

moMentum⁺

JA TEMA

NR. 1 • MARTS 2017

**Klimakrav til
landbruget**



Krav til klimareduktioner må imødekommes

Uanset Donald Trump og Bjørn Lomborg - og uanset hvilken holdning man måtte have til betydningen af de menneskeskabte klimaforandringer - har EU besluttet en række reduktionsmål for klimaemissionerne frem mod 2030, som binder EU og medlemsstaterne politisk.

Jeg glæder mig over at bo i en verdensdel, hvor man påtager sig et ansvar for begrænsning af udledningen af drivhusgasser og dermed i det mindste forsøger at mindske klimaforandringernes skadevirkninger på miljø og samfund i vores børn og børnebørns tid.

Til gengæld står vi med en meget betydelig udfordring i forhold til at realisere EUs krav til klimareduktioner - også inden for jordbrugserhvervet.

Dette nummer af moMentum+ sætter fokus på kravene, de politiske rammer, opgørelsesmetoder samt de muligheder, der specielt i landbruget er for at honorere kravene om en væsentlig reduktion i udledningen af drivhusgasser. Dette uanset om kravet ender med at være 39 pct., som er det gennemsnitlige reduktionskrav, eller et lavere tal.

Kernen i mange af artiklerne er, at det er muligt at reducere udledningerne af drivhusgasser væsentligt, uden at man skal ud i den mere radikale løsning, som består i at reducere landbrugsproduktionen markant.

En vigtig pointe er samtidig, at opgørelserne er baseret på forholdsvis usikre skøn og modelberegninger, og at der er et stort behov for at få udviklet målemetoder, som kan give et retvisende billede af udledningernes størrelse og sammensætning - overordnet og på bedriftsniveau.

Det er jo dybest set meningsløst at pålægge bedrifter en reduktion, som reelt ikke kan måles.

Samtidig skal der forskes i tekniske løsninger bl.a. inden for foder og planteproduktion, som kan nedbringe udledningerne, hvis den nuværende produktion tilnærmelsesvis skal opretholdes.

Der er en sammenhæng mellem klimaindsatsen og indsatsen for reduktion af jordbrugets næringsstofudledninger, idet vådområder, som begrænser

næringsstofudledninger, samtidig har en gavnlig virkning i forhold til reduktion af drivhusgasser.

Hertil kommer nye vinkler på biogasproduktion - ikke kun som en energiproduktion - men som en investering i affaldshåndtering og reduktion af drivhusgasser. En omhyggeligt styret biogasproduktion er et af de helt konkrete midler, som umiddelbart kan tages i anvendelse.

Men etablering af det teknisk/videnskabelige grundlag for den ønskede reduktion af klimaemissionerne kræver en stor investering, som ingen private aktører umiddelbart har interesse i. Finansieringen heraf er et samfundsanliggende. I næste omgang må erhvervet i samarbejde med myndighederne finde de værktøjer, som giver forholdsvis mest effekt i forhold til indsatsen. Alternativet er ganske enkelt en uønsket reduktion af fødevareproduktionen i Danmark.

Endelig kunne man drømme om, at en sådan indsats samtidig bragte Danmark i en teknologisk førerposition internationalt i forhold til reduktion af drivhusgasser fra områder med en intensiv fødevareproduktion.

JA formand Hans-Henrik Jørgensen



INDHOLD



- 4 Planerne virker og motiverer**
Af Mette Kronborg og Sybille Kyed
- 9 Klimaregnskaber for det enkelte landbrug**
Af Peter Birch Sørensen
- 13 EUs ambitiøse klimaforpligtelser**
Af Mikael B. Hansen
- 16 Hvordan får vi et lavere klimaaftryk i landbruget?**
Af Jørgen E. Olesen
- 20 Landbruget og klimaregnskaber**
Af Steen Gyldenkærne
- 25 Arla sætter mindre fodaftryk**
Af Anette Eckholdt
- 28 Støtte at hente**
Af John Voss
- 30 Landbrugets globale klimarolle**
Af Jens Astrup Madsen og Mads Helleberg Dorff Christiansen
- 35 Kvæg & klima**
Af Peter Lund og Troels Kristensen
- 39 Redaktionens klumme**
Af Mikael B. Hansen

ØKOLOGI OG KLIMA: PLANERNE VIRKER og motiverer

Økologiske landmænd anvender Klimahandlingsplaner, når de vil skære ned på bedriftens klimabelastning. Det har vist sig at være et effektivt redskab, fordi det er handlingsrettet, og fordi landmanden bevarer myndigheden og friheden til at vælge midler

For nylig kunne man i flere medier læse, at Thise Mejeris andelshavere i fællesskab har besluttet at klimatjekke deres bedrifter og lave handlingsplaner for en klimainsats.

Historien er et godt eksempel på, hvordan økologiske landmænd arbejder aktivt med at begrænse udledningerne af drivhusgasser med udgangspunkt i den enkelte bedrifts situation. Mælkeproducenterne omkring Thise Mejeri får ikke umiddelbart nogen

end konventionelle. Der kan være områder, hvor økologisk drift er en fordel i relation til klimabelastning - fx mange græsmarker.

Omvendt er der også områder, hvor det modsatte er tilfældet - fx generelt lavere udbytter pr. ha. Udledningen af drivhusgasser fra landbrugsdriften er således en udfordring, økologer deler med alle andre landmænd.

Økologisk Landsforening har taget udfordringen op på flere måder. Allerede i 2009 udviklede og vedtog foreningen en klimastrategi med ni indsatser (figur 1), som siden har udmøntet sig i en række konkrete udviklingsprojekter. Strategien har bl.a. medvirket til at løbe økologiske biogasanlæg i gang og sætte fokus på klimaværdi af mere natur på ejendommen.

Der er arrangeret »Kulstofskoler« for landmænd og udviklet redskaber og modeller, der hjælper landmænd til at træffe oplyste beslutninger omkring klimainsatsen.

Et Klimakatalog, der beskriver effekter af forskellige tiltag, og udviklingen af Klimahandlingsplaner som arbejdsredskab for konsulenter og landmænd er eksempler på dette. Aktuelt arbejder vi i 2017 med at opdatere Klimakataloget og gennemføre Klimahandlingsplaner hos 40 økologiske mælke-



Skal man nedbringe udledningen af drivhusgasser i landbruget, er det de mange bække små, der gør den store å

merpris for indsatsen, og de bliver heller ikke sanktioneret, hvis klimatjekket viser, at deres udledning er specielt høj. De gør det, fordi de ser klimaudfordringen som noget, økologer naturligt skal tage ansvar for og handle på.

Økologireglerne garanterer ikke i sig selv, at klimabelastningen er mindre fra økologiske bedrifter

TABEL 1. TILTAG I KLIMAKATALOGET

1. Få styr på din klimapåvirkning

Energi

2. Hent varmen i jorden
3. Lad solen opvarme dit brugsvand
4. Opsæt en husstandsmølle
5. Invester i en elbil
6. Skift oliefyret ud med biobrændsel
7. Brug varmegenvinding
8. Bliv energi- og gødningsproducent med biogas
9. Hent strøm fra solen
10. Spar brændstof i marken
11. Saml din jord
12. Hæv ploven
13. Brug lastbil til transport
14. Tilpas dæktrykket til opgaven
15. Sæt automatisk styring på kornblæseren
16. Minimer energiforbruget til malkning
17. Dyrk energiafgrøder

Jord og planter

18. Bekæmp rod ukrudt med efterafgrøder
19. Etabler faste kørespor
20. Sløjf dræn på tørvejorder
21. Nedmuld halmen
22. Øg kulstofbindingen via sædskiftet
23. Plant flere træer
24. Stop ompløjningen af vedvarende græs
25. Lad græsset gro
26. Nedsæt kvælstoftildelingen
27. Fikser dit kvælstof
28. Gem gyllen
29. Brug kompost i marken
30. Fladekompostering - en hurtig vej til humus
31. Flyt grøngødningen

Husdyr

32. Lad køerne hente sommerfoderet
33. Optimer foderrationen til kvæg
34. Toast dine egne proteinafgrøder
35. Forlæng laktation hos køerne
36. Færre vomme - samme produktion
37. Reducer foderspildet hos svin
38. Øg fouragering hos svin
39. Tøm stalden for gylle
40. Overdæk din gyllebeholder

Økologisk Landsforening arbejder for et klimavenligt og bæredygtigt dansk landbrug, der lagrer kulstof i jorden, som tilpasser den animalske produktion til de givne jordressourcer i stedet for som nu at basere sig på importeret protein. Her dyrkes energiafgrøder i farefold.



