



Klimaleksikon

LÆRERVEJLEDNING

Mad og klima

Lærervejledning til elevhæftet



Del 1
Klimaaftryk



Del 2
Metan



Del 3
Landbrug



Del 4
Skov

8.-9. klasse · geografi, biologi og fysik/kemi · 4-6 lektioner

Af Lennart Kiil

klimaleksikon.dk · Version 1 · 2026

Om forløbet

Mad og klima handler om, hvordan madproduktion påvirker klimaet. Eleverne lærer, hvad et klimaaftryk er, hvorfor køer og metan fylder så meget i landbrugets udledning, hvilke drivhusgasser landbruget udleder, og hvordan afskovning hænger sammen med det, vi spiser i Danmark.



Klassetrin

8.–9. klasse. Kan bruges i 7. klasse med mere støtte.



Fag

geografi, biologi og fysik/kemi, hver for sig eller som et fællesfagligt forløb.



Tid

4–6 lektioner. Hver del kan også bruges alene i én lektion.



Forudsætninger

Eleverne skal kende ordet drivhusgas og vide, at drivhusgasser varmer klimaet. Det er en fordel, men ikke et krav, at de kender fotosyntese.



Materiale

elevhæftet. Kopiarkene printes eller deles til hver elev, fx i Mebook eller MinUddannelse. Facit står kun i lærervejledningen.



Teksterne og quizzerne

Teksterne i elevhæftet er ordret fra Klimaleksikons opslag Klimaaftryk, Metan, Landbrug og Afskovning, som blev gennemlæst og opdateret med nye tal og kilder i oktober 2026. Hvert opslag har en lille quiz nederst på siden, som eleverne kan tage efter hver del.

Fælles Mål

Mad og klima kan bruges i geografi, biologi og fysik/kemi i 8. og 9. klasse, hver for sig eller som et fællesfagligt forløb. Hæftet arbejder med disse kompetencemål efter 9. klassetrin. De er bindende og står ens i de tre fag:

Kompetencemål efter 9. klassetrin

BINDENDE

- ✓ **Perspektivering:** Eleven kan perspektivere geografi / biologi / fysik/kemi til omverdenen og relatere indholdet i faget til udvikling af naturvidenskabelig erkendelse.
- ✓ **Kommunikation:** Eleven kan kommunikere om naturfaglige forhold med geografi / biologi / fysik/kemi.
- ✓ **Modellering:** Eleven kan anvende og vurdere modeller i geografi / biologi / fysik/kemi.

Perspektivering er hæftets omdrejningspunkt: eleverne kobler drivhusgasser, kulstof og landbrug til mad, forbrug og afskovning. Kommunikation øves i kopiarkenes argumentationsopgaver og den afsluttende opgave. Modellering øves, når eleverne aflæser og regner med figurerne.

Hæftet støtter desuden blandt andet disse vejledende færdigheds- og vidensmål:

Alle tre fag

forklare sammenhænge mellem naturfag og samfundsmæssige problemstillinger; formulere en påstand og argumentere for den på et naturfagligt grundlag.

Geografi

menneskets påvirkning af kulstofs kredsløb; løsningsforslag i forhold til klimaændringer; konsekvenser af naturgrundlagets udnyttelse.

Biologi

konventionelle og økologiske produktionsformer; interessemodsætninger ved bæredygtig produktion; menneskeskabte ændringer i økosystemer.

Fysik/kemi

carbons og nitrogens kredsløb; miljøpåvirkninger af klima og økosystemer; teknologi i landbruget.

Kilde: Fælles Mål for geografi, biologi og fysik/kemi (2019), efter 9. klassetrin. Fra 1. januar 2025 er kompetenceområder og kompetencemål bindende, mens færdigheds- og vidensmål er vejledende.

Lektionsplan

Lektion	Elevhæfte	Aktivitet
1	Del 1: Hvad er et klimaaftryk?	Klassesamtale: hvad spiste I i går, og hvad tror I har det største klimaaftryk? Læs del 1. Kopiark 1 i par. Afslut med quizzen i opslaget Klimaaftryk.
2	Del 2: Køer og metan	Læs del 2. Kopiark 2. Tal om opgave 7 (Global Methane Pledge) i klassen. Quizzen i opslaget Metan.
3	Del 3: Landbrugets drivhusgasser	Læs del 3. Kopiark 3. Opgave 7 om husdyrafgiften kan blive til en kort debat med roller. Quizzen i opslaget Landbrug.
4	Del 4: Skoven og talerkenen	Læs del 4. Kopiark 4. Quizzen i opslaget Afskovning.
5-6	Afsluttende opgave	Grupper laver en klimavenlig skolefrokost og fremlægger.

