

Carbon Footprint - forstå dit klimaaftryk

AF KARINA AARUP MIKKELSEN, NUCLEUS FORLAG

Hver gang vi køber en vare, spiser en rød bøf, streamer en serie eller flyver på ferie sætter vores handling et klimaaftryk, fordi handlingen er forbundet med udledning af drivhusgasser.

Denne artikel og de efterfølgende arbejdsopgaver og quiz sætter fokus på klimaproblematikken, og på hvordan vores hverdagsvalg har en betydning for det klimaaftryk, vi hver især sætter på vores fælles verden.

Klimaaftryk eller CO₂-aftryk (eng. carbon footprint) er et mål for, hvor meget CO₂ og andre drivhusgasser, der bliver udledt (både direkte og indirekte) ved en persons eller en virksomheds aktiviteter. Økonomisk fremgang og teknologisk udvikling har betydet, at forbruget i mange lande er eksploderet. Afbrænding af fossile brændstof-



fer, der i millioner af år har ligget lagret i havbunden, massiv skovfældning og avl af husdyr gør, at CO₂-indholdet i atmosfæren stiger. Hver især står vi kun for en mindre emission, men når det samlede forbrug for Danmark, for Europa, for hele verden lægges sammen, er der tale om enorme mængder drivhusgas, der lukkes ud i atmosfæren. Den forhøjede koncentration af CO₂ og andre drivhusgasser driver den globale opvarmning, som bl.a. resulterer i de klimabetingede forandringer, vi ser omkring os: afsmeltning af polernes ismasser, stigning i havniveau, mere ekstremt vejr med tørke, kraftigere storme, voldsommere nedbørshændelser og flere oversvømmelser.

Det er vigtigt at forstå sammenhængen, så vi kan handle på det. For vi har travlt, hvis vi skal bremse den klimakrise, vi står overfor.

DRIVHUSGASSERNES FÆLLES ENHED: CO₂-ÆKVIVALENTER

Drivhusgassernes bidrag til drivhuseffekten afhænger af deres evne til at absorbere og holde på varmestråling fra Jorden. Både lattergas og metan har en stærkere drivhusgaseffekt i atmosfæren end CO₂ (1 kg lattergas svarer til 290 kg CO₂ og 1 kg metan svarer til 34 kg CO₂). For at kunne arbejde med samlede udledninger omregnes til en fælles enhed, som kaldes CO₂-ækvivalent (CO₂e).

DE VIGTIGSTE DRIVHUSGASSER

- ◆ **Kuldioxid (CO₂):** Nedbrydning af organisk materiale, heraf en stor del fra forbrænding af fossile brændstoffer.
- ◆ **Methan (CH₄):** Nedbrydning af organisk materiale i iltfattige miljøer (fx moser, rismarker og køer) og ved afbrænding af fossile brændstoffer.
- ◆ **Kvælstofoxider (fx lattergas N₂O):** Fra kunstgødning, dræning og fra industrien.
- ◆ **Halocarbener:** Fluorholdige drivhusgasser fra industrielle processer, fx freon, HFC'er og CFC-gasser.

Beregninger af klimaaftryk kræver, at emissioner fra alle led af aktiviteter og produkters livscyklus medregnes (produktion, transport og bortskaffelse mm.). Skal man fx beregne klimaaftrykket for en ost, skal man ud over selve produktionen af osten også tage højde for koens metanudledning, energiforbruget på gården, transporten af mælk til mejeriet, mejeriets energiforbrug mm. I figur 1 ses eksempler på hverdagens klimaaftryk.

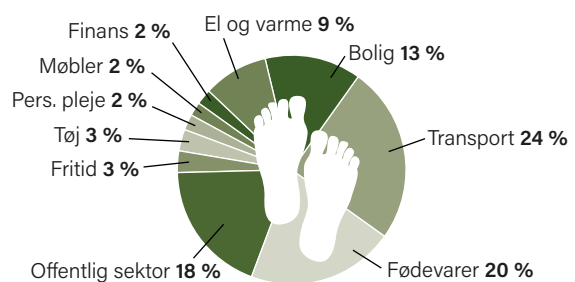
Produkt/Handling	Klimaaftryk
1 kg hakket oksekød, 5-10%	50,6 kg CO ₂ e
1 kg kylling, hel	3,3 kg CO ₂ e
1 kg rødspætte	2,8 kg CO ₂ e
1 kg ris, parboiled	5,1 kg CO ₂ e
1 kg kartofler	0,4 kg CO ₂ e
En ny smartphone	76 kg CO ₂ e
Et par jeans	40 kg CO ₂ e
En t-shirt (bomuld)	7 kg CO ₂ e
En elbil (produktion)	12 ton CO ₂ e

Figur 1. Eksempler på hverdagens klimaaftryk.