FOTO: KAREN MUNK

UDFAS FOSSIL ENERGI	SÆNK ENERGI-FORBRUGET	PRODUCER VEDVARENDE ENERGI
BIND MERE KULSTOF	SKAB MERE NATUR	GØDNING TIL BIOGAS
SPIS MERE GRØNT	MINDSK KVÆLSTOF-OVERSKUDET	PLEJ DIN JORD

Figur 1. Økologisk Landsforenings klimastrategi fra 2009 indeholder ni indsatsområder (1).

producenter. Værktøjet er udviklet til brug på malkkvægsbedrifter og adresserer såvel markdrift som aktiviteter i stalden.

Netop på kvægbedrifter er der en stor basisudledning af metan pga. drøvtyggernes biologi. Alligevel viser erfaringer fra tidligere forløb hos 69 mælkeproducenter, at de med hver tre, fire indsatser kunne reducere udledningen med i gennemsnit godt 8 pct. Der er tale om beregnede effekter, og i tallet indgår også etablering af energiproduktion. Trækker man den post ud og alene ser på den ikke-kvoteomfattede udledning (se definition s. 13-15), var reduktionen 7,3 pct.

Klimakatalog: 40 veje til bedre klima

Skal man nedbringe udledningen af drivhusgasser i landbruget, er det de mange bække små, der gør den store å. Der findes ikke simple snuptag, der virkelig batter i en bedrifts regnskab - hvis man lige ser bort fra at rejse en vindmølle eller ophøre med mælkeproduktion.

Klimakataloget anviser alle disse »bække« (tabel 1). Det er et idékatalog med 40 initiativer, der giver landmanden overblik og inspiration til at >

ændre praksis i en »klimaklog« retning. Kataloget beskriver enkelt og konkret tiltagene, deres klimaeffekt samt de økonomiske konsekvenser på bedriftsniveau. Kataloget spiller tæt sammen med Klimahandlingsplanen på den måde, at de beskrevne tiltag og effekter går igen i beregningsværktøjet.

De 40 tiltag spænder fra helt enkle, lavpraktiske idéer, der er tilnærmelsesvis gratis, til større og mere investeringstunge tiltag som omlægning af energisystemer. Det er erfaringen, at mange klimatiltag viser sig at være en god forretning med en begrænset tilbagebetalingstid.

Når man lægger en Klimahandlingsplan for en bedrift, er det derfor som regel ikke svært at finde tiltag, som landmanden gerne vil sætte i værk på kortere eller længere sigt (se Eksempel: Store Gåsdal).



Rådgiver Erik Kristensen, ØkologiRådgivning Danmark, diskuterer klimahandlingsplan med en landmand.

Klimahandlingsplaner - et udviklingsværktøj

Landmænd, som vælger at udforme en Klimahandlingsplan, går ind i et rådgivningsforløb med en ekstern konsulent. Ydelsen består af besøg på bedriften, beregning af drivhusgasudledning ved nudrift og ved et alternativt scenarium, hvor et antal tiltag er gennemført, samt en samlende rapport med konkrete anvisninger - selve handlingsplanen.

Det koncept, vi i projektsammenhæng tester i år hos 40 landmænd, indeholder desuden en opfølgende fase og består samlet set af:

- Indsamling af data og beregning af udledning ved nudrift
- Forslag til mulige indsatser og beregning af økonomiske og klimamæssige konsekvenser

EKSEMPEL: STORE GÅSDAL - 105 TON CO₂

Erling og Britta Bonde driver gården Store Gåsdal ved Borris. De har en stor malkekvægsbesætning og fik i 2011 lavet en Klimahandlingsplan, der anviser, hvordan de kan reducere landbrugets klimabelastning med 105 ton CO₂-ækvivalenter årligt. Mange af tiltagene er i dag iværksat, og familien har tillige planer om at rejse en husstandsmølle, hvis produktion modsvarer 5 ton CO₂ (figur 2, tabel 2).

Den enkeltpost, der batter mest i regnestykket, er et meget simpelt tiltag: At pumpe gylle fra stalden til lagertank en gang om ugen i stedet for en gang om måneden. Der er ingen ekstra omkostninger forbundet med tiltaget, det skal blot indarbejdes som rutine. Effekten er stor, fordi man reducerer emissionen af den potente drivhusgas metan.

En anden post er salg af overskudsgylle, der bliver brugt som gødning på græsmarker før fjerde slæt, hvor udnyttelsesgraden er ringe. Der er derfor en klimaeffekt af at sælge den, så den kan fortrænge kunstgødning et andet sted.

Lavere kælvningsalder er også en betydelig post i regnskabet. Virkningen fremkommer ved at sænke kælvningsalderen for kvier fra 27,5 til 26 mdr. Resultatet er færre »vomme« og en mindre udledning af metan.

De sidste to poster er plantning af 400 m læhegn ud over de 41 km læhegn, der allerede findes på gården samt at lade kløvergræsmarkerne ligge i fire år i stedet for tre. Begge tiltag øger kulstofbindingen.

- SWOT-analyse af indsatserne
- Aftale om tre-fem tiltag og en køreplan for gennemførelse
- Opfølgende grupperådgivning i »Klimaskoler«
- Bedriftsbesøg og arrangementer for landmænd om klima og landbrug

Værktøjet, der foretager beregningerne, er en kombination af en hollandsk platform, Klimameter, der er udviklet til malkekvægbrug, samt kulstofberegneren C-Tool i en økologisk tilpasset version.

Hertil kommer supplerende regneark, hvor det er nødvendigt for at kunne håndtere og kvantificere effekten af alle tiltag i Klimakataloget. Det optimale ville naturligvis være, om alt var samlet i ét værktøj. Det er desværre ikke tilfældet for nuværende.

Kan man regne med beregningerne?

Ikke alle de beskrevne initiativers klimaeffekter er

lige veldokumenterede. Usikkerheden om værdierne varierer og kan i nogle tilfælde være store. Hvis man kører mere brændstoføkonomisk under markarbejdet, er det rimeligt enkelt at omregne besparelsen til en klimaeffekt målt i kg CO₂. Effekten af at flytte foder/gødning med lastbil i stedet for med traktor og vogn er også veldokumenteret.



Tabel 2. Indsatser i Store Gåsdals Klimahandlingsplan og effekterne heraf.

Initiativ	Effekt	Estimat	Virkning, ton CO ₂ -ækv.
Længere levetid for græsmarker	Kulstofbinding, lattergas	1.800 kg CO ₂ /ha/år	8,33
Yderligere 400 m læhegn	Kulstofbinding	6,48 kg CO ₂ /m/år	2,59
Ugentlig udpumpning af gylle fra stald til lager	Mindre metanfodampning	0,55 kg CO ₂ /ko/vinterdag	45,42
Salg af 1.000 ton gylle	Gødningsværdi	8 kg CO ₂ /kg NH ₄ N	29,44
Lavere kælvningsalder	Mindre metanproduktion	1,07 kg CO ₂ /dag/kvie	19,11

Figur 2. Store Gåsdals CO₂-reduktioner.

