

KLIMA OG PLANTER

HVAD ER OP, OG HVAD ER NED?

KLIMA OG PLANTER

HVAD ER OP, OG HVAD ER NED?

er udgivet af

Landbrug & Fødevarer F.m.b.A.

SEGES

Agro Food Park 15

DK 8200 Aarhus N

8740 5000

seges.dk

FORFATTER

Anna Marie Thierry

REDAKTØR

Bodil Pedersen

DESIGN & LAYOUT

Marianne Kalriis

FOTOS

Cecilie Skov Nielsen, Ole Hyttel, Torkild Søndergaard Birkmose,

Landbrug & Fødevarer, LandbrugsMedierne og Colourbox

Promilleafgiftsfonden har støttet udarbejdelsen af denne pjece.

December 2020

SIDE INDHOLD

- 4 Hvad er drivhusgasser?
- 6 Hvor sker udledningerne fra markbruget?
- 8 Udtagning af kulstofrige jorde kan blive et vigtigt virkemiddel
- 9 Overvejelser når du kører gødning ud
- 10 Udsigt til mere klimavenlig kørsel i markerne
- 11 Sådan opgør man klimaeffekten
- 12 Vidste du at ...
- 13 Fremtidens klima påvirker planteavlen
- 14 Nye klimaløsninger på vej

landbrugsinfo.dk/klima



STØTTET AF

Promilleafgiftsfonden for landbrug

”

Jeg tænkte først, at det godt nok er et højt mål og en kæmpeopgave, men selvfølgelig har jeg mod på det. På Egeskov og Ravnholt godser er vi allerede godt på vej. Vi dyrker kun de dyrkningssikre jorde, mens de mest følsomme jorde er lagt ud som bræmmer og vådområder. Vi nedmulder halmen for at bevare et højt kulstofindhold i jorden, og vi bruger kun gødning med et lavt klimaaftryk.

Landmand og direktør Bo Jensen,
Agro-Alliancen

Vi er godt på vej

Planteavlerne i Danmark har mindsket udledningen af drivhusgasser fra markerne med cirka 20 procent siden 1990. Det er rigtig godt gået.

Reduktionen kommer fra miljøforbedringer, højere udbytter og optimering af udnyttelsen af næringsstoffer og andre ressourcer. Dermed har godt landmandskab sikret danske landmænd en plads i førerfeltet, når det gælder klimaeffektivitet.

Nu tager landmændene næste skridt, for det danske fødevareerhverv har en vision om at være klimaneutralt i 2050. Landbruget har sat sig et meget ambitiøst mål. Der er meget, vi skal finde ud af, udvikle på og implementere for at komme i mål. Det kræver nytænkning og en stor indsats i hele branchen.

I denne pjece kan du læse om, hvor udslippet af drivhusgasser sker i markbruget, og hvilke muligheder du har for at påvirke det. Du kan også blive klogere på, hvordan fremtidens klima vil påvirke dyrkningsbetingelserne og få indblik i nye teknologiske løsninger.



Hvad er drivhusgasser?

Drivhusgasser kender ikke landegrænser, men bidrager til en opvarmning af hele kloden, uanset hvor de udledes fra.

Gasserne findes naturligt i atmosfæren og sikrer det klima på jorden, som vi kender. Men koncentrationen af drivhusgasser stiger som følge af afbrænding af kul, fældning af skov og dræning af verdens moseområder.

Den øgede mængde af drivhusgasser i atmosfæren betyder, at den globale temperatur stiger. Den højere temperatur ændrer de normale klimamønstre på kloden, og historier om vejrrrekorder, oversvømmelser og orkaner er allerede en velkendt del af nyhedsstrømmen.

DRIVHUSGASSER I LANDBRUGET

Kuldioxid (CO_2)

CO_2 er den mest almindelige af de tre drivhusgasser fra landbruget. CO_2 bliver ikke nedbrudt i atmosfæren, men ophobes.

