

Landbrugets drivhusgasser

Drivhusgasser og klimaaftryk kort fortalt



Vidste du ...

... at danske landmænd har et digitalt værktøj, ESGreen Tool, som giver et beregnet billede af den enkelte landbrugsbedrifts klimaaftryk?

Værktøjet estimerer udledningen af metan, lattergas og CO₂ fra for eksempel stalden og marken. Det kan også simulere effekten af mulige klimatiltag på gården.



Landbrugets reduktionsmål

Det danske fødevarerhverv har en vision om at være klimaneutralt i 2050. Visionen blev fastlagt i 2019. Siden er der også sat politiske mål for reduktion i landbrugets klimaaftryk. I Landbrugsaftalen fra 4. oktober 2021 er der fastsat et bindende reduktionsmål for landbruget på 55-65 % i 2030 i forhold til 1990.

Landbruget står for en væsentlig del af Danmarks samlede udledning af drivhusgasser. Primærproduktionen i landbruget står i det danske CO₂e-regnskab for ca. 38,5 %, når CO₂ fra organogene jorder og energiforbruget inkluderes.

Sådan opgøres klimaaftryk

Reglerne for, hvordan drivhusgasudledningen opgøres, er fastlagt i FN gennem FN's klimapanel IPPC, så alle lande, der har underskrevet Paris-aftalen, opgør deres nationale opgørelser efter samme regler. Hvert år opgør Nationalt Center for Miljø og Energi ved Aarhus Universitet (DCE) – efter disse principper – Danmarks samlede udledning af drivhusgasser, også kaldet "National Inventory Report" ("den nationale opgørelse"). Dette er den officielle afrapportering til EU og FN.



Danmarks udledning af drivhusgasser

Den nationale opgørelse indeholder udelukkende de drivhusgasudledninger, der sker i Danmark. Emissionen fra importerede og eksporterede varer er således ikke talt med. Den nationale opgørelse anvendes i forbindelse med den politiske målsætning om en 70 % reduktion i drivhusgasserne i 2030 i forhold til 1990. Det er også denne opgørelse, som det bindende mål på 55-65 % for landbrugs- og skovbrugssektoren i 2030 i forhold til 1990 opgøres efter.

Drivhusgasudledningen i den nationale opgørelse opgøres på sektorer. Der tages ikke højde for, hvordan disse sektorer påvirker hinanden. Der kigges således udelukkende på, hvilke emissioner der udledes, fortrænges og optages i de forskellige sektorer, men ikke på hvor kilden og fra hvilken sektor selve effekten kommer fra.

Opgørelsen er opdelt i seks overordnede sektorer:

1. Energi
2. Industrielle processer og produktanvendelse
3. Landbrug
4. Arealanvendelse (LULUCF) (For eksempel skov, landbrugsjord, lavbundsjord og naturarealer)
5. Affald
6. Andet

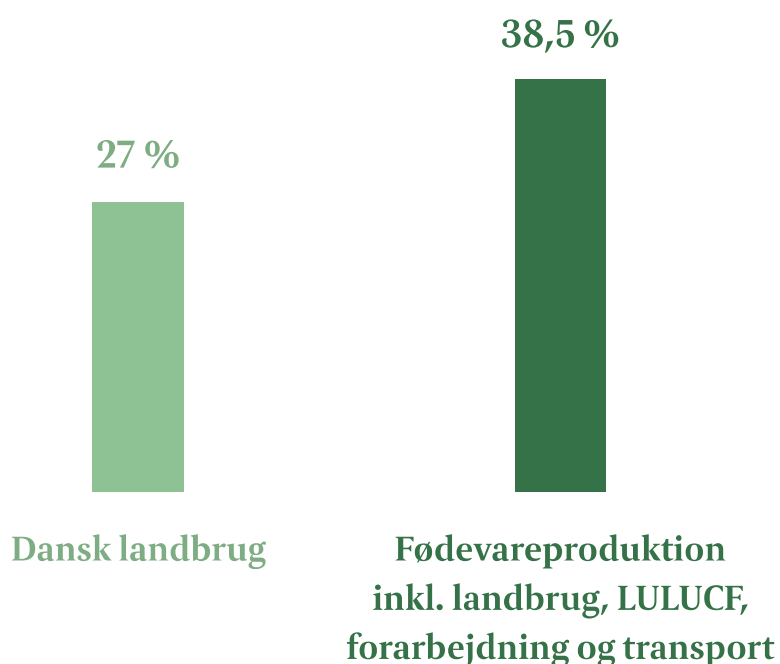
Landbrugssektoren omfatter udledninger af drivhusgasserne CO₂, metan og lattergas fra landbrugsproduktionen. CO₂ fra humusrige lavbundjorder samt lagring og tab fra landbrugsjord er placeret i sektoren Arealanvendelse også kaldet Land Use Land Use Change and Forestry (LULUCF).

