

CO₂ i hjemmet

Danmark er et af de lande i verden, der har den største udledning af CO₂ pr. indbygger. Vi udleder cirka 53 mio. ton CO₂ om året alene ved forbrænding af kul, olie og gas.

En del af denne udledning (cirka 21 mio. ton) sker i forbindelse med produktion, som den enkelte dansker ikke har direkte indflydelse på: varer, der sælges til udlandet, opvarmning af offentlige bygninger m.m.

Men de sidste cirka 31 mio. ton CO₂ udledes i forbindelse med det forbrug, vi danskere har i hverdagen.

I gennemsnit udleder hver eneste dansker således næsten 10 ton CO₂ pr. år.

Du bidrager selv til denne CO₂-udledning hvert eneste minut døgnet rundt. For selv når du sover, omsættes der energi for at få dit hjem og din hverdag til at fungere.

CO₂-udledningen stammer fra fire væsentlige faktorer i din hverdag: elektricitet, varme, transport og forbrug af varer.

Elektricitet: Der bruges elektricitet i dit hjem døgnet rundt. Selv når du sover, er der køle-skabe, pumper og andre apparater, som enten er helt tændte eller på *stand by*, der omsætter energi fra elektricitet.



[2.8] I de følgende afsnit kan du undersøge, hvordan vores CO₂-udslip kan reduceres. Vi kan fx ændre på el-produktionen samt på transporten af os selv, hinanden og vore varer.

Størstedelen af den elektricitet, vi producerer i Danmark, kommer fra kulfyrede kraftværker. Ved forbrænding af kul (og andre stoffer, hvori kul indgår) dannes CO₂:



På trods af forskning indenfor området, har vi desværre ikke nogen metoder til at opsamle CO₂ på. Derfor ledes al CO₂ fra kraftværkerne gennem skorstene direkte ud i luften.

I gennemsnit kommer knap 15 % af danskernes CO₂-udledning fra produktion af elektricitet.

Varme: Over 26 % af danskernes CO₂-udledning kommer fra produktion af varme.

Der bruges energi både til opvarmning af boligen og til opvarmning af vand. Størstedelen af denne varme produceres i olie- eller gasfyr, og da olie og gas indeholder kulstof, dannes der også her CO₂ ved forbrændingen.

Derudover bruges der også energi til at pumpe varmen rundt i husene, så vi har varme rum og varmt vand døgnet rundt.

Transport: Hver gang du kører i en bil, flyver på ferie, kører på en knallert eller et andet motordrevet køretøj, udledes CO₂ til luften.

Benzin, diesel og brændstof til flyvemaskiner laves af råolie, der indeholder kulstof. Derfor dannes der også her CO₂ ved forbrændingen.

CO₂-udledning i forbindelse med danskernes daglige transport udgør i dag over 33% af vores samlede CO₂-udledning, og andelen er voksende.

Forbrug af varer: Der brændes meget kul, olie og gas af, for at producere, indpakke og transportere de varer, du og din familie køber og bruger i hverdagen.

CO₂-udledningen fra dette forbrug er medregnet i de 6 ton CO₂, som du udleder. Forbruget af varer er årsag til næsten 25% af danskernes CO₂-udledning.

Jo større forbrug vi har af elektricitet, varme og varer, og jo mere vi kører eller flyver i motordrevne maskiner, jo større er vores CO₂-udledning.

I det følgende vil vi derfor opfordre dig til selv at udforske sammenhængen mellem dine vaner og Danmarks samlede CO₂-udledning.

CO₂ i hjemmet

Her er forslag til aktiviteter, som du selv kan lave

El og CO₂-udledning

– Undersøg dine elektriske apparater

Prøv at lave en liste over de elektriske apparater, som bruges i hverdagen hjemme hos dig selv. Del listen i to:

- De elektriske apparater, som du selv bruger,
- De elektriske apparater, der i øvrigt findes i dit hjem.
- Skriv også hvor mange apparater, der er af hver slags (fx lamper).

Hver gang et elektrisk apparat er tændt, sker der en udledning af CO₂ fra ét af vore kraftværker. For selvom de danske el-selskaber i dag får over 20 % af deres elektricitet fra vindmøller, så skal kraftværkerne køre i døgndrift, for at sikre en konstant el-forsyning.

Der er stor forskel på, hvor meget energi de enkelte apparater bruger. Dermed er der en lige så stor forskel på, hvor meget CO₂ der udledes ved brug af de forskellige apparater.

Du kan finde energiforbruget og CO₂-udledningen for de apparater, du bruger, på følgende måde:

Brug:

1 energimåler (hvis din skole ikke har en energimåler, kan den lånes på det lokale elselskab/energikontor),
1 ur og 1 lommeregner.

Sæt energimåleren i den stikkontakt, som det valgte apparat får energi (elektricitet) fra. Nulstil energimåleren og tilslut apparatet direkte på energimåleren. Noter starttidspunktet.

Brug herefter apparatet på samme måde og i samme omfang, som du og din familie plejer at bruge apparatet.

Lad forsøget køre i 24 timer. Aflæs herefter energiforbruget (kWh).