Lattergas (N_2O)

Lattergas er 300 gange kraftigere som drivhusgas end CO_2 . Lattergas nedbrydes i atmosfæren og har en opholdstid på omkring 120 år.

Metan (CH_4)

Metan er en omkring 28 gange stærkere drivhusgas end CO_2 . Metan nedbrydes også i atmosfæren, og den har en relativt kort opholdstid på omkring 10 år.

Der udledes ikke metan fra markbruget, men det kan dog forekomme i forbindelse med lavbundsprojekter.

Ordbog

ppm og ppb

Koncentrationen af drivhusgasser i atmosfæren opgøres som regel i enhederne parts per million (ppm) og parts per billion (ppb). En koncentration på 1 ppm betyder, at der er et molekyle af den pågældende gas for hver million molekyler. Tilsvarende betyder en koncentration på 1 ppb, at der er et molekyle af den pågældende gas for hver milliard molekyler.

CO_2 -ækvivalenter

For at kunne sammenligne effekten af forskellige drivhusgasser bruger man den fælles enhed CO_2 -ækvivalenter ($\text{CO}_2\text{ækv}$, CO_2eq).

Global Warming Potential (GWP)

For at omregne effekten af de andre drivhusgasser til CO_2 -ækvivalenter ganger man med en omregningsfaktor i form af den såkaldte Global Warming Potential (GWP). Idet metan og lattergas modsat CO_2 nedbrydes i atmosfæren efter et stykke tid, afhænger deres GWP af, hvilken tidsskala man kigger på. Derfor tilskrives der forskellige GWP'er til de forskellige tidsskalaer. Det mest almindelige er at regne med en 100 års skala, og hvis ikke andet er angivet, er det som regel det, der menes.



I Danmark er klimaet det seneste tiår blevet mere regnfuldt, men også markant varmere end tidligere.

Udledninger af drivhusgasser fra markbruget



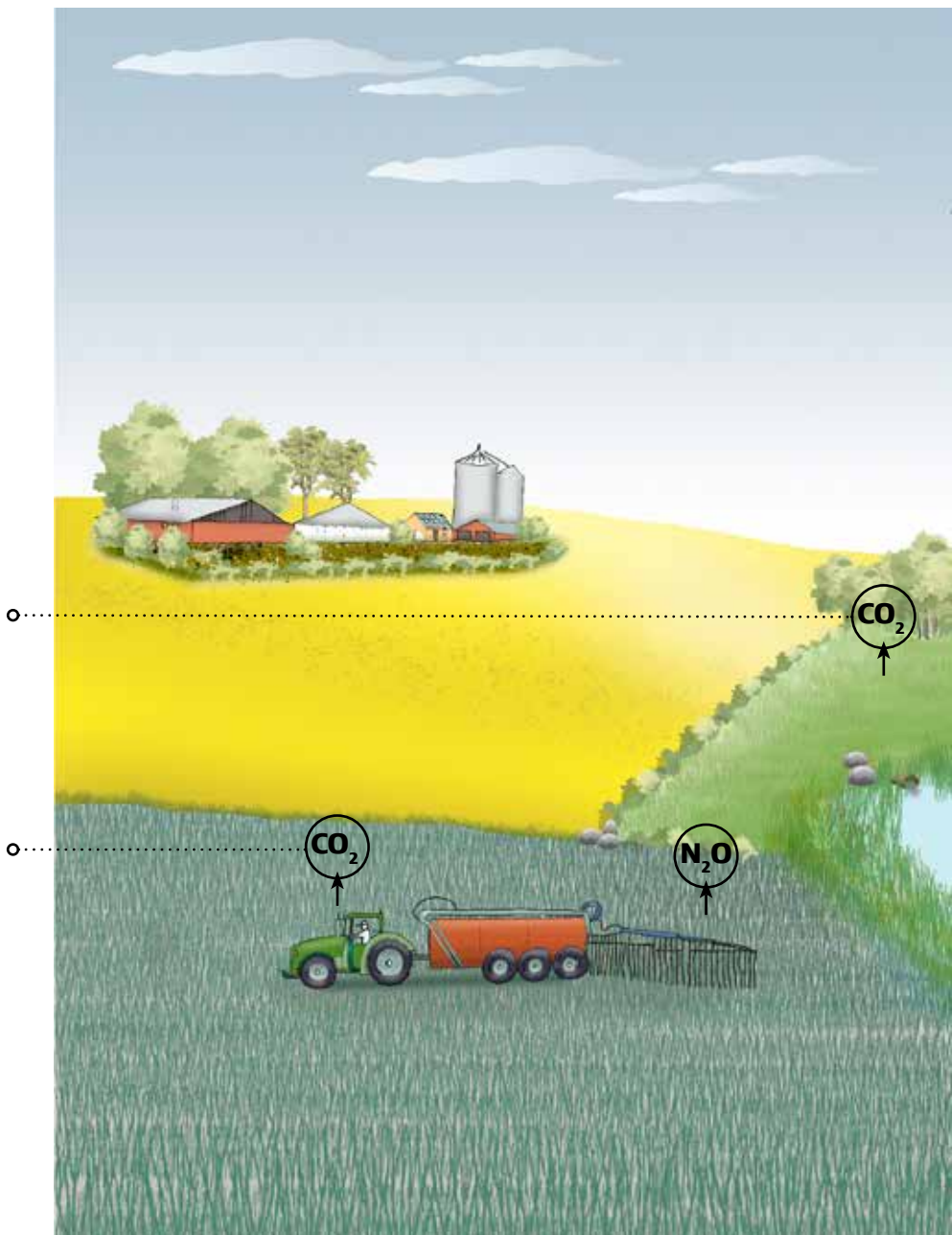
Hvor sker udledningerne fra markbruget?