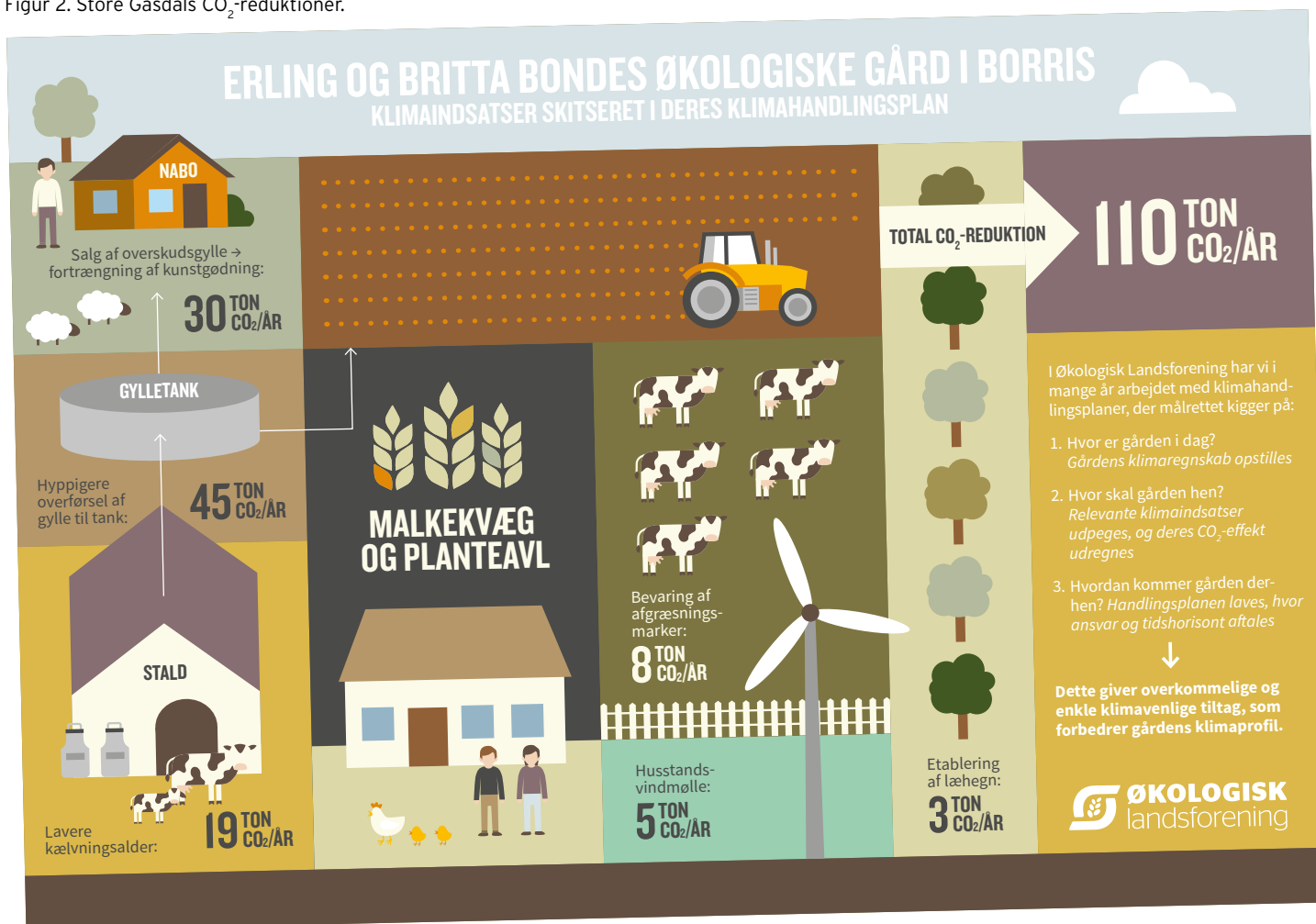




FOTO: CARSTEN MARKUSSEN

Holistisk afgræsning er en metode til at binde mere kulstof i jorden. Afgræsnings-systemet kaldes også intensiv rotationsafgræsning. Markerne opdeles i mange små folde, som græsses med stort dyretryk i kort tid. Herefter får græsset fred til fotosyntese i 25-60 dage, inden dyrene igen vender tilbage og afgræsser det.

Mere komplekst bliver det, når man skal beregne klimaeffekten af at forlænge malkekørs laktation - for slet ikke at tale om at sætte tal på et sædskiftes kulstofbinding i jorden. Der mangler fortsat forskning og undersøgelser af klimaeffekter af forskellig landbrugspraksis. Hvor vi ikke har bedre data, anvender vi IPCCs (FN) standardtal. Der er i forvejen usikkerhed på disse tal, og den bliver kun endnu større, når vi skalerer ned til bedrifts- og markniveau.

Vel vidende, at regnestykket aldrig er helt retvisende, har Økologisk Landsforening alligevel valgt at udvikle og bruge et værktøj, der kvantificerer klimaeffekten af landmændenes tiltag. Det gør vi, fordi det er motiverende, og fordi det er bedre end ingenting at gøre, så længe aktiviteternes klimaefekt er dokumenteret positiv.

Beregningerne viser retningen, og at det nytter noget at handle. Værktøjet er først og fremmest udviklings- og bedriftsorienteret. Det er landmandens værktøj. Det har derimod ikke en validitet, der gør det egnet som reguleringsværktøj - fx som basis for beregning af afgifter på udledning eller lignende.

Helheden er vigtig

Økologisk Landsforening tager aktivt medansvar for at begrænse landbrugets klimabelastning. Og vi går til opgaven ud fra et helhedssyn og med fokus på udvikling af den enkelte bedrift. Helhedssynet indebærer, at vi ikke kun ser på udledninger af drivhusgasser, men også på muligheder for at binde kulstof i jorden og på at producere vedvarende energi.

Vi ser på det samlede fødevarer-system, hvor plantedyrkning, husdyr og den mad, vi i sidste ende lægger på tallerkenen, er forbundet. Vi arbejder for et klimavenligt og bæredygtigt dansk landbrug, der lagrer kulstof i jorden, som tilpasser den animalske produktion til de givne jordressourcer i stedet for som nu at basere sig på importeret protein, og som understøtter en mere plantebaseret kostsammensætning.

Denne tilgang kan man se beskrevet i punkt 7 i den 10-punktsplan for en grønnere landbrugs- og fødevarerpolitik, Økologisk Landsforening fremlagde i slutningen af 2016 (2).

Økologisk Landsforening afviser ikke, at landbruget skal arbejde med klimaregnskaber og eventuelt afledt regulering, men udmøntningen i praksis skal være helheds- og systemorienteret. Foreningens bekymring er, at en evt. regulering vil orientere sig mod specifikke udledninger og højteknologiske løsninger herpå og ikke håndtere den store og reelle udfordring: De ikke-bæredygtige fødevarer-systemer, den nuværende landbrugsdrift medfører.

Kilder:

1. Klimastrategi for økologisk jordbrug, Økologisk Landsforening (2009) (<http://okologi.dk/media/676721/klimastrategi-for-oekologisk-jordbrug.pdf>)
2. 10-punktsplan for en grønnere landbrugs- og fødevarerpolitik, Økologisk Landsforening (2016) (http://okologi.dk/media/1344346/10_punktsplan.pdf)

Mette Kronborg er økologikonsulent og Sybille Kyed er landbrugspolitisk chef, begge i Økologisk Landsforening.

Klimaregnskaber for det enkelte landbrug

Det kan blive unødvendigt dyrt, hvis landbruget får en klimaregulering, som ikke lader landmanden selv bestemme, hvor og hvordan bedriften bedst reducerer drivhusgasudledningen, mener Klimarådet

Der er brug for nye værktøjer til at understøtte en omkostningseffektiv, klimavenlig omstilling af landbruget. Et værktøj, der kan beregne udledningen af drivhusgasser fra den enkelte bedrift, vil understøtte denne omstilling.