LULUCF indeholder både lagring og udledning af drivhusgasser. LULUCF varierer meget fra år til år, da lagring og tab blandt andet afhænger af klimatiske faktorer i de enkelte år. For eksempel var emissionen i 2018 meget høj blandt andet på grund af den varme sommer, som medførte et stort kulstof-tab. Det skyldtes kombinationen af høje temperaturer, der giver øget omsætning, og et mindre input af kulstof til jorden på grund af færre afgrøderester (på grund af lavere udbytter).

Landbrugets klimaaftryk

Dansk landbrug fylder omkring 27 % af Danmarks samlede klimaaftryk. Hvis man medregner landbrugets andel i LULUCF, transport og fødevarerforarbejdning, så fylder fødevarerproduktion dog 38,5 % af Danmarks samlede opgørelse. Den globale landbrugs- og fødevarerproduktions andel af det samlede globale klimaaftryk ligger på samme niveau.

Andel af Danmarks udledning af drivhusgasser



Landbrugets tre hovedudfordringer i udledning af drivhusgasemissioner er:

- Udledningen af CO₂ fra de kulstofrige lavbundjorde
- Udledningen af lattergas fra gylle og gødning, som omsættes i jorden
- Udledningen af metan, der dannes under drøvtyggers fordøjelse og fra husdyrgødning

Landbruget er også et erhverv, der har aktiviteter, der kan optage CO₂.

Biologiske processer

Landbrugets udledning og optag af emissioner er notorisk vanskelige at måle og dermed opgøre. Det skyldes, at variationen er stor – for eksempel fra en mark til en anden, eller fra en ko til en anden. Konkrete, præcise målinger er desuden dyre og vanskelige at foretage.

Der er derfor mange spørgsmål, usikkerheder og diskussioner om, hvordan dette gøres bedst.

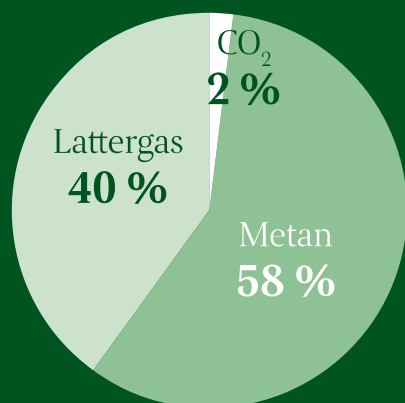


De tre drivhusgasser

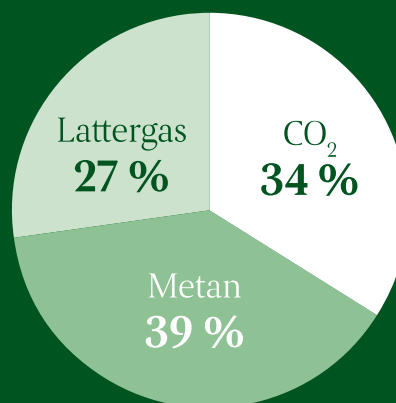
De tre drivhusgasser, der fylder i landbruget, er CO₂, metan og lattergas.

- CO₂ kommer blandt andet fra de kulstofrige lavbundslande
- Metan kommer primært fra fordøjelsen hos drøvtyggere, som f.eks. kvæg og opbevaring og udbringning af husdyrgødning
- Lattergas kommer primært fra den dyrkede jord, hvor en andel af den anvendte gødning gennem naturlige processer i jorden omdannes til lattergas