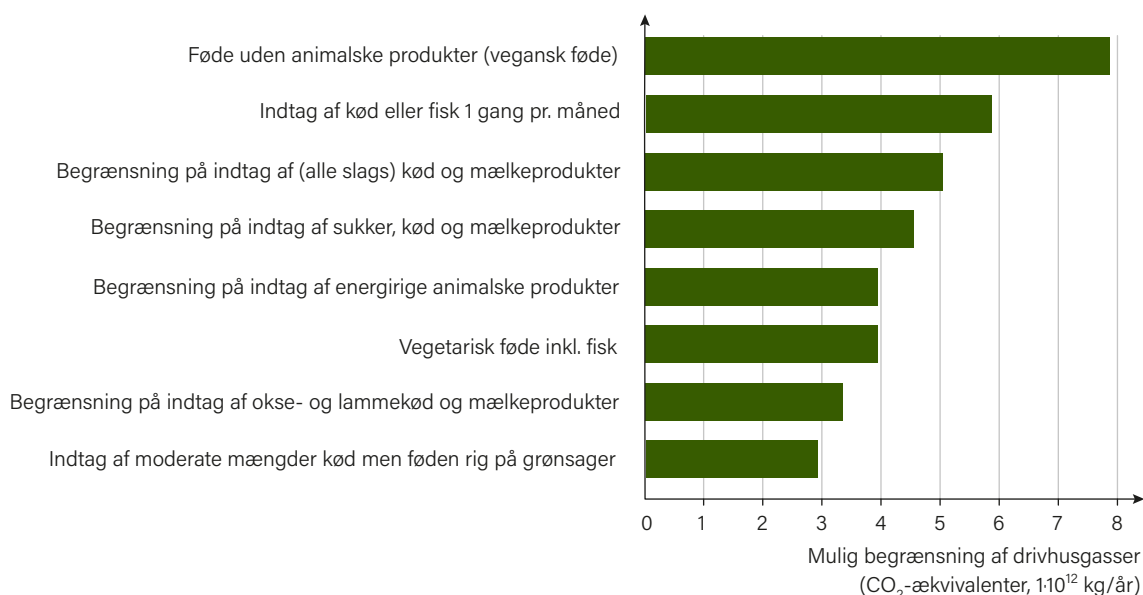
DANSKERNES CARBON FOOTPRINT

Hver dansker har i gennemsnit et samlet CO₂-aftryk på omkring 13 tons CO₂e om året, hvilket er mere end dobbelt så meget som det globale gennemsnit. Fordelingen af danskernes klimaaftryk ses i figur 2. De største forbrug ligger under: transport (3,1 t CO₂e), fødevarer (2,5 t CO₂e) og bolig (1,6 t CO₂e). Alene fødevarer udgør 20 %, og heraf kommer hele 55 % fra vores forbrug af oksekød. Danskerne spiser væsentlig mere kyllinge- og grisekød, men oksekød er bare forbundet med et meget stort klimaaftryk. Se figur 3.

Kilde: CONCITO



Figur 2. Fordeling af danskernes samlede klimabelastning på forskellige poster. Den offentlige sektor dækker over social- og sundhedsvæsen, undervisning, forsvar mm. Illustrator: Lotte Thorup.



Figur 3. Undersøgelse fra FN's klimapanel (IPCC) viser, hvor meget drivhusgasudledningerne reduceres i forskellige tænkte scenarier, hvis verdensbefolkningen spiser mindre eller ingen kød.

Illustrator: Lotte Thorup (Figur 71 fra bogen: '1 gang med kemi').