Danmark skal i 2050 være et samfund med meget små udledninger af drivhusgasser - et såkaldt lavemissionssamfund. Det fremgår af Klimaloven, og det indebærer en grøn omstilling af alle sektorer i samfundet. For at undgå at den grønne omstilling bliver for dyr, er det nødvendigt at skabe de rigtige rammer for en omkostningseffektiv omstilling.

Landbruget udleder ligesom andre sektorer en del drivhusgasser - primært metan og lattergas fra den store husdyrproduktion. I dag er landbruget ikke underlagt en decideret klimalovgivning, og derfor har Klimarådet kigget på, hvordan man bedst og billigst kan skabe rammerne for yderligere at tilskynde til landbrugets grønne omstilling.

Kompleksitet kræver nye løsninger

Drivhusgasudledningen fra landbruget er mere kompleks end udledningen af CO₂ fra energiforsyningen. Der er mange forskellige processer, som giver udledning af drivhusgasser, og størrelsen af udledningen er meget afhængig af, hvad der sker på den enkelte bedrift. Det betyder samtidig, at de forskellige tiltag,



FOTO: MIKAEL B. HANSEN

Klimarådet har udviklet et bud på et værktøj, der kan opgøre den enkelte bedrifts drivhusgasudledning. I værktøjet er medtaget en række reduktionstiltag. Fx kan landmanden notere, at husdyrgødningen bliver bioforgasset, eller at der dyrkes vedvarende græs.

der kan reducere udledningen fra landbruget, kan variere i effekt, omkostninger og relevans de enkelte bedrifter imellem.

Bioforgasning af husdyrgødning kan fx give mening for nogle bedrifter, hvor det for andre bedrifter kan blive unødigt dyrt, hvis der ikke er et biogasanlæg i lokalområdet. Det betyder, at det kan være både uhensigtsmæssigt og dyrt at gennemføre en generel regulering af landbrugets drivhusgasudledninger. For ikke at overbebyrde landbruget og samfundsøkonomien med en række ineffektive påbud/forbud er >

det derfor nødvendigt med en anden og mere fleksibel type regulering.

De rette incitamenter

Politikerne skal skabe de rette rammer for, at den enkelte bedrift kan reducere drivhusgasudledningen på en omkostningseffektiv måde.

Det kan gøres ved at give bedrifterne de rigtige incitamenter. Det kan fx være ved at give tilskud for hvert reduceret ton CO₂ (eller andre drivhusgasser opgjort i CO₂-ækvivalenter), en afgift for hvert udledt ton CO₂-ækvivalenter, eller det kan være et kvotesystem, hvor bedrifterne får tildelt et antal drivhusgaskvoter, som de kan handle indbyrdes med.

På den måde får man prissat drivhusgasudledningen hos den enkelte bedrift, og derfor vil bedriften tage denne pris med i produktionsplanlægningen. Resultatet er, at man får en omkostningseffektiv, grøn omstilling.

Før man kan indføre en incitamentstruktur som beskrevet ovenfor, er det dog nødvendigt at kende drivhusgasudledningen fra den enkelte bedrift. Uden denne viden er det umuligt at registrere den ændrede drivhusgasudledning fra et konkret landbrug. Klimarådet har udviklet et bud på et værktøj, der kan opgøre den enkelte bedrifts drivhusgasudledning. Det har vi gjort for at vise én mulig løsningsvej, men samtidig også for at få en debat om, hvilke forhindringer der er for at opstille et klimaregnskab. Værktøjet vil kræve en udbygning og konsolidering, før det endeligt kan tages i brug.

Klimarådets bud på et klimaregnskab

Værktøjet benytter den samme metode, som DCE (Nationalt Center for Miljø og Energi) benytter i opgørelsen af landbrugets samlede udledninger. Det betyder, at udregningerne er baseret på en kombination af inputdata fra bedriften og normalt fra dansk forskning eller IPCCs¹ retningslinjer. Værktøjet

kræver en begrænset mængde inputdata, og næsten alle de påkrævede data vil kunne trækkes fra enten husdyrregistret eller gødningsregnskabet (se eksemplet i tabel 1).

I værktøjet er desuden medtaget en række reduktionstiltag, som kan inkluderes i beregningen af udledningerne. Fx kan landmanden notere, at husdyrgødningen bliver bioforgasset, gyllen forsuret, eller at der dyrkes vedvarende græs. Effekten af tiltagene bliver fratrukket bedriftens udledninger i regnskabet.

Efter indtastningen af data udregnes drivhusgasudledningen fra bedriften fordelt på forskellige kilder. På denne måde får bedriften et overblik over de enkelte kilder til drivhusgasudledningen og dermed også et kendskab til, hvor der kan sættes ind for at reducere udledningerne (se tabel 2).

Afvejning mellem præcision og byrde

Det er ikke muligt både at få en meget præcis og detaljeret opgørelse og samtidig have en meget lille administrativ byrde. Et præcist og detaljeret klimaregnskab kræver en længere række inputdata fra landmanden, hvilket vil øge bedriftens administrative byrde.

Klimarådets værktøj² prioriterer ønsket om en lille administrativ byrde højt. Det er en mulighed at lave en mere præcis opgørelse, hvor der benyttes færre gennemsnitsværdier og flere bedriftsspecifikke værdier. Det vil dog kræve mere input data fra bedriften og dermed føre til større administrative omkostninger for landmanden og myndighederne. I mange tilfælde kræver en øget præcision også mere forskning og viden om drivhusgasprocesserne i landbruget. Om fokus skal rettes på præcision eller en lav administrativ byrde er en politisk afvejning.

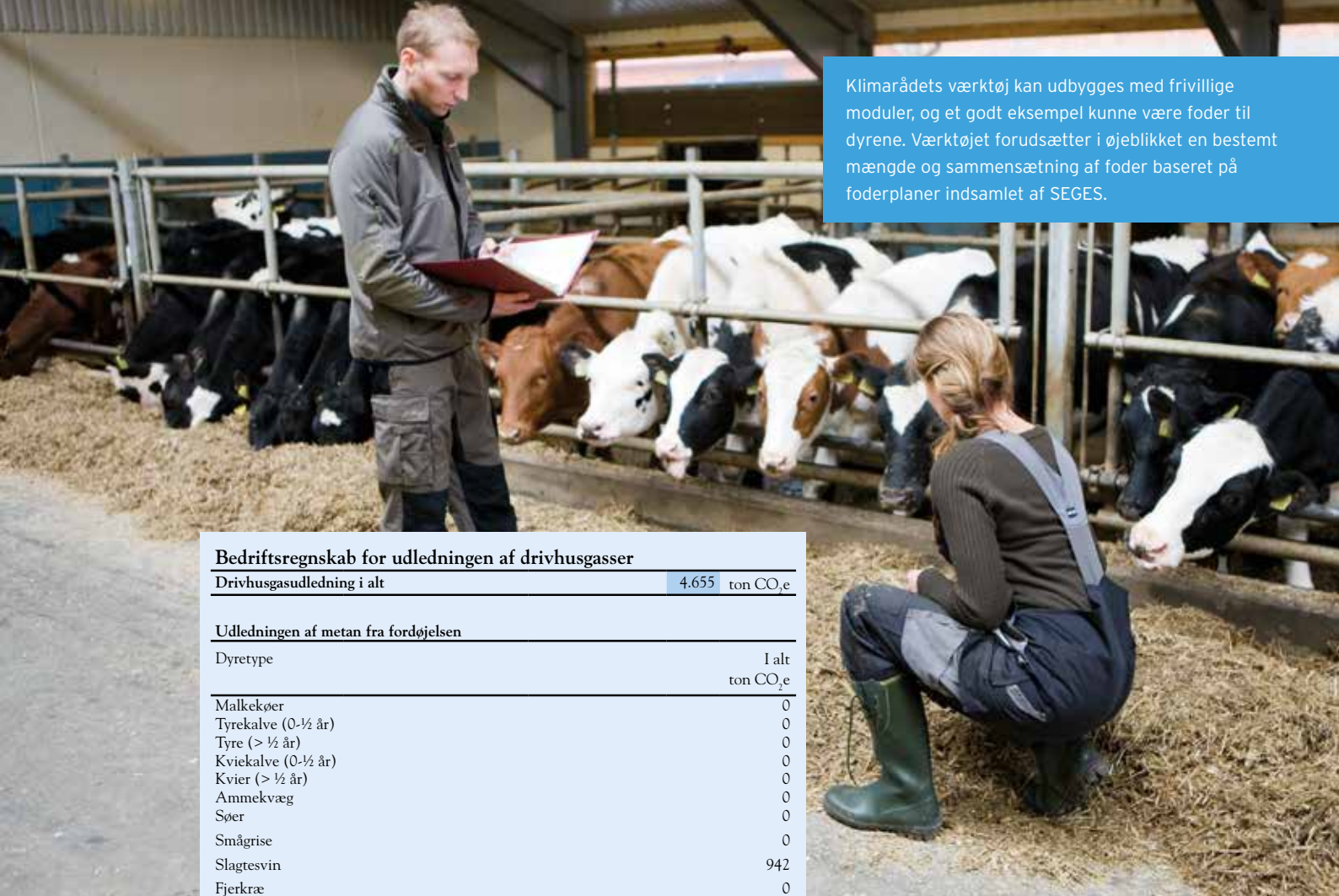
1. Intergovernmental Panel on Climate Change
2. Ved henvendelse til Klimarådets sekretariat på mail@klimaraadet.dk kan man få adgang til det beskrevne værktøj og videreudvikle det, hvis man ønsker.