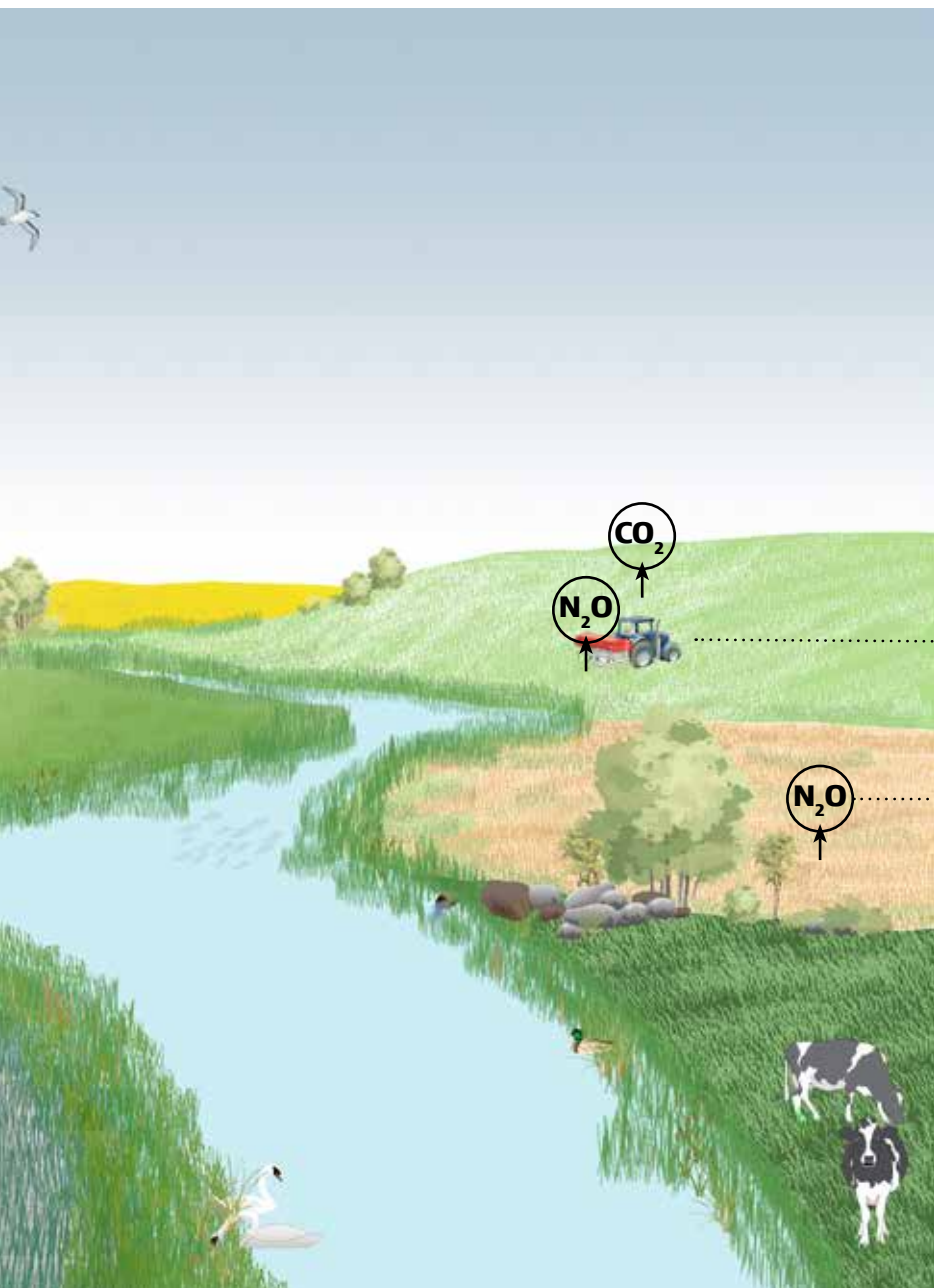
Dræned kulstofrige lavbundslande

Dræned, kulstofrige jorde, de såkaldte organogene jorde udgør den største, samlede post i markbrugets klimapåvirkning. I den arealerne blev drænet, havde de et højt vandspejl, som gjorde jorden iltfattig og hængende nedbrydningen af planterester. Det har betydet, at der over tusinde af år er blevet opbygget en stor pulje af organisk kulstof bundet i planterester. Når vandspejlet sænkes ved dræning, øges iltindholdet i jorden. Konsekvensen er, at kulstoffet omsættes hurtigt, og det bundne CO₂ udledes til atmosfæren.

Maskiner

Når du kører med traktorer og andre maskiner på marken, udledes der CO₂. Afbrændingen af fossile brændstoffer er den vigtigste kilde til verdens klimaudfordringer. Det skyldes, at olien, som hentes op fra undergrunden, udgør en kulstofpulje, som ikke naturligt indgår i kulstofkredsløbet. Afbrændingen af fossile brændstoffer udgør dog kun en mindre del af markbrugets samlede emissioner.





Gødning

Når du kører handels- og husdyrgødning ud, kan der udledes lattergas. Det sker blandt andet ved denitrifikation, som er en proces, der omdanner nitrat til frit kvælstof. Processen finder sted, når jorden er iltfri, fordi den er våd og/eller meget kompakt. Ud over nitrat skal der også være organisk kulstof til stede. Udledning af lattergas kan også ske under veldrænedede forhold, når ammonium omdannes til nitrat. Fordi processen afhænger af tilgængeligheden af nitrat og ilt, varierer udledningen af lattergas meget både hen over året og mellem forskellige steder på marken.

Planterester

Når afgrøden er høstet, vil nedmuldet halm, efterafgrøder og andre planterester over tid blive mineraliseret, og så frigøres der ammonium. Denne kan så omdannes til nitrat, som kan denitrificeres til lattergas.

Kalkning

Når jorden tilføres kalk, udledes der CO_2 . Det sker, fordi karbonat i kalken omdannes til CO_2 .