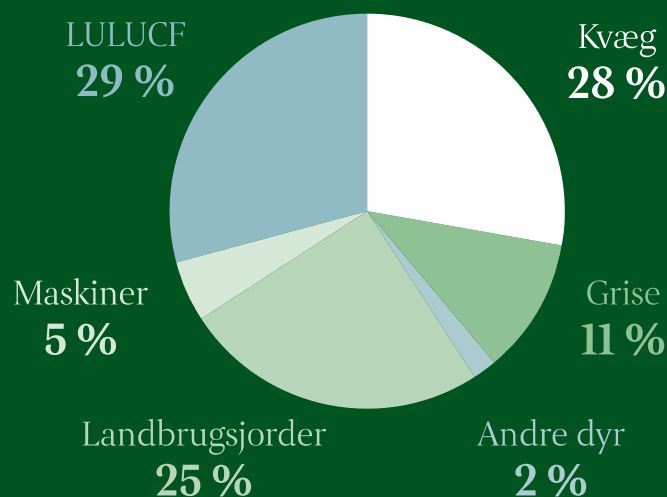
Fordeling af landbrugets drivhusgasser i den nationale opgørelse i 2020:



Når landbrugets udledning fra energi og LULUCF medtages, ændres billedet:



Fordelingen af landbrugets emissioner i 2020:



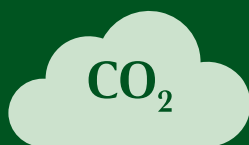
CO₂-ækvivalenter (CO₂e)

I den nationale opgørelse fremstår alle drivhusgasser under betegnelsen CO₂e. Det skyldes, at de omregnes til en fælles CO₂-norm. Omregningsfaktoren for de enkelte drivhusgasser er baseret på, hvor kraftig den pågældende drivhusgas er. Dermed får man en fælles måleenhed for, hvor meget de enkelte drivhusgasser bidrager til opvarmningen.

Opvarmningseffekten (efter FN's regler) for de forskellige drivhusgasser opgøres i den nuværende nationale opgørelse over 100 år efter den såkaldte GWP100.

- CO₂ er den mildeste drivhusgas pr. kg, og 1 kg CO₂, der opholder sig varigt i atmosfæren, regnes som 1 kg CO₂e
- Metan er en kraftigere drivhusgas end CO₂, og 1 kg metan regnes som 28 kg CO₂e
- Lattergas er den kraftigste drivhusgas pr. kg, og 1 kg lattergas regnes som 265 kg CO₂e