Tabel 1. Et udsnit fra indtastningsarket. Her skal bedriften indtaste antallet af kvæg i en given staldtype. I de blå felter kan man skrive antal dyr produceret pr. år. I de grå felter kan man ikke skrive. Disse oplysninger kan også trækkes direkte fra husdyrregistret. Derudover skal der i indtastningsarket gives oplysninger om andre dyr, brændstofforbrug, afgrøder, gødningsforbrug, bjærgning af halm og jordbundstyper. De fleste af disse data kan også trækkes fra diverse registre.

Kvæg

Dyretype	Bindestald med grebning	Bindestald med riste	Sengestald med fast gulv	Sengestald, fast drænet gulv med skraber og ajlefløb
Malkekvæg, tung race				
Malkekvæg, jersey				
Småkalv, 0-6 mdr., tung race				
Småkalv, 0-6 mdr., jersey				
Kvier og stude, 6-27 mdr., tung race				
Kvier og stude, 6-27 mdr., jersey				
Tyrekalv, 0-6 mdr., tung race				
Tyrekalv, 0-6 mdr., jersey				
Ungtyre, 6 mdr. til slagtning (440 kg), tung race				
Ungtyre, 6 mdr. til slagtning (440 kg), jersey				
Ammekvæg (<400 kg)				
Ammekvæg(400-600 kg)				
Ammekvæg (>600 kg)				

Klimarådets værktøj kan udbygges med frivillige moduler, og et godt eksempel kunne være foder til dyrene. Værktøjet forudsætter i øjeblikket en bestemt mængde og sammensætning af foder baseret på foderplaner indsamlet af SEGES.



Bedriftsregnskab for udledningen af drivhusgasser

Drivhusgasudledning i alt 4.655 ton CO₂e

Udledningen af metan fra fordøjelsen

Dyretype	I alt ton CO ₂ e
Malkekøer	0
Tyrekalve (0-½ år)	0
Tyre (> ½ år)	0
Kviekalve (0-½ år)	0
Kvier (> ½ år)	0
Ammekvæg	0
Søer	0
Smågrise	0
Slagtesvin	942
Fjerkræ	0
Andre dyr	0
I alt	942

Udledningen af metan og lattergas fra gødningshåndtering

	Metan fra gødnings- håndtering ton CO ₂ e	Lattergas fra gødnings- håndtering ton CO ₂ e	Reduktion af udledningen fra gødningshåndtering ton CO ₂ e	I alt ton CO ₂ e
Kvæggylle	0	0		0
Svinegylle	3.938	760		4.698
Anden gylle	0	0		0
Anden gødning	0	0		0
Reduktionstiltag			-985	-985
I alt	3.938	760	-985	3.713

Tabel 2. I tabellen ses et udsnit af resultatarket. Her er vist en bedrift med 100.000 svin i en stald med fuldspaltegulv, som bioforgasser al husdyrgødningen. Det giver en udledning fra gødningshåndteringen på 3.713 ton CO₂-ækvivalenter. Derudover er der også udledninger fra andre kilder, hvilket giver den pågældende landmand en total udledning på 4.655 ton CO₂-ækvivalenter. Uden bioforgasning ville bedriften udlede 5.640 ton CO₂-ækvivalenter.

Staldtype							
Sengestald med spalter (kanal, linespil)	Sengestald med spalter (kanal, bagskyl eller ringkanal)	Dybstrøelse (hele arealet)	Dybstrøelse, lang ædeplads med fast gulv	Dybstrøelse, lang æde- plads med spalter (kanal, linespil)	Dybstrøelse, lang ædeplads med spalter (kanal, bagskyl eller ringkanal)	Dybstrøelse + kort ædeplads med fast gulv	Spaltegulv- bokse





Den bedste løsning for at få den billigst mulige omstilling af landbruget er et fokus på bedriften - og at inkludere den viden, som den enkelte landmand ligger inde med

Frivillige moduler

En måde at udbygge værktøjet - og gøre det mere præcist uden nødvendigvis at gøre det administrativt tungt - er at benytte frivillige moduler i værktøjet. I disse moduler vil bedriften kunne indtaste yderligere data for at kunne få en mere præcis opgørelse af udledningerne fra bedriften. Dette kan med fordel ske på frivillig basis for ikke at øge den administrative byrde unødigt.

Et godt eksempel på et frivilligt modul kunne være foder til dyrene. Værktøjet forudsætter i øjeblikket en bestemt mængde og sammensætning af foder baseret på foderplaner indsamlet af SEGES. Et frivil-

lignende modul giver mulighed for, at den enkelte bedrift selv kan indtaste disse oplysninger, hvorved udledningerne bliver baseret på bedriftsspecifikke tal for energiindtaget. Det giver bedriften et ekstra håndtag til at forbedre drivhusgasregnskabet, da en ændring af foder mængde og type kan have stor effekt på mængden af drivhusgasser. Ved at have frivillige moduler i stedet for en større indberetningspligt kan bedriften selv bestemme omfanget af den administrative byrde.

reducere udledningerne af næringsstoffer og ammoniak til vand og luft. Ligeledes er gødningsforvaltningen blevet mere effektiv som følge af nye teknologier i stalden og på arealerne, hvilket har reduceret landbrugets drivhusgasudledning. Men der er behov for også at fokusere specifikt på drivhusgasudledningen. Det kan gøres, så andre målsætninger tænkes med i klimareguleringen.

Forskning skal ske løbende

Klimarådets analyse viser ligeledes, at der er mange ting omkring landbrugets drivhusgasudledning, man endnu ved meget lidt om.

Fx bruger man i dag en antagelse om, at 1 pct. af alt kvælstof på marken omdannes til lattergas. Tallet kommer fra IPCCs retningslinjer, og nogle studier indikerer indtil videre, at tallet er et andet, mens andre studier indikerer, at der slet ikke er en lineær sammenhæng mellem mængden af kvælstof og størrelsen på lattergasudledningen.

På samme måde er der ikke nok viden om, hvilken effekt et givent tiltag, der kan reducere drivhusgasudledningen ét sted fx i dyrenes fordøjelse, har på udledninger andre steder - fx på marken. Det giver på nogle områder en vis usikkerhed.

