfor kaldes varm luft for et lavtryk. Kold luft vejer mere og kaldes et højtryk. Vinde blæser fra højtryk mod lavtryk.

Klima

Er gennemsnitsvejret over 30 år i et bestemt område.

Kraftvarmeværk

I Danmark får vi det meste af vores strøm fra kraft-varmeværker, hvor vi brænder kul af. Kullet opvarmer vand til vanddamp. Vanddampen får en turbine til at dreje rundt, som driver en generator, der laver strøm. Overskudsvarmen bruges til fjernvarme i vores hjem. Hvis kraft-varme-værket ikke lavede fjernvarme, hed det bare et kraftværk.

Kul

Kul stammer fra træer, der voksede for cirka 300 mio. år siden i skovsumpe. Når træerne døde, væltede de ned i sumpen, og efter millioner af år blev det til kul. Vi køber kul i lande uden for Danmark.

Kulstof

Kaldes også carbon. Kulstof er et af de vigtigste grundstoffer i planter, mennesker og andet organisk materiale.

Kulstof-kredsløb

Bevægelse af kulstof mellem atmosfæren, land og hav.

Olie

Stammer fra bittesmå dyr og planter kaldet plante- og dyreplankton, der levede i havet for mellem 10 og 160 millioner år siden. I løbet af mange millioner år er det døde plankton blevet omdannet til olie. Det er derfor, at Danmark har boreplatforme i Nordsøen.

Organisk materiale

Organisk materiale er materiale, der er levende eller har været levende engang. En plante, et dyr, os selv og den mad, som vi spiser, er organisk stof. En død plante eller et dødt dyr og en kokasse er også organisk stof. Sten og sand er ikke organisk materiale. Organisk materiale kaldes også for organisk stof.

Orkan

Er en kraftig storm med vindhastigheder over 120 km/t (33 m/sek). Til sammenligning er der storm i Danmark, når vindhastigheden bliver over 88 km/t (25 m/sek).

Procent

Betyder 'per hundrede'. 50% betyder 50 ud af hundrede eller halvdelen.

Solcelle

En solcelle udnytter Solens energi og omdanner den til strøm.

Solfanger

Er en stor plade med rør, som er fyldt med vand. Pladen bliver opvarmet af Solen og varmer vandet op. Man kan se solfanger på hustage. En solfanger kaldes også for et solpanel.

Strøm

Strøm er det, som driver alle vores elektriske apparater. En generator laver strøm.

Ton

1 ton = 1.000 kg

Turbine

En turbine omdanner en strøm af luft, damp eller vand til en roterende bevægelse. En turbine kan for eksempel være en vindmølle eller den roterende del i en flymotor.

Tørke

Man taler om tørke, når det regner langt mindre, end det plejer at gøre.

Vanddamp

Er vand som gas. Vi kender det fra en vandkedel, der koger. Vanddamp er også en drivhusgas.

Vedvarende energi

Er energikilder, som ikke kan bruges op. Vindkraft, solkraft og bølgekraft er eksempler på vedvarende energikilder.

Watt

Er et tal, der fortæller, hvor meget energi der forbruges eller produceres på ét sekund.

Ørken

Er et område, hvor der falder meget lidt nedbør. Der falder mindre end 250 mm om året. I Danmark falder der typisk 700 mm om året.



Kan man få energi fra en gammel madpakke?
Er drivhuseffekten godt for noget? Hvorfor stiger havene?
Kan man bage en pizza uden at bruge strøm?

Videnskabsfolk med forstand på klima fortæller os, at vi
er i gang med at varme vores klode op. Men forskerne
fortæller os også, at der er mange løsninger, vi kan vælge.

Tag med i NØRD laboratoriet med Professoren,
sønnike og klimaNØRDerne og find ud af,
hvad der sker med vores klode og hvorfor.
Afprøv dine egne og forskernes ideer til,
hvordan vi også i fremtiden kan leve
et rart liv på vores fælles Jord.
Kast dig ud i forsøgene og bliv
en ægte klimaNØRD!



DR



CONCITO



FDB