DINE VALG OG HANDLINGER GØR EN FORSKEL

Alle dine valg i hverdagen påvirker dit klimaaftryk. Ved fx at vælge grøn energi, minimere tøjforbrug, genbruge og genanvende materialer, reducere bilkørsel og spise mere plantebaseret mad, kan du reducere dit klimaaftryk. Dine valg påvirker samtidig butikkerne, virksomhederne og produktionskæderne til at blive endnu skarpere på at levere bæredygtige produkter. Med dine valg og din stemme kan du også nå ud til politikkerne. Det er regeringens opgave at sætte de store rammer for, at vi som samfund får nedsat vores klimaaftryk og bliver bæredygtigt.

OVERSHOOT DAY 2025

I 2025 faldt Danmarks 'Overshoot Day' den 19. marts, hvormed vi placerede os helt i top over verdens mest forbrugende lande. Dvs. at allerede den 19. marts havde Danmark opbrugt de naturlige ressourcer, som Jorden naturligt vil kunne nå at genskabe. Resten af året kører vi på rent overbrug. Sagt på en anden måde er der brug for 4,8 jordkloder, hvis alle skal have samme høje forbrug som danskerne.

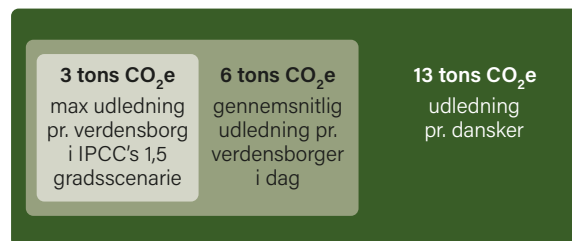
PARISAFTALEN (2015) OG DANMARKS KLIMAMÅL (2020)

På en klimakonference i Paris i 2015 underskrev 195 lande en aftale om at begrænse udledning af drivhusgasser, så den globale temperaturstigning holder sig under 2 °C – helst 1,5 °C – i forhold til førindustrielt niveau.

I 2020 vedtog Folketinget den danske klimalov, der sætter rammen for, at Danmark inden 2030 skal reducere udledningen af drivhusgasser med 70 % i forhold til niveauet i 1990, og at Danmark senest i 2050 skal være et klimaneutralt samfund. Et delmål er, at der i 2025 skal være sket en reduktion på 50-54 %.

TAG TEMPERATUREN PÅ DIT EGET CARBON FOOTPRINT

Hvis vi skal lykkes med at holde den globale temperaturstigning under 2 °C, må hver indbygger ifølge FN's klimapanel ikke udlede mere end 2-3 ton CO₂ om året.



Figur 4. Danskerne udleder årligt 13 ton CO₂e. Gennemsnitsudledningen per verdensborger er opgjort til 6 ton CO₂e. Kilde: CONCITO.

Du kan få et fingerpeg om din personlige CO₂-udledning vha. en online CO₂-beregner, hvor du indtaster værdier omkring energiforbrug, transport, madvalg mm.

Benyt fx Illustreret Videnskabs CO₂-beregninger: <https://illvid.dk/klima/klimaforandringer/co2-beregner-maal-dit-co2-aftryk>

ARBEJDSSPØRGSMÅL:

- ◆ Hvor højt er dit klimaaftryk?
- ◆ Hvad tror I, der er de tungeste poster i jeres klimaaftryk?
- ◆ Diskuter i grupper hvilke valg I kan tage for at sænke jeres klimaaftryk.
- ◆ Hvordan kan I bidrage til en mere klimaneutral udvikling i Danmark og ude i verden?
- ◆ Hvilke fødevarer har lave/høje klimaaftryk?

På CONCITO's hjemmeside er det muligt at dykke ned i klimaaftrykket af mange forskellige fødevarer. <https://denstoreklimadatabase.dk>

LÆS MERE

Find yderligere information om drivhusgasser, drivhuseffekten og carbon footprint i undervisningsbøgerne Biologi i udvikling, C-niveau, kap. 8 og I gang med kemi, kap. 2.

QUIZ - Carbon footprint

Test din viden og bliv klogere på carbon footprint og hvordan dine daglige valg påvirker klimaet. Sæt kryds ved det svar, du mener er korrekt – diskutér gerne i grupper.