Vi kan altså stadig blive kloge på de forskellige udledningskilder, men det må ikke stoppe den grønne omstilling i landbruget, at der mangler viden på bestemte områder. Omstillingen til et lavemissionsamfund i 2050 er en kæmpe opgave. Hvis vi skal nå i mål, skal landbruget omstilles til et erhverv med meget lave udledninger af drivhusgasser, og det kræver, at vi går i gang nu.

Den bedste løsning for at få den billigst mulige omstilling af landbruget er et fokus på bedriften - og at inkludere den viden, som den enkelte landmand ligger inde med. Det kan vi kun gøre med et bedriftsregnskab.

Peter Birch Sørensen er professor i økonomi ved Københavns Universitet og formand for Klimarådet.

KLIMARÅDET

Klimarådet er et uafhængigt ekspertorgan, der er sat i verden, fordi Danmark ligesom resten af EU har en politisk målsætning om at reducere CO₂-udslippet med 80-95 pct. frem mod 2050.

Klimarådet rådgiver om, hvordan Danmark på den bedste og billigste måde gennemfører omstillingen i et lavemissions samfund.

Rådet er nedsat som følge af Klimaloven (2014) og har syv medlemmer.

Regulering kan med fordel samtænkes

Regulering kan med fordel samtænkes

I forbindelse med udbygning af Klimarådets værktøj er det også en mulighed at samtænke miljøbeskyttelse, naturmålsætninger og bekæmpelse af klimaforandringerne. Klimaudfordringen har mange overlap til miljøreguleringen på landbrugsområdet. Reduktionen af drivhusgasser, der skete i landbruget fra 1990 og frem mod 2010, skyldes i høj grad indsatsen for at

Danmark har den særlige udfordring, at udledningerne fra landbrug og transport udgør en væsentligt større andel af de ikke-kvoteomfattede udledninger end gennemsnitligt i EU. Det skyldes bl.a., at vi allerede har reduceret de øvrige ikke-kvoteomfattede udledningskilder markant - fx fra boligopvarmning og affald.



FOTO: SCANPIX

+ AF MIKAEL B. HANSEN

EUs ambitiøse klimaforpligtelser

EU har et klart mål for medlemslandenes klimaaftryk frem mod 2030. Hvad betydning kan det få for dansk landbrug?

Danmark er omfattet af EUs klimaforpligtelser frem mod 2030, og Den Europæiske Union har et overordnet mål om reduktion af drivhusgasudledninger med mindst 40 pct. i 2030 i forhold til 1990.

Målet skal nås via to indsatsområder:

- Dels en reduktion på 43 pct. i forhold til 2005 inden for kvotehandelssystemet (der står for ca. 45 pct. af medlemslandenes samlede udledning)
- Dels en reduktion på 30 pct. i forhold til 2005 i de ikke-kvoteomfattede sektorer

Denne tilgang til målopfølgelsen skal forstås på baggrund af den overordnede opbygning af EUs klimaregulering, hvor man skelner mellem to kategorier af drivhusgas udledere:

Til den første kategori hører dem, man kan betegne som de store udledere af CO₂ såsom kraftværker, store industrianlæg og platforme til produktion af olie og

gas samt luftfartsoperatører. Disse defineres alle som tilhørende de *kvoteomfattede* udledere.

Til den anden kategori hører dem, man kan betegne som de mindre udledere såsom transport, landbrug, husholdninger, erhverv og affald (populært kaldet biler, bønder og boliger). Disse udledere defineres alle som tilhørende de *ikke-kvoteomfattede* udledere.

Kvotehandel - de store

De store, kvoteomfattede udledere reguleres via EUs kvotehandelssystem. De afstemmes alle på et fælles-europæisk niveau gennem et markedsbaseret system, hvor der sættes et fælles loft over, hvor mange emissioner de samlet set må udlede.

Rent praktisk er dette loft fastsat ved et antal kvoter, hvor hver kvote svarer til ét ton CO₂. Man taler derfor om, at der fastsættes et fælles EU kvoteloft for alle de kvoteomfattede udledere.

Alle kvoteomfattede virksomheder skal hvert år >

indlevere et regnskab, der dokumenterer, at de er i besiddelse af et antal kvoter, der svarer til den udledning, de har haft det pågældende år.

Da der er tale om en *fælles* EU regulering af de kvoteomfattede virksomheder, omfatter hver enkelt EU lands *nationale* reduktionsmål på klimaområdet ikke udledningerne fra de store udledere, men udelukkende udledningerne fra de ikke-kvoteomfattede, mindre udledere.

De ikke-kvoteomfattede sektorer

I juli 2016 fremlagde EU-Kommissionen sit forslag til medlemslandenes nationale reduktionsmål for de ikke-kvoteomfattede sektorer. Målene er fastsat ud fra bruttonationalproduktet pr. indbygger (med en mindre justering i forhold til omkostningseffektive potentialer for medlemslande med et BNP over EU-gennemsnittet).

Den danske regering har presset på for at få etableret en fælles EU »landbrugssøjle« for udledninger fra dyr, maskiner og gødning samt optag og udledninger af kulstof i jord og skov. Det ville kunne sikre, at reduktionerne gennemføres, hvor det koster mindst. Dette forslag er dog ikke imødekommet af EU-Kommissionen.

I forslaget er Danmarks mål fastsat til en reduktion på 39 pct. i 2030 i forhold til 2005. Det er dermed et af de højeste tildelte mål i EU, og det omfatter alle de ikke-kvoteomfattede sektorer - dvs. både transport, landbrug, boliger osv.

Hvordan den konkrete målopfyldelse gennemføres, bestemmes af medlemslandene selv.

Landbruget pålægges ikke et særskilt klimamål med Kommissionens udspil.

Alternativer i spil

Kommissionens forslag giver som noget nyt Danmark betydelig adgang til at indfri en del af målet gennem indførelsen af to nye fleksibilitetsmekanismer. Flexibilitetsmekanismer kan ses som alternativer til at gennemføre konkrete reduktionsindsatser i den ikke-kvoteomfattede sektor og skal bidrage til at sikre, at medlemslandene får mulighed for at indfri 2030 målet så omkostningseffektivt som muligt.

Med Kommissionens forslag lægges der for det første op til, at Danmark får adgang til at medregne kreditter fra fleksibilitetsmekanismen for kulstofbalance i jord og skov (også kaldet LULUCF, se boks herunder).

For det andet lægges der op til, at Danmark får adgang til at anvende en fastlagt mængde kvoter fra EUs kvotehandelssystem til at indfri målet.

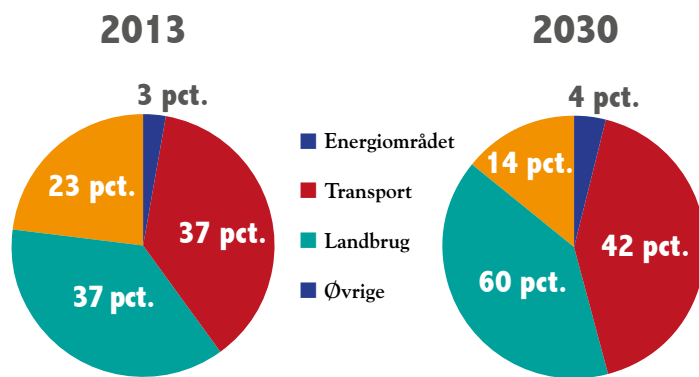
NY REGULERING I JORD OG SKOVE (LULUCF)

Samtidig med forslaget til EU landenes mål i de ikke-kvoteomfattede sektorer fremsatte EU-Kommissionen forslag til, hvordan kulstofbalancen i jord og skov (LULUCF) kan medtages i EUs klimaregulering fra 2021. Forslaget medfører, at medlemslandene i perioden 2021-30 skal sikre, at kulstofbalancen i jord og skov i hvert enkelt medlemsland ikke forringes med det resultat, at der forekommer forøgede udledninger af drivhusgasser til atmosfæren.