Udtagning af kulstofrige jorde kan blive et vigtigt virkemiddel

Udledningen af CO₂ fra kulstofrige jorde vejer tungt i det nationale klimaregnskab. Jordene udgør kun cirka 7 procent af landbrugsarealet, men står for over 50 procent af markbrugets samlede udledning. Derfor er der fokus på, om

man skal stoppe med at dyrke almindelige afgrøder på disse jorde. For at opnå størst klimaeffekt skal dræningen ophøre, så vandstanden hæves på arealerne. Herved bevares kulstofpuljen i jorden. Cirka 25 procent af de kulstofrige land-

brugsjorde er permanent græs, 62 procent er omdriftsarealer, og 13 procent er fortrinsvis brak og udyrkede arealer. På nogle af omdriftsarealerne dyrkes der højværdiafgrøder som for eksempel kartofler.

PALUDIKULTURER KAN DYRKES PÅ LAVBUNDSAREALER

Når lavbundsjordene ikke drænes, er det slut med at dyrke korn og andre traditionelle afgrøder, men der er andre muligheder for at opretholde en produktion.

I øjeblikket er der forsøg i gang med dyrkning af rørgræs, tagrør eller dunhammer, som kan vokse i områder med høj vandstand. Det kaldes paludikulturer, og afgrøderne kan bruges til bioraffinering og isoleringsmaterialer.



Høst af paludikultur.



Overvejelser

når du kører gødning ud

Kvælstof i handels- og husdyrgødning er en af de helt store kilder til udledning af lattergas, som er en meget kraftig drivhusgas. For at mindske udledningen af lattergas kan du blandt andet tilsætte nitrifikationshæmmere, som bremser den proces, hvor ammonium omdannes til nitrat.

Tiltag, som kan begrænse udslippet af lattergas:

- Undgå udbringning af gødning på våd jord
- Brug nitrifikationshæmmere i husdyrgødningen og eventuelt også i handelsgødningen
- Forsur gyllen i stalden
- Tilpas gødningsplanen til behovet på dine marker, og juster hen over dyrkningssæsonen
- Optimer din gødningstildeling ved at bruge sektionsskontrol og kantspredningsudstyr
- Graduer gødningen
- Brug *gylleeffekt.dk*, som indregner vejrdata til at vælge den optimale dag for udbringningen. Dermed opnår du størst mulig effekt af husdyrgødningen.



Udsigt til mere klimavenlig kørsel i markerne

Traktorer og andre landbrugsmaskiner bruger diesel, og det belaster landbrugets klimaregnskab. Netop nu sker der en stor udvikling af nye drivmidler i hele transportsektoren, og vi vil uden tvivl også komme til at se nye energiformer i landbrugsmaskinerne.

Som landmand har du ikke på nuværende tidspunkt de store muligheder for at mindske forbruget af brændstof i markerne. Afgrøderne skal jo passes. Du kan dog optimere din kørsel bedst muligt og sikre korrekt dæktryk til de opgaver, du skal løse.

De store tiltag, som kan udvikle landbrugets maskinpark og begrænse udslippet fra brændstof, skal komme fra maskinbranchen.

Kan en traktor køre på gylle?

Svaret er ja – eller i hvert fald på energi, som stammer fra gylle og afgrøder. De første traktorer, som kører på biogas eller blandinger af diesel og biogas, er ude at køre. En begrænsning er dog, at biogas ikke er så koncentreret i energi som diesel, så tankstørrelsen begrænser indtil videre arbejdstiden pr. påfyldning.

Markrobotter på vej frem

Biler, busser og lastbiler kan køre på el, men det er ikke udbredt i traktorer og landbrugsmaskiner. Landbrugsarbejde er energikrævende, og der er sjældent tid til, at maskinen holder stille, mens batteriet lades op. Til gengæld er de små eldrevne markrobotter eller selvkørende redskabsbærere på vej frem. Teknologien er der, men der er blandt andet nogle udfordringer med sikkerheden, som skal løses, før markrobotterne bliver et almindeligt syn i markerne.