CO₂e



CO₂



Metan
= CO₂ x 28



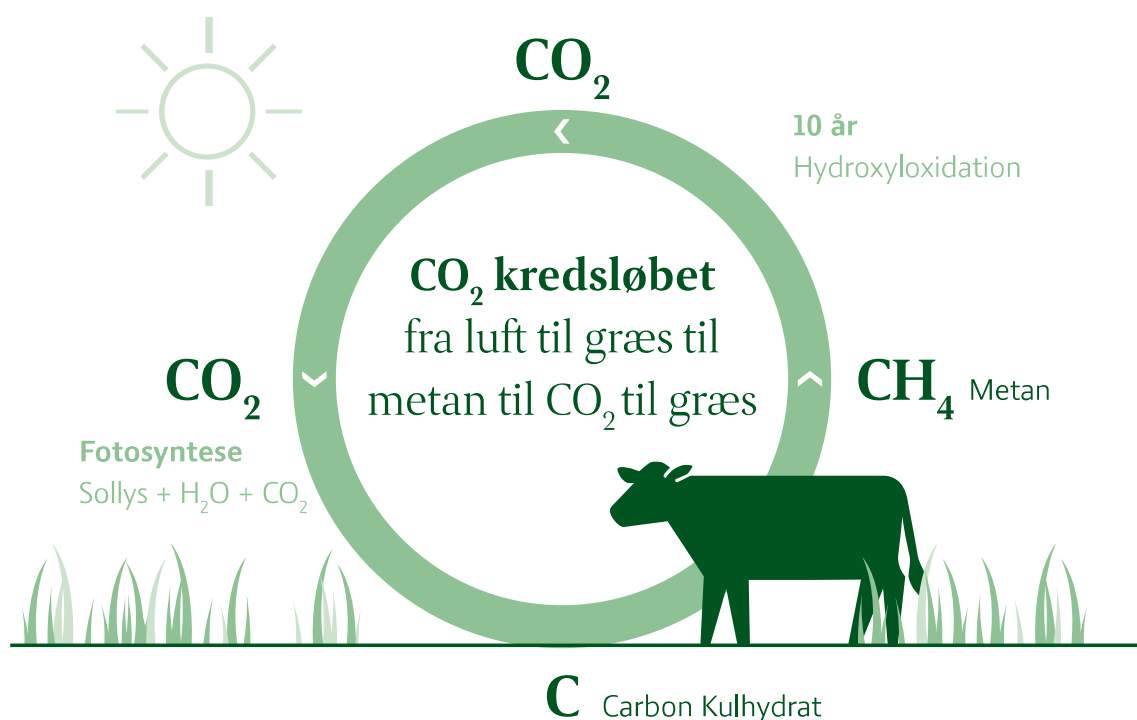
Lattergas
= CO₂ x 265

Hvor kommer drivhusgasserne fra?

Metan

I den nationale opgørelse er metan en drivhusgas, der er 28 gange stærkere end CO_2 . I landbruget dannes metan hovedsageligt i koens vom og i husdyrgødning, men der kan også under visse forhold dannes metan i organiske lavbundsjorder. I vommen på kørerne og i husdyrgødningen danner mikroorganismer metan. Metan fra dyr og husdyrgødning bidrager med cirka 39 % af landbrugets netto-udledning af drivhusgasser.

Udvinding af fossilt brændstof, som naturgas, er også en stor bidragsyder til metan. Naturgas består af metan, og når den udvindes, tabes en del til atmosfæren. Kulstof er en af byggestenene i metan – lige som i CO_2 .



Som det fremgår af figuren, indgår kulstof både i metan og CO_2 . Planterne optager CO_2 , som indbygges i afgrøderne. Når kørerne æder afgrøderne, dannes der igen CO_2 fra kulstoffet i afgrøderne, men der dannes også metan i vommen på koen, som udledes primært gennem bøvser. Efter ca. 10–12 år er metanen omdannet til CO_2 .

Metan giver et betydeligt nettobidrag til klimaforandringerne. Metan er nemlig en meget kraftig drivhusgas i de relativt få år, den er i atmosfæren. Desuden har den globale udledning af metan i mange år været stigende. Rent teoretisk fordeles opvarmningen fra metan over 100 år.

Fordeles opvarmningsgraden fra metan på f.eks. **20 år fremfor 100 år**, stiger opvarmningsfaktoren **3 gange fra 28 til 84**.

Metan fra køernes vom i Danmark bidrager med ca. 3,6 mio. tons CO₂e i den danske nationale opgørelse, når der regnes på 100 års sigt. Regnes der i stedet på 20 års sigte, som svarer bedre til metans faktiske opholdstid, vil bidraget i stedet blive opgjort til ca. 10,7 mio. tons CO₂e.

Metan og energi

Metan er også en betydelig energiressource. Naturgas og biogas består af metan. Landbruget bidrager væsentligt til Danmarks energiforsyning ved at producere biogas. I 2021 udgjorde biogas således 25 % af naturgasforbruget i Danmark.

Energien i den biogas, som produceres fra husdyrgødningen i landbruget, tilskrives energisektoren og ikke landbruget, jævnfør de internationale standarder for opgørelser.

I 2021 udgjorde **biogas 25 %**
af naturgasforbruget i Danmark.