Medlemslande, der opnår en positiv udvikling i kulstofbalancen, får mulighed for at modregne LULUCF-kreditter i opfyldelse af deres reduktionsmål for de ikke-kvoteomfattede sektorer. Danmark står - pga. sin store andel af udledninger fra landbruget - til at få udvidet sin adgang til at modregne LULUCF kreditter. Logikken er, at Danmark har en stor landbrugssektor, der - sammenlignet med de øvrige EU lande - kan blive hårdt ramt af det høje reduktionsmål for den ikke-kvoteomfattede sektor, som Danmark forventer at få.

Dette er Kommissionen opmærksom på, og derfor har den - for at tage hensyn til den danske landbrugssektor - lagt op til, at Danmark får en relativt set stor adgang til at anvende LULUCF-kreditter.

Det betyder, at Danmark i sin målopfyldelse vil kunne modregne LULUCF-kreditter, der skabes, når fx organiske jorder tages ud af drift.



Figuren illustrerer den udfordring, som 2030-reduktionsmålet er for især transport- og landbrugssektoren.

Kilde: Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet

Medlemslandene har ikke tidligere haft mulighed for at anvende disse fleksibilitetsmekanismer i forbindelse med opfyldelsen af de nationale reduktionsmål for perioden 2013-2020.

Derudover fortsættes en række eksisterende fleksibilitetsmekanismer, der giver medlemslandene fleksibilitet i forhold til målopfyldelsen:

- Flexibilitet i forhold til hvornår i perioden 2021-2030 det enkelte medlemsland ønsker at gennemføre reduktioner
- Ubegrænset adgang til at købe udledningsrettigheder i den del af de øvrige medlemslande, hvor der er bedre forudsætninger for at gennemføre billige klimatiltag
- Køb af kreditter fra klimaprojekter i andre EU lande

Udfordringerne frem mod 2030

Herhjemme står vi med Kommissionens forslag overfor at skulle løfte et ambitiøst reduktionsmål i den ikke-kvoteomfattede sektor i 2030. Det giver Danmark en særlig udfordring i forhold til mange andre EU lande. Udfordringen er, at udledningerne fra landbrug og transport udgør en væsentligt større andel af de samlede ikke-kvoteomfattede udledninger end gennemsnittet i EU. Det skyldes bl.a., at vi allerede har reduceret de øvrige ikke-kvoteomfattede udledningskilder markant - fx fra boligopvarmning og affald - samtidig med, at vi har et stort og højproduktivt landbrug.

De to cirkeldiagrammer øverst på siden viser forventningerne til hvor stor en andel, udledningerne fra transport og landbrug vil udgøre af de ikke-kvoteomfattede udledninger frem mod 2030.

Vi skal sikres fornuftige rammer

Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet er i gang med at analysere forslaget nævnt oven for nærmere - og herunder vurdere de mulige økonomiske konsekvenser for Danmark.

Der er ifølge ministeriet brug for yderligere afklaring af bl.a. de udfordringer og muligheder, der knytter sig

til anvendelsen af fleksibilitetsmekanismerne, før vi har et klarere billede af råderummet.

Det gælder fx spørgsmålet om, hvor mange LULUCF-kreditter vi kan forvente, der vil blive genereret i Danmark frem mod 2030, samt hvor mange LULUCF-kreditter vi herhjemme samlet set vil få mulighed for at modregne, når Kommissionens forslag først er færdigbehandlet. Forhandlingerne med de øvrige EU lande og Europa-Parlamentet er kun lige begyndt, og ministeriet forventer, at det tager nogen tid endnu, før en endelig aftale er på plads. Det handler derfor nu først og fremmest om at få sikret fornuftige rammer i EU for den danske målopfyldelse.

Den videre proces i EU

Hovedprioriteten for den danske regering er ifølge Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet at sikre størst mulig omkostningseffektivitet og fleksibilitet i opfyldelsen af det nationale reduktionsmål. Der til skal erhvervslivet, herunder landbruget, så vidt muligt friholdes fra unødvendige byrder. Den danske regering har presset på for at få etableret en fælles EU »landbrugsøjle« for landbrugets udledninger fra dyr (metan og lattergas), maskiner og gødning samt optag og udledninger af kulstof i jord og skov.



Landbruget pålægges ikke et særskilt klimamål med Kommissionens udspil

Det ville kunne sikre, at landbruget leverer reduktioner på tværs af EU i og med, at reduktionerne gennemføres, hvor det koster mindst. Dette forslag er dog ikke imødekommet af EU-Kommissionen. Regeringen arbejder derfor også på, at reduktioner i de ikke-kvoteomfattede sektorer også sker gennem etablering af fælles EU krav. På den måde sikres de samme krav på tværs af landegrænser.

Og hermed kan konkurrenceudsatte sektorer som fx landbruget få så lige vilkår som muligt i hele Den Europæiske Union.

Hvordan får vi et lavere klimaaftryk i landbruget?

Der findes en lang række virkemidler til reduktion af landbrugets udledninger af drivhusgasser, men det er i praksis umuligt at måle disse udledninger. Derfor fokuserer forskningen bl.a. på at udvikle mere præcise målemetoder

Der er mange forskellige kilder til drivhusgasser fra landbruget. De største bidrag kommer fra metan og lattergas, bl.a. fordi disse drivhusgasser har hhv. 25 og 298 gange kraftigere drivhuseffekt end CO₂. For at lette sammenligningen af udledningen af alle typer drivhusgasser, omregner man mængden af andre drivhusgasser til den mængde af CO₂, som over 100 år ville give samme drivhuseffekt - den såkaldte CO₂-ækvivalent.

Landbrugets udledninger kompliceres af, at der også er betydelige udledninger af CO₂ i forbindelse med opdyrkning af nye landbrugsarealer. Til gengæld kan der ved ændring i landbrugspraksis lagres kulstof i jorden, og jorden kan dermed opsuge CO₂. Her opereres typisk med en 20årig tidshorizont for ændringer i kulstoflageret.

Landbrugets drivhusgasudslip omfatter udslip fra:

- Metan (CH₄) emissioner fra fordøjelse hos drøvtyggere og fra omsætning i gylle
- Lattergas (N₂O emissioner) fra håndtering af husdyrgødning og omsætning af gødning og plantester i landbrugsjord

- Indirekte udslip af lattergas fra ammoniaktab og udvasket kvælstof fra landbrugsjord
- Optag eller udslip fra ændret kulstoflager i jorden i forbindelse med produktionen og ved indirekte ændringer i arealanvendelse som fx konvertering fra skov til landbrugsareal eller omvendt
- Udslip af CO₂ og lattergas fra dræning og dyrkning af organisk jord
- Udslip knyttet til landbrugets direkte og indirekte energiforbrug

I forhold til reduktion af landbrugets udledninger fokuseres der i forbindelse med de nationale målsætninger især på at reducere udledninger af lattergas og metan. Desuden kan reduktion af CO₂ fra opdyrkning af jord og øget kulstoflagring i mineraljord i nogen grad bidrage.

Opgørelsen - en svær øvelse

Det er i praksis umuligt at måle udledningerne af landbrugets drivhusgasser. Det skyldes, at der er mange kilder af forskellige gasser, som i sig selv kun vanskeligt lader sig måle, og samtidig varierer disse kilder



En halvering af det europæiske forbrug af kød, mejerivarer og æg vil give en 25-40 pct. reduktion i udledningerne af landbrugets drivhusgasser.

betydeligt i tid og rum. Selv ændringerne i jordens indhold af kulstof lader sig kun vanskeligt måle, da der er tale om små ændringer i store puljer, og disse ændringer også varierer betydeligt inden for forholdsvis korte afstande.

Derfor opgøres udledningerne oftest ved anvendelse af den samme metode, som indgår i de nationale beregninger af udledningerne af drivhusgasser, og som i stort omfang anvender emissionsfaktorer.