I gennemsnit udledes der i Danmark 0,5 kg CO₂ for hver kWh, som vi forbruger. Du skal derfor gange apparatets energiforbrug (kWh) med 0,5 kg, for at udregne din daglige CO₂-udledning – fra bare dette apparat.

- ? Hvor stor er din CO₂-udledning fra dette apparat pr måned? – pr. år?
- ? Gentag forsøget og udregningen på andre elektriske apparater, du bruger i din hverdag.
- ? Hvilket apparat medfører den største CO₂-udledning?
- ? Lav en "Top 10"-liste over de apparater i dit hjem, der medfører den største CO₂-udledning?
- ? Hvor stor er den samlede CO₂-udledning fra dit hjem om dagen? – om året? (Brug evt. jeres el-måler).
- ? Hvordan kan du reducere CO₂-udslippet fra dit el-forbrug i hjemmet?

Har vi
nogen
elektriske
apparater i
køkkenet?

[2.9] Køkkenet er det rum i huset, hvor der bruges (omsættes) mest elektricitet.



CO₂ i hjemmet

Kulde og CO₂-udledning – Lav forsøg med nedfrysning af vand

Frysere, køleskabe og komfurer er blandt de største ”energi-slugere” i boligerne. For det kræver forholdsvis meget energi at sænke eller hæve temperaturen.

I det følgende forsøg vil vi opfordre dig til selv at undersøge, hvor meget energi, der skal til for at nedfryse *mindst* 1 liter vand.

Derefter skal du udregne, hvor stort et CO₂-udslip nedfrysningen medfører.

Brug:

1 fryser, 1 liter vand i frysepose (helst flere poser),
1 termometer, 1 energimåler, 1 ur og 1 lommeregner.

Hvis dette forsøg skal lykkes, skal du sikre dig, at der ikke skal nedfryses andre varer i fryseren i de to dage, forsøget løber.

Inden du skal nedfryse dit vand, skal du have en præcis måling på, hvor meget energi (kWh) din fryser bruger på et døgn med normal drift – dvs. uden at fryseren åbnes.

Sæt derfor energimåleren i den stikkontakt, som fryseren får energi fra. Nulstil energimåleren og tilslut fryseren direkte på energimåleren.

Efter 24 timer aflæses energiforbruget (E_1).

Afmål 1 liter vand. Varm vandet, så det er præcis 20° C. Hæld vandet i en frysepose og luk posen omhyggeligt. Placer posen i fryseren og nulstil energimåleren.

Efter yderligere 24 timer aflæses energiforbruget (E_2). Du kan nu udregne, hvor meget energi det krævede at nedfryse 1 liter vand fra 20° C ($E_2 - E_1$).

Ved at gange energiforbruget (kWh) med 0,5 kg, kan du nu udregne den CO₂-udledning, som nedfrysningen medførte (jf. foregående forsøg).

- ? Hvor stort var CO₂-udslippet ved nedfrysning af 1 liter vand fra 20° C?
- ? Hvad ville det betyde for CO₂-udledningen, hvis vandet var koldere ved starten af forsøget?
- ? – hvis det var varmere ved starten af forsøget?
- ? Ville CO₂-udslippet være anderledes, hvis det fx var kød, du skulle nedfryse? – hvorfor/ hvorfor ikke?
- ? Hvordan kan du/I nedbringe CO₂-udslippet fra familiens frysere og køleskabe?

Nej, ikke nu far. du må
vente til i overmorgen!



[2.10] Hvis du nedfryser flere poser, får du et mere præcist tal!

CO₂ i hjemmetVarme og CO₂-udledning

– Lav forsøg med opvarmning af vand

Alle familier i Danmark bruger energi til opvarmning af deres bolig. I de fleste tilfælde føres varmen rundt i boligen ved hjælp af vand, der er blevet opvarmet.

Der ud over bruger vi også energi til opvarmning af vand til madlavning, rengøring og personlig hygiejne.

Næsten al opvarmning af vand i Danmark sker ved afbrænding af kul, olie eller gas. Derfor er netop opvarmning af vand, årsag til en stor del af vores CO₂-udslip.

Med følgende forsøg, kan du måle forbruget og udregne, hvor meget CO₂ der dannes, når 1 liter vand bringes i kog ved hjælp af gas:

Brug:

1 campingblus, 1 liter vand, 1 gryde med låg, evt. 1 trefod, 1 termometer og 1 vægt (nøjagtighed min. 0,1 g).

Vej flasken med gas inden forsøget sættes i gang. Noter vægten (M_1).

Hæld præcis 1 liter vand i gryden og mål vandets temperatur. Noter temperaturen.

Placer gryden på campingbluset (trefoden).

Sørg for at gryden står sikkert, så den ikke kan vælte.

Tænd campingbluset og fortsæt opvarmningen indtil vandet koger (100° C).

Sluk for gassen og vej igen flasken med gas. Noter vægten (M_2). Find ud af, hvor mange gram gas, der er brugt til opvarmningen af vandet ($M_1 - M_2 = M_3$).