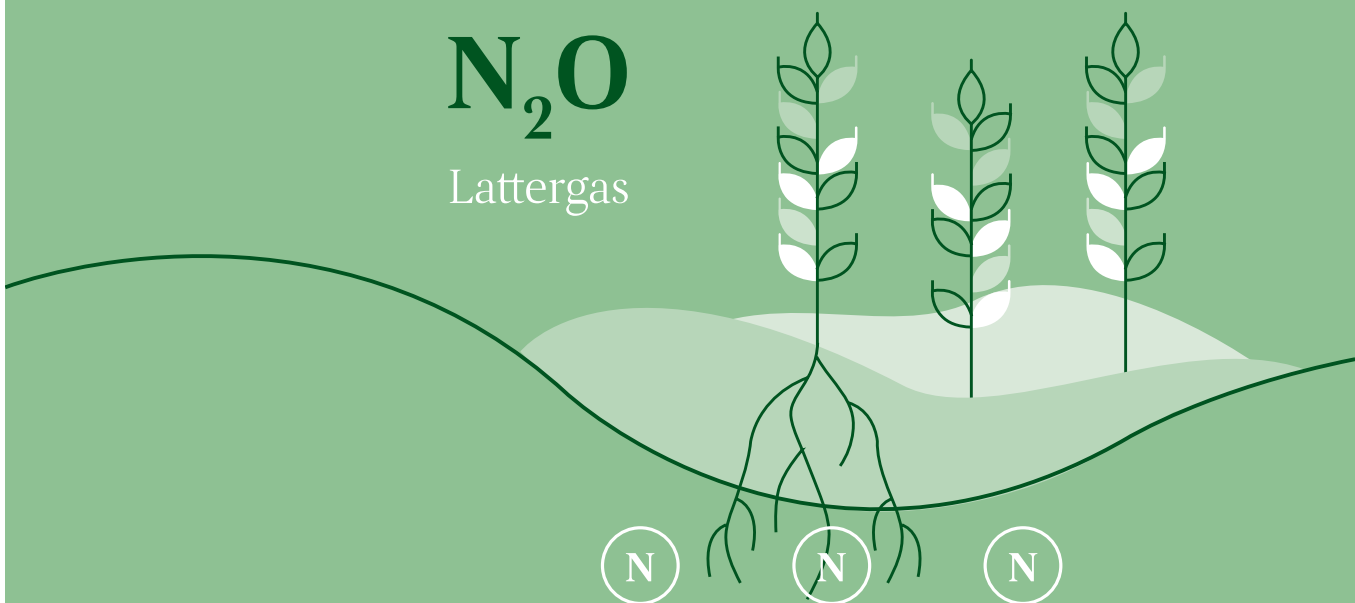
Lattergas

Lattergas er den kraftigste drivhusgas. I landbruget dannes lattergas hovedsageligt i marken, når jordbakterier omsætter kvælstof fra handelsgødning, husdyrgødning og afgrøderester. Derudover dannes der indirekte lattergas ved ammoniakfordampning og udvaskning af kvælstof, idet man ved, at en andel omdannes til lattergas i vandmiljøet.

Lattergas adskiller sig fra CO_2 og metan ved, at der ikke indgår kulstof i lattergas. Lattergas er derfor ikke en del af kulstofkredsløbet. Lattergas har en opholdstid i atmosfæren på ca. 114 år, hvilket næsten matcher GWP100 100 års sigte. Lattergas har en opvarmningsgrad på 265, når der regnes over 100 år efter GWP100. Så lattergas er en særdeles kraftig drivhusgas og udgør ca. 1/3 af landbrugets samlede bidrag til drivhusgasser.