Sådan opgør man klimaeffekten

Landbrugets klimapåvirkning kan opgøres efter flere metoder, og resultatet vil i høj grad afhænge af metoden, der benyttes.

Typisk bruges disse to metoder:

- National opgørelse, som er klimapåvirkningen inden for et afgrænset geografisk område
- Livscyklusanalyse (LCA), som er klimapåvirkningen fra det enkelte produkt, for eksempel et kilo brødhvede.

National opgørelse af dansk landbrugs klimapåvirkning

Hvert år opgøres Danmarks samlede drivhusgasemissioner af Aarhus Universitet. Opgørelsen følger internationalt fastsatte retningslinjer fra IPCC¹ og UNFCCC² og laves efter metoden, som forskerne ofte henviser til som den territoriale opgørelsesmetode. Figuren på side 5 bygger på den nationale opgørelse.

Livscyklusanalyse (LCA)

– fra vugge til grav

En LCA er en beregning, som involverer flere relevante miljøpåvirkninger, der er forbundet med fremstilling af et produkt fra vugge til grav. Det kan for eksempel være en liter mælk, et kilo svinekød eller et kg brødhvede. Formålet kan både

være at kortlægge miljøbelastningen fra produktionen og at kortlægge konsekvenser af ændringer i produktionen. Resultatet af en LCA kan for eksempel udtrykkes i kg CO₂-ækv. pr. kg hvede.

Landbrugets klimaværktøj

På SEGES er vi ved at udarbejde et digitalt værktøj, der kan beregne den enkelte landbrugsbedrifts klimapåvirkning.

FOKUS PÅ UDLEDNING AF LATTEGAS

Lattergasemissionen beregnes som 1 procent af det kvælstof, der tilføres markerne. Men analyser viser, at det sandsynligvis leder til en overestimering af udledningen under danske forhold. Derfor arbejder Aarhus Universitet nu på at bestemme udledningen mere præcist. Dette arbejde kan forhåbentlig også give mere viden om, hvilke muligheder landmanden har for at mindske udledningen af lattergas.



I disse år laves der mange målinger af klimagasemissioner under forskellige dyrkningsforhold.

¹ Intergovernmental Panel on Climate Change

² United Nations Framework Convention on Climate Change



Vidste du, at ...



Høje udbytter mindsker klimapåvirkningen

Vejen mod klimaneutralitet starter med høje udbytter og optimering af ressourceanvendelsen på bedrifterne.



Landbrugsafgrøderne binder CO₂, men det tæller ikke med i klimaregnskabet

Landbrugsafgrøder binder CO₂ ved fotosyntese, og man kunne tro, at det ville gøre landbrugets klimapåvirkning mindre, men nej. Kulstof i afgrøder er ikke en kulstoflagring. Det skyldes, at det optagne kulstof frigøres igen, når planterne bruges til foder, fødevarer og energi. Når tiden for kulstofbinding er så kort, indgår det ikke i klimaregnskabet.

Direkte såning mindsker drivhusgasudledningen, men effekten er beskeden

Direkte såning og reduceret jordbearbejdning bliver af og til omtalt som teknikker, der bidrager til at øge jordens kulstofindhold og dermed lagre kulstof. Effekten af teknikkerne medregnes i dag kun som et lavere brændstofforbrug. Men selvom effekten er beskeden, tyder nyeste forsøg på, at der på nogle jordtyper kan være en positiv effekt af for eksempel direkte såning på jordens kulstofindhold.