Med kun fire lektioner kan den afsluttende opgave gives som lektie eller springes over. I et fællesfagligt forløb kan del 1 og 4 ligge i geografi, del 2 i fysik/kemi og del 3 i biologi.

Lettere og sværere

Lettere

- Læs teksterne højt sammen, og stop ved hver definition.
- Lad eleverne løse de første opgaver på hvert kopiark og bruge "Det skal du huske" som støtte.
- Lav regneopgaverne sammen på tavlen.

Sværere

- Del 2: Opslaget Metan har et afsnit om metanhydrater og permafrost, der kan tø og frigive metan. Lad eleverne forklare, hvorfor det kan give positiv feedback.
- Del 3: Opslaget CO₂-afgift forklarer, hvordan en afgift på udledning virker. Lad eleverne sammenligne med afgiften på husdyr.
- Del 4: Lad eleverne finde ud af, hvor foderet til danske husdyr kommer fra, og hvad det betyder for klimaaftrykket.

Evaluering

- Quizzerne nederst i de fire opslag på klimaleksikon.dk viser hurtigt, om eleverne har forstået hovedpointerne.
- "Det skal du huske" kan bruges som exit-billet: eleverne skriver de tre punkter med egne ord uden at se i hæftet.
- Den afsluttende opgave viser, om eleverne kan bruge tal og argumenter fra flere dele og svare sagligt på modargumenter. Det knytter an til kompetencemålene for perspektivering og kommunikation.

Idéer til projektopgaven

Hæftet kan være afsæt til projektopgaven i 9. klasse. Eksempler på problemformuleringer:

Hvordan kan vi mindske klimaaftrykket af maden på vores skole?

Bør Danmark have en afgift på udledning fra husdyr?

Hvordan hænger danskernes kødforbrug sammen med afskovning i Sydamerika?

Hvorfor er metan vigtig, hvis vi vil bremse opvarmningen hurtigt?

Klimaleksikon har en side med idéer og råd til projektopgaven om klima: klimaleksikon.dk/projektopgaven.

Links og QR-koder



Klimaaftryk
klimaleksikon.dk/opslag/klimaaftryk



Metan
klimaleksikon.dk/opslag/metan



Landbrug
klimaleksikon.dk/opslag/landbrug



Afskovning
klimaleksikon.dk/opslag/afskovning



CO₂-afgift
klimaleksikon.dk/opslag/CO2-afgift



Til læreren
klimaleksikon.dk/til-laereren



Projektopgaven om klima
klimaleksikon.dk/projektopgaven

Facit

Facit til kopiark 1

1. Hakket oksekød (48) og kartofler (0,4). $48 / 0,4 = 120$ gange.
2. Oksekød: $0,5 \times 48 = 24$ kg CO₂e. Kartofler: $1 \times 0,4 = 0,4$ kg CO₂e. I alt 24,4 kg CO₂e.
3. Grisekød: $0,5 \times 3,7 = 1,85$ kg CO₂e. I alt 2,25 kg CO₂e, altså cirka 22 kg CO₂e mindre.
4. Højest 1 af 48 kg, cirka 2 procent. Det meste af aftrykket kommer fra landbruget, hvor køerne danser metan. Transporten fylder meget lidt.
5. Kulstoffet i den CO₂, vi ånder ud, kommer fra maden og er forinden optaget fra atmosfæren af planter.
6. Fx tøj syet i Asien og elektronik eller foder til husdyr produceret i udlandet.