Lattergas



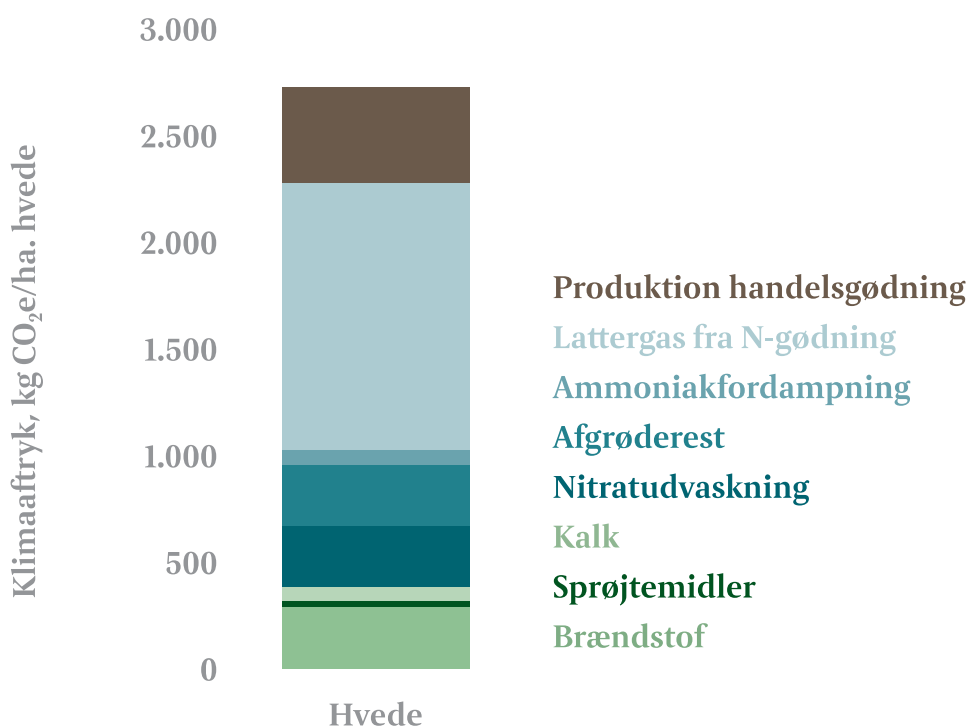
Lattergas og kvælstof

Der mangler viden om omsætningen og dannelse af lattergas i Danmark. Lige nu beregnes emissionen af lattergas som 1 % af det tildelte kvælstof i handels- eller husdyrgødning og planterester, men det er meget upræcist. Aarhus Universitet, Københavns Universitet og SEGES Innovation arbejder derfor sammen om at få en mere fagligt korrekt dansk emissionsfaktor for lattergas. Arbejdet indebærer blandt andet 3-årige Landsforsøg, hvor der udtages 30.000 lattergasprøver hvert år. Resultaterne skal bidrage med en mere præcis emissionsfaktor for Danmark. Den vurderes at kunne ligge ca. 40 % under den nuværende for handelsgødning. Derudover skaffer forsøgene ny viden om, hvad afgrøde, jordtype, gødningstype, udbringningsmetode og udbringningstidspunkt betyder for dannelsen af lattergas. Forventningen er, at denne viden vil kunne differentiere emissionsfaktoren for lattergas efter ovennævnte faktorer.

CO₂

CO₂ optag i planter

I løbet af vækstsæsonen optager planterne CO₂ fra luften. Det bruges som byggesten i planterne. Planteproduktionen medfører dog også en udledning af drivhusgasser, hovedsagelig lattergas (N₂O).



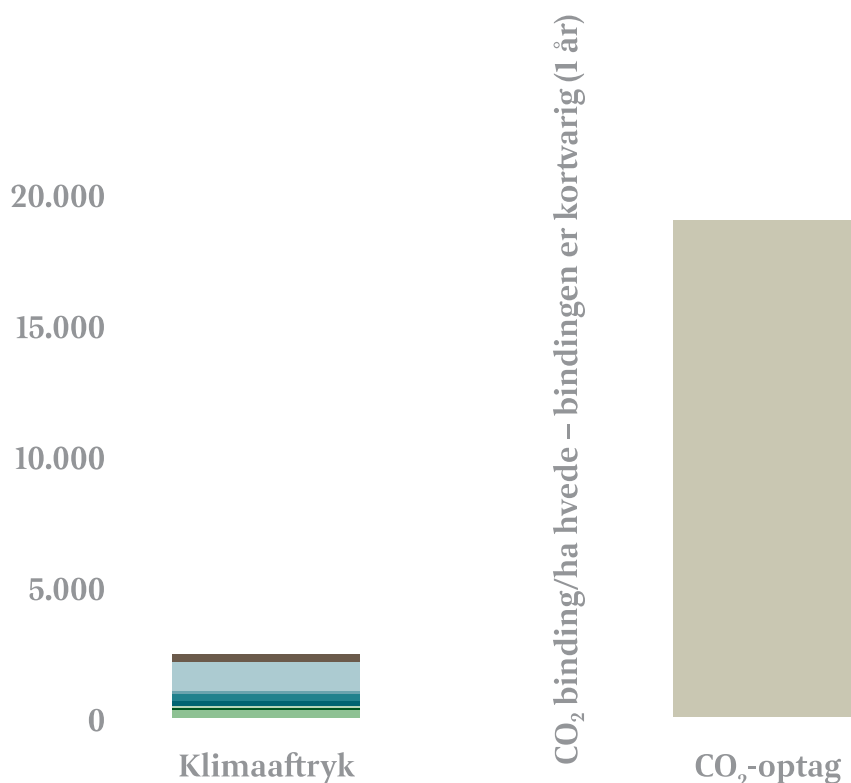
Kilde: SEGES landsdækkende beregning af klimaaftryk på markniveau, december 2021.

Bemærk at produktion af handelsgødning og sprøjtemidler ikke indgår i den nationale opgørelse.

I figuren på næste side er både klimaaftryk og CO₂-optag vist for hvede. Når produktion af handelsgødning og sprøjtemidler trækkes fra, er klimatrykket ca. 2 tons CO₂e pr. ha., mens optaget er ca. 19 tons CO₂. Man kan dog ikke side-stille emissionen på ca. 2 tons CO₂e og optaget i afgrøden på 19 tons CO₂. Hvorfor det er sådan, forklares i det følgende.