Efterafgrøder og halm, der efterlades i marken, har en klimaeffekt

En veludviklet efterafgrøde bidrager til at øge eller opretholde kulstofindholdet i markjorden og mindske udvaskningen af kvælstof. På samme måde bidrager halm, der efterlades i marken, til at øge kulstofindholdet i jorden, særligt på jorde med et i forvejen lavt kulstofindhold. På jorde med et højere kulstofindhold kan halm bidrage til at opretholde kulstofniveauet. Effekten opstår, når planteresterne nedbrydes og efterlader cirka 10-15 procent som stabilt kulstof.



Fremtidens klima påvirker planteavl

Vi skal mindske udledningen af drivhusgasser, men som planteavler skal du også indstille produktionen på ændringer i det danske klima. Vejret i Danmark varierer meget fra sted til sted og fra år til år. Målinger viser, at årstemperaturen er stedet med 1,5 grader siden 1870'erne, og at vi i dag får cirka 100 mm mere nedbør om året på landsplan.

Ændringerne i det danske klima fortsætter og meget tyder på, at vi i fremtiden skal regne med:

- Større variation i vejret fra år til år
- Tendens til forårstørke i maj og juni
- Mere nedbør, særligt om efteråret og vinteren. Det kan nogle steder få grundvandsstanden til at stige og give problemer med afstrømningen i vandløbene
- Mere ekstrem regn og skybrud
- Stigende temperaturer, særligt om sommeren og efteråret og længere tørkeperioder. Det forventes, at Danmark temperaturmæssigt i 2040 vil ligne Holland.

Klimaforandringerne både udfordrer og rummer muligheder for dansk planteproduktion. De stigende temperaturer gør det muligt at få en længere vækstsæson, mens øget nedbør udfordrer rettidigheden i markarbejdet, og længere tørkeperioder betyder større behov for at kunne vande markerne.

Vi kan langt hen ad vejen indrette os på, at klimaet ændrer sig i en bestemt retning. Det kan derimod blive vanskeligt at tackle store variationer i vejrforholdene fra år til år.

Nye klimaløsninger på vej

Der er brug for at udvikle gode og langsigtede løsninger på den globale klimakrise. Det kræver nye samarbejdspartnere og ikke mindst alternative og utraditionelle måder at tænke på. I planteavlen er der lovende tiltag i gang.

SkyClean

SkyClean er en ny teknologi, som bruger landbrugets halm og gylle til dels at danne klimaneutralt flybrændstof, dels at binde kulstof i form af biokul. SkyClean er en lovende teknologi, men der er brug for midler til forskning og udvikling.

VÆRD AT BIDE MÆRKE I

- Landbruget kan reducere udledningen af drivhusgasser, men udledningen bliver aldrig nul
- Hvis landbruget skal være klimaneutralt, skal kulstof kunne bindes permanent, og det kræver nye teknologiske løsninger
- Vejen mod klimaneutralitet starter med høje udbytter og optimering af ressourcerne på bedrifterne. Det er et fokus, som landmændene allerede har i dag.

Grøn ammoniak

Grøn ammoniak produceres ved hjælp af vindenergi, der dels driver en elektrolyseproces til produktion af brint, dels den såkaldte Harper Bosch-metode til at fiksere frit kvælstof fra atmosfæren. Når brint kobles med frit kvælstof, fås et brændstof, som er bedre end brint. Resultatet er flydende ammoniak produceret på grøn strøm, som kan anvendes i produktionen af handelsgødning og som brændstof til for eksempel traktorer.

Biokul

Biokul, også kaldet biochar, er en måde at lagre kulstof på i flere hundrede år. Biokul produceres ved at forkulle halm, fibre fra husdyrgødning eller træflis under iltfattige forhold. Produktet har et meget højt indhold af svært nedbrydeligt kulstof og kan spredes ud på markerne. Forsøg har vist positive effekter på blandt andet jordens vandholdende evne og jordstrukturen.

VIL DU VIDE MERE?
Se temaside på landbrugsinfo.dk/klima



Landbrug & Fødevarer F.m.b.A.
SEGES
Agro Food Park 15
DK 8200 Aarhus N

+45 8740 5000
info@seges.dk
seges.dk