Facit til kopiark 2

1. Naturlige: vådområder, havet og termitter. Menneskeskabte: udvinding af naturgas, olie og kul; kvægborg og mæg; affald, rismarker og afbrænding af biomasse.
2. I vådområderne er jorden mættet med vand, så der er meget lidt ilt. Her nedbryder mikroorganismer det organiske materiale, og ved den proces dannes metan.
3. Over 100 år: $1 \text{ ton} \times 27 = 27 \text{ ton CO}_2\text{e}$. Over 20 år: $1 \text{ ton} \times 79,7 = 79,7 \text{ ton CO}_2\text{e}$ (cirka 80 ton).
4. Metan virker kraftigst i de første år og er stort set væk efter et par årtier. Regner man over 20 år, fylder de første år meget. Regner man over 100 år, er metanen væk i det meste af perioden, mens CO₂ stadig opvarmer.
5. 1866 ppb er 256 procent af niveauet i 1750: $1866 / 2,56 \approx 729$ ppb.
6. Metan forsvinder efter omkring 12 år, så hvis udledningen falder, falder koncentrationen inden for få årtier. CO₂ bliver i atmosfæren i århundreder.
7. Fx: Målet bliver sværere at nå, fordi store udledere ikke er forpligtet; eller de andre lande kan stadig nå meget, fordi over 100 lande er med. Svaret vurderes på, om påstanden er begrundet med fakta.

Facit til kopiark 3

1. Metan: drøvtyggernes fordøjelse og husdyrgødning. Lattergas: kvælstof fra gødning, som omsættes af bakterier i jorden. CO₂: landbrugets maskiner og skov, der fældes til marker, samt jord, der binder mindre kulstof ved intensiv dyrkning.
2. 22 procent. Energiforsyningen (34 procent) og industrien (24 procent) udledte mere.
3. $13 / 0,22 \approx 59$ milliarder ton CO₂e.
4. Lattergas: 273 gange, bliver 109 år. Metan fra husdyr: 27 gange, bliver omkring 12 år. Lattergas opvarmer altså mere pr. kilo og bliver meget længere.
5. Andelen er landbrugets del af den samlede udledning. Når de andre sektorer skærer hurtigere ned, bliver den samlede udledning mindre, og landbrugets del af den bliver større, selvom landbrugets udledning er den samme.
6. Den lysere overflade virker afkølede, men CO₂ fra træerne og skovbunden opvarmer mere på langt sigt.

7. Fx for: afgiften får landmænd til at mindske udledningen, og landbruget er Danmarks største kilde. Fx imod: produktionen kan flytte til lande uden afgift, så udledningen bare sker et andet sted. Svaret vurderes på, om argumenterne er begrundet med fakta.
8. Mere CO₂ i atmosfæren giver generelt mere plantevækst, og i Danmark kan opvarmningen give større høst. Mange andre steder ændrer klimaforandringerne vejret, så det bliver meget varmt med næsten ingen regn, og så hjælper den ekstra CO₂ ikke.

Facit til kopiark 4

1. Afskovning er, når skov fjernes systematisk og varigt og bliver til en anden form for landskab. Skov fældes fx for at skaffe byggematerialer eller brændsel, til landbrug eller til bebyggelse.
2. Skov har en lavere albedo end de fleste andre landområder, så når den fældes, kastes mere sollys tilbage, og det kan give en lokal afkøling. Men skoven er et kulstoflager, og når den fældes og brændes, slipper CO₂ ud, som opvarmer hele kloden på lang sigt.
3. Træet brændes og frigiver CO₂; færre træer betyder mindre fotosyntese, så der fjernes mindre CO₂ fra atmosfæren. Jorden binder også mindre kulstof.
4. $(17,6 - 10,9) / 17,6 \approx 0,38$, altså et fald på cirka 38 procent.
5. Der vokser også ny skov frem, som trækkes fra.
6. $4,12 \times 10 = 41,2$ millioner hektar.
7. Fx: Kød fra kvæg kræver store arealer til græsning og foder. I Sydamerika skyldes næsten tre fjerdedele af afskovningen græsning. Klimaaftrykket af hakket oksekød er 48 kg CO₂e pr. kg, og omkring 10 kg af det er presset for at rydde skov andre steder i verden.

Til den afsluttende opgave

Opgaven har ikke ét facit. Vurder, om eleverne bruger tallene korrekt, om de begrundar valgene med viden fra flere dele af hæftet, og om de svarer sagligt på modargumentet. Opgaven kan bruges som afslutning på forløbet eller som afsæt til projektopgaven i 9. klasse.