CO₂e-aftryk/ha hvede – udledningen er årlig og langvarig (100 år).

Vinterhvede (208 kg N/ha. og 88 hkg kerne + halm)



Kilde: SEGES landsdækkende beregning af klimaaftryk på markniveau, december 2021.

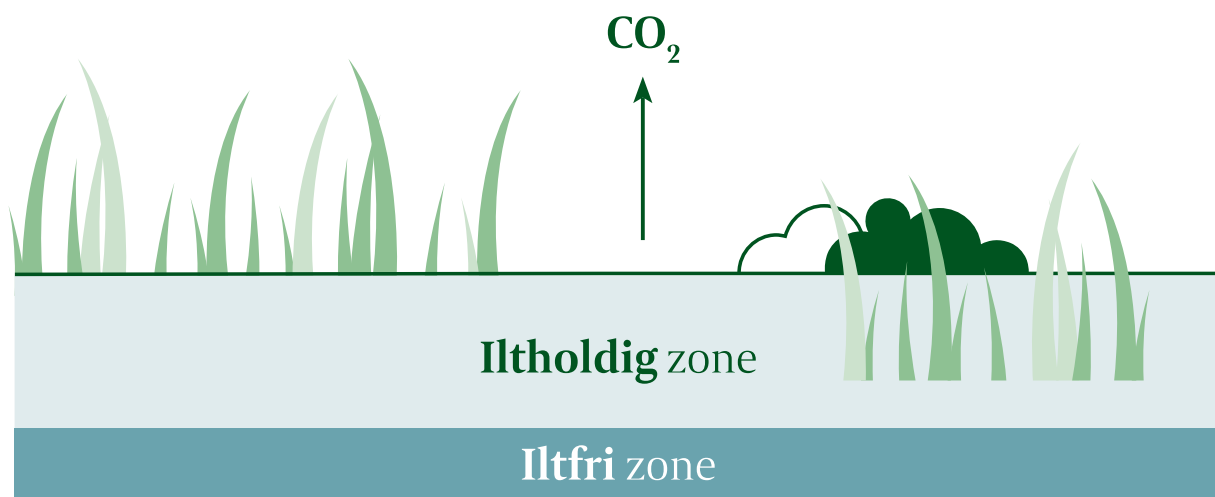
Kortvarige bindinger af CO₂

I den nationale opgørelse indgår CO₂-optaget i afgrøderne ikke. Kun den blivende lagring af CO₂ indgår i den nationale opgørelse. Afgrødernes binding af CO₂ er kortvarig, under 1 år. Når dyr eller mennesker spiser afgrøderne, frigives størstedelen af det bundne kulstof i planterne igen som CO₂. Den del af kulstoffet fra planternes optag, som indgår i produktionen af kød eller mælk, bliver tilsvarende omsat til CO₂ og frigivet, når de spises af mennesker. Da klimaopgørelserne sker på årsbasis, og langt størstedelen af CO₂-optaget i afgrøderne er forsvundet igen i løbet af året, så indgår dette ikke i opgørelserne.

Der er dog en undtagelse: Det kulstof, der indbygges i jorden fra efterafgrøder, halm, rødder, planterester m.m. Det indregnes i den nationale opgørelse under LULUCF, så det bliver trukket fra den samlede udledning på nationalt niveau. Det er dog et krav, at det er en blivende og langvarig effekt, før det medregnes som en klimaeffekt.

Udtagning af kulstofrige jorde – en vej til færre drivhusgasser

Organogene jorde er kulstofrige jorde. De findes typisk i ådalene eller er tidligere mosearealer og andre drænede vådområder. Arealet af dyrkede organogene jorde i Danmark estimeres til 171.000 ha., hvoraf ca. 74.000 ha. har et kulstofindhold over 12 % og de resterende et indhold på 6-12 %. Estimatet er forbundet med stor usikkerhed.



Når organogene jorde drænes og dyrkes, sker der en stor udledning af drivhusgasser. Hovedparten kommer fra nedbrydning af det organiske stof i jorden, som omdannes til CO₂. Derudover udledes der også lattergas (N₂O).