For hvert gram gas, du har brændt af, er der sendt 2,76 g CO₂ ud i luften. Du kan derfor udregne CO₂-udslippet ved at gange den brugte mængde gas med 2,76 g ($C_1 \times 2,76$).

- ? Hvor mange gram CO₂ er der udledt for at opvarme vandet til 100° C med gas?
- ? Hvad ville det betyde for CO₂-udledningen, hvis vandet var koldere ved starten af forsøget?
- ? – hvis det var varmere ved starten af forsøget?
- ? – hvis der ikke var låg på gryden?
- ? Hvor mange gram CO₂ udledes for hver ° C, vandets temperatur er steget.
- ? Opvarmning med andre energikilder vil medføre et andet og ofte større CO₂-udslip end opvarmning med gas.
- ? Brug metoden fra det første forsøg i dette kapitel til at finde CO₂-udslippet ved opvarmning af vand med elektricitet.
- ? Hvor er CO₂-udslippet størst?
- ? Hvordan kan du reducere CO₂-udslippet fra opvarmningen i din bolig?

[2.11] Vej flasken med gas før og efter forsøget, og find ud af, hvor meget gas du har brugt.



Vandforsyning og CO₂-udledning

– Undersøg energiforbruget

I Danmark betragter vi det som en selvfølge, at der kommer rent vand ud af vandhanen, så snart vi drejer på håndtaget.

Vi betragter det også som en selvfølge, at vandet automatisk bliver ført bort til rensningsanlægget, og derfra tilbage til naturens kredsløb.

Sådan har det ikke altid været, og hvert sjette menneske på Jorden, har stadig ikke direkte adgang til rent drikkevand.

En dansker bruger i gennemsnit 131 liter vand om dagen. Disse enorme mængder vand pumpes fra grundvandet ud til alle boliger og videre derfra til de lokale rensningsanlæg.

Dansk industri, håndværk og handel bruger yderligere cirka 100 liter vand om dagen pr. indbygger til produktion og hygiejne i forbindelse med fremstilling og salg af de varer, vi bruger i hverdagen.

Derudover er store mængder vand bundet i de (oftest) lukkede rørsystemer, der fører varme frem til vores radiatorer i huse og bygninger.

Uanset hvad vandet skal bruges til, bliver det oftest pumpet rundt med elektriske pumper. Disse pumper er derfor årsag til et stort energiforbrug og der bruges også meget energi (elektricitet) på at rense vandet.

Derfor medfører vores vandforbrug også en stor CO₂-udledning.

Prøv at undersøge vandforsyningen i dit lokalområde:

- ? Hvor meget energi (kWh) bruger jeres vandværk om året? – pr. husstand?
- ? Findes der vandtårne eller pumpestationer på vandets vej frem til boligerne?
- ? – hvor meget energi bruges på disse installationer om året? – pr. husstand?
- ? Hvor meget energi (kWh) bruger jeres rensningsanlæg om året? – pr. husstand?
- ? Findes der pumpestationer, der pumper spildevandet frem til rensningsanlægget?
- ? – hvor meget energi bruges på disse installationer om året? – pr. husstand?
- ? Ved henvendelse på vandværket, rensningsanlægget og/eller hos kommunen vil du kunne få disse tal oplyst.
- ? Hvis du efterfølgende ganger dette energiforbrug (kWh) med 0,5 kg, kan du udregne den CO₂-udledning, som din vandforsyning koster om året i alt – og pr. husstand.
- ? Hvor meget CO₂ udleder du, når du tager et brusebad på 20 minutter? Husk, du skal have vandet varmet op, og du skal have det pumpet frem til dit hus og ud af din hane – samt væk fra huset igen og gennem rensningsanlægget. (Se evt. afsnit 2 vedr. opvarmning af vand.)

[2.12] Du kan finde yderligere viden og sjove forsøg vedr. vandforsyningens historie og teknik på www.grundfos.dk/skoletjenesten.



Andre veje

- Hvorfor er Danmark et af de lande i verden, der har den største udledning af CO₂ pr. indbygger?
- Hvilke lande i verden har den største udledning af CO₂ pr. indbygger? – den mindste udledning?
- Hvorfor er nogle apparater mere energikrævende end andre?
- Hvilke energimærkeordninger findes der?
- Hvad er de ti bedste energispareråd?
- Hvor meget energi bruger vores standby-funktioner?
- Findes der energivenlige fryserne, køleskabe og komfurer? – evt. hvilke?
- Kan man opvarme vand uden, at det medfører et CO₂-udslip? – evt. hvordan?
- Hvorfor kræver det forholdsvis meget energi at sænke eller hæve temperaturen?
- Hvorfor dannes der 2,76 gram CO₂ for hvert gram gas, vi brænder af?
- Hvor meget CO₂ dannes der, ved afbrænding af 1 gram kul? – andre brændstoffer?
- Hvordan kan mennesker overleve uden adgang til rent drikkevand?

Du kan tage udgangspunkt i disse spørgsmål eller selv finde på nogen. Men du kan også vælge at starte med et af de foreslåede forsøg.

Gode links

www.redbarnet.dk/Default.aspx?ID=6884

www.1tonmindre.dk

www.toft.dk/greenhome

www.klimaundervisning.dk