1. Klimaaftryk måles normalt i:

- a. Kilowatttimer
- b. CO₂-ækvivalenter
- c. Temperaturstigning

2. Hvad har lavest CO₂-aftryk?

- a. 1 kg kartofler
- b. 1 kg ris
- c. 1 kg bananer

3. Hvor stort er CO₂-aftrykket ved produktion af 1 par nye jeans?

- a. 8 kg
- b. 15 kg
- c. 40 kg

4. Hvor meget CO₂ udleder en smartphone i gennemsnit fra produktion til levering?

- a. 10 kg
- b. 76 kg
- c. 176 kg

5. Hvor meget CO₂ udleder en times flyrejse?

- a. Ca. 100 kg
- b. Ca. 250 kg
- c. Ca. 500 kg

6. Hvad sparer mest CO₂ i hverdagen?

- a. At tage kortere bade
- b. At sortere affald
- c. At spise mindre kød

7. Hvilket fødevalg er bedst for miljøet?

- a. Økologisk oksekød
- b. Svensk kylling
- c. Linser fra Frankrig

8. Hvilket valg mindsker CO₂-aftrykket mest ved køb af tøj?

- a. Købe økologisk bomuld
- b. Købe genbrugstøj
- c. Købe færre stykker tøj

9. Hvilken ændring kan spare op

mod 1 ton CO₂ om året for en person?

- a. At tage offentlig transport
- b. At spise vegetarisk
- c. At bruge energisparepærer

10. Hvad udleder mest CO₂?

- a. At streame en film i HD i 2 timer
- b. At koge 1 liter vand på elkofur
- c. At sende en e-mail med vedhæftet fil på 1 MB

11. Hvor stor en andel af den globale CO₂-udledning stammer fra den digitale sektor (2023)?

- a. 0,5 %
- b. 3-4 %
- c. 10-12 %

12. Hvad er mest klimavenligt?

- a. Streame musik over Wi-Fi
- b. Streame musik via mobildata
- c. Downloade musik og lytte offline

13. Hvilken af disse teknologier bruger mest strøm i standby?

- a. Spillekonsol (PlayStation/Xbox)
- b. Smartphone
- c. Router

14. Hvorfor udleder data-streaming CO₂?

- a. Fordi vores devices opvarmes
- b. Fordi internettet drives af datacentre, der bruger strøm
- c. Fordi skærmen udsender stråling

15. Hvad kan du gøre for at mindske dit digitale CO₂-aftryk?

- a. Streame mindre
- b. Forlænge levetiden på dine devices
- c. Slukke devices helt, så de ikke står i standby

Facitliste og forklaringer

Nr.	Korrekt svar	Forklaring
1	b. CO ₂ -ækvivalenter	Omregning til fælles enhed så emission af forskellige klimagasser kan summeres.
2	a. Kartoffler	Kartofler er blandt de mest klimavenlige fødevarer.
3	c. 40 kg CO ₂ e	Jeans kræver meget vand, energi og kemi.
4	b. 76 kg	Smartphones kræver mange ressourcer at producere.
5	b. Ca. 250 kg	Flyrejser har højt CO ₂ -aftryk pr. time.
6	c. Spise mindre kød	Kødproduktion er en af de største klimaudledere.
7	c. Linser fra Frankrig	Bælgfrugter har lavt klimaaftryk, også ved transport.
8	c. Købe færre stykker tøj	Reduktion i forbrug har størst effekt.
9	b. Spise vegetarisk	Et planterigt kostvalg kan spare op mod 1 ton CO ₂ årligt.
10	a. Streame en film	Streaming kræver datacenter-strøm, ofte mere end husholdningsapparater.
11	b. 3-4 %	Den digitale sektor står for ca. 3-4 % af globale udledninger (~1.4 Gt CO ₂ /år).
12	c. Download og lyt offline	Engangsdataoverførsel er mindre belastende end kontinuerlig streaming.
13	a. Spillekonsol	Konsoller bruger overraskende meget strøm i standby.
14	b. Datacentre bruger strøm	Servere, netværk og køling kræver meget energi.
15	a-c. Alle tre svar	Alle tre valg reducerer klimaaftrykket fra dit digitale liv.