I Landbrugsaftalen fra 2021 er det vedtaget, at der skal udtages og vådlægges 55.000 ha. organogen jord, og at 38.000 ha. skal ekstensiveres inklusive randarealer. Det svarer samlet set til, at der skal udtages 88.500 ha. i henhold til Landbrugsaftalen.

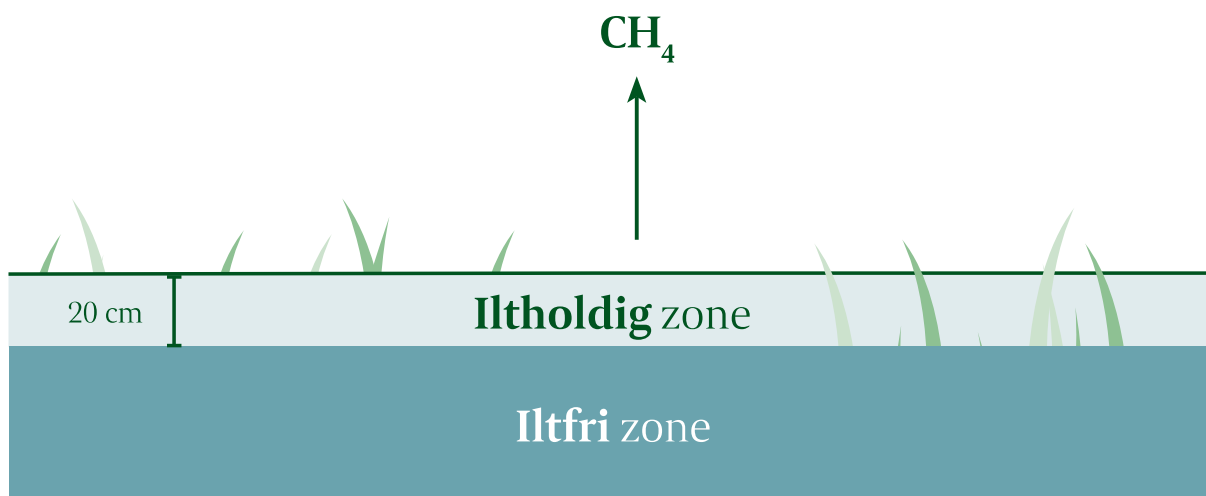
Arealet af dyrkede organogene jorde i Danmark estimeres til 171.000 ha., hvoraf **ca. 74.000 ha.** har et **kulstofindhold over 12 %** og de resterende et indhold på 6-12 %.

Ved at ændre på brugen af de organogene jorde, kan vi reducere drivhusgasemissionerne fra arealerne. Det kan gøres på to måder:

Udtagning og vådlægning

Dræningen af arealet stoppes, og vandstanden hæves til et naturligt niveau. Herved stopper omsætningen af organisk stof helt eller delvist. Den samlede nettoeffekt skønnes at være en reduktion på op til 40 ton CO₂-ækv/ha./år på jorde med et kulstof indhold over 12 % og ca. 15 ton CO₂-ækv/ha./år på jorde med et kulstof indhold på 6-12 %.

I forbindelse med at arealerne oversvømmes, kan der dannes metan, hvilket man skal være opmærksom på ved etableringen. En del af metandannelsen kan modvirkes ved at efterlade ca. 20 cm tørvelag, der virker som biologisk filter og omdanner metan til CO₂. På trods af at der dannes metan, så viser de fleste studier, at der er særdeles god klimamæssig nettoeffekt af udtagning af organogene jorde.



Ekstensivering

Dræningen af jorden fortsættes, men der etableres permanent græs med eller uden gødskning. Det reducerer også nedbrydningen af organisk stof i jorden, men er langt fra så effektivt som ophør af dræning.

Danske landmænd gør meget ...

Danske landmænd laver allerede en række konkrete indsatser for at sænke klimaaftrykket fra marken, planterne, maskinerne og dyrene. Indsatserne bringer år for år dansk landbrug et skridt tættere på de politisk fastsatte reduktionsmål – og fødevarerhvervets egen vision om en klimaneutral fødevarerproduktion i 2050.



Landbrug & Fødevarer
Axelborg, Axeltorv 3
1609 København V

Pjecen er finansieret og udgivet af
Landbrug & Fødevarer, hvor Seges Innovation
har bidraget med fagligt indhold.