Her beregnes udledningerne som afhængig af de relevante stofstrømme i landbruget. Dette kan være foderforbruget i kvægholdet, der sammen med emissionsfaktorer bruges til beregning af metan fra dyrenes fordøjelse, eller indholdet af kvælstof i handels- og husdyrgødning som bestemmer udledningerne af lattergas fra udbragt gødning.

Der er knyttet en betydelig usikkerhed til denne metodik, og der kan i praksis være stor variation i de anvendte emissionsfaktorer, som kan afhænge af

klima- og jordbundsforhold, kvalitet af fodermidler, opbevaringsforhold for husdyrgødning mv.

Derfor fokuserer en stor del af forskningen på at udvikle mere præcise metoder til opgørelse af udledningerne, da dette også er afgørende for at kunne kvantificere reduktionerne.

Udledningerne er faldet

De danske udledningerne af drivhusgasser fra landbruget (ca. 9,6 mio. ton CO₂-ækvivalent årligt) tegner sig for ca. 19 pct. af Danmarks samlede udledning.

Hertil kommer udledningerne fra græsmarker og jord i omdrift på ca. 3 mio. ton CO₂-ækvivalent årligt, som indgår i et særskilt regnskab over kulstofbalancen. Disse udledningerne stammer især fra dræning og dyrkning af organisk jord (tørvejord).

Udledningerne er faldet med mere end 20 pct. siden 1990, men de samlede danske udledningerne er faldet tilsvarende, og landbrugets andel er derfor næsten uændret (1).

I de senere år har udledningerne af metan og lattergas fra landbruget ligget nogenlunde konstant, mens udledningerne af CO₂ er faldende pga. et faldende areal med opdyrket organisk jord.

Virkemidler til reduktioner

Der findes en lang række virkemidler til reduktion af landbrugets udledningerne af drivhusgasser. Smith et al. (2) skelnede mellem tre kategorier af virkningsmåder:

- Reduktion af udledningerne af metan, lattergas og CO₂ gennem tiltag der reducerer disse udledningerne
- Øget optag og lagring af CO₂ som kulstof i jord og vegetation
- Substituering af fossile energikilder gennem udnyttelse af biomasser fra landbruget til energiformål

Når det drejer sig om tiltag til reduktion af udledningerne, kan der skelnes mellem initiativer, som fokuserer på 1) øget effektivitet i produktionen og dermed primært reducerer udledningerne pr. produceret enhed og 2) teknologier og management der reducerer udledningerne, uden at det påvirker produktionens størrelse.

Der er desuden i områdets seneste litteratur en øget fokus på ændringer i efterspørgslen på fødevarer, især i form af kostændringer. Her er der især gennemført undersøgelser af effekten af et lavere forbrug af animalske fødevarer. Westhoek et al. (3) fandt, at en halvering af det europæiske forbrug af kød, mejerivarer og æg vil give en 25-40 pct. reduktion i udledningerne af landbrugets drivhusgasser.



Grundlaget for identifikation af tiltag og opgørelse af deres omkostninger ændres løbende som følge af forskningen på området. Som eksempel kan nævnes, at et af de billigste virkemidler i den globale analyse af Smith et al (2) var reduceret jordbearbejdning og direkte såning, som samtidig blev estimeret til at have stort potentiale. Senere metaanalyser af langvarige forsøg har vist, at dette tiltag ikke har den effekt, som det oprindeligt blev antaget (4).

De opgørelser, der ligger i litteraturen, skal derfor tages med store forbehold. Det samme gælder i forhold til opgørelse af omkostninger, som også viser store variationer (5).



Der er ingen tvivl om, at der kan og skal skaffes teknologiske løsninger til reduktion af landbrugets udledninger

Andre interessante virkemidler

Der er mange krav til virkemidler for, at de skal kunne anvendes i praksis. Bl.a.:

- Virkemidlet skal have en betydende effekt på de samlede udledninger
- Virkemidlet skal være dokumenteret i internationalt gransket litteratur, så det kan godkendes af det internationale reviewpanel under Klimakonventionen
- Virkemidlet skal være økonomisk konkurrencedygtigt med andre mulige tiltag. Altså må det ikke være for dyrt samfundsøkonomisk
- Virkemidlet skal kunne implementeres i praksis, og det skal gennem økonomiske eller reguleringsmæssige tiltag være muligt at sikre denne implementering
- Omfanget af gennemførelse af virkemidlet skal kunne opgøres, således at reduktionen kommer til at indgå i den nationale emissionsopgørelse

Der er med andre ord mange og betydelige krav til virkemidler. Af de virkemidler, der opereres med nu, er det stort set kun biogas af husdyrgødning og udtagning af organisk jord, der opfylder kravene.

Der er dog en række andre interessante virkemidler, som kan komme til at spille en stor rolle fremover for at reducere udledningerne. Men her er der behov for bedre dokumentation og mere forskning. Det drejer sig især om:

- Nitrifikationshæmmere til anvendelse i både handelsgødning og husdyrgødning til at mindske lattergasudledninger
- Forsuring af husdyrgødning til at mindske metan fra lagring af gødningen
- Additiver til kvægfoder til reduktion af metan fra dyrenes fordøjelse. Dette omfatter bl.a. nitrat til foderet, men der er også en række nye stoffer undervejs

Der er ingen tvivl om, at der kan og skal skaffes teknologiske løsninger til reduktion af landbrugets udledninger. Disse teknologier skal dog tænkes sammen med de mange andre målsætninger for landbrugets produktion og miljøpåvirkninger.

Der er gode eksempler på synergier: Således kan nitrifikationshæmmere være med til at reducere nitratudvaskning i forårsperioden og forsuring af gyllen reducerer ammoniakfordampning. Desuden kan ophør med dræning og opdyrkning af organiske jorder i ådale gennem etablering af vådområder være med til at mindske kvælstofbelastningen af vandmiljøet.

Også på disse områder er der dog brug for mere viden og bedre kortlægning.

Forskning nationalt og internationalt

Den danske forskning i reduktion af landbrugets emissioner kan især tænkes finansieret via InnovationsFonden og GUDP.

I begge fonde lægges vægt på involvering og medfinansiering fra erhvervet, som kan være meget svært at skaffe i en situation, hvor der ikke er noget specifikt krav om emissionsreduktioner, og hvor det økonomiske potentiale for teknologiudviklingen derfor er svært at forudse.

Disse to kanaler til finansiering giver primært mulighed for at undersøge og udvikle teknologier til emissionsreduktioner og giver ikke i nogen videre omfang finansiering af forskning til forbedrede estimater af landbrugets udledninger.

Dette er der også i betydelig grad brug for, hvis der skal skabes grundlag for mere præcise opgørelser af emissionerne. Dette gælder for mange af landbrugets udledninger, hvor de internationale IPCC-metoder er for upræcise i forhold til den danske kontekst.

Der er derfor brug for mere præcise danske metoder, som også er veldokumenterede og giver mulighed for at målrette tiltag til emissionsreduktioner.

Et eksempel kan være lattergasudledninger fra gødningsanvendelse i marken. Her anvendes i Danmark



FOTO: COLOURBOX

Af de virkemidler, der opereres med nu, er det stort set kun biogas af husdyrgødning og udtagning af organisk jord, der opfylder kravene om praktisk anvendelighed.

de generelle IPCC emissionsfaktorer, hvor det eneste virksomme tiltag i princippet er reduktion af gødningsforbrugets størrelse.

Der er dog formentlig stor forskel i emissionsfaktorer mellem jordtyper og gødningstyper. Dette er dokumenteret for Irland (6) og vil sandsynligvis føre til, at Irland kan reducere en stor del af lattergasudledningerne gennem at ændre gødningstyper.

Et internationalt forskningssamarbejde er afgørende for at udvikle den grundlæggende viden på området og nye teknologier til emissionsreduktioner. Danmark indgår i forskellige forskningssamarbejder. På europæisk plan sker der et forskningssamarbejde i FACCE-JPI (Agriculture Food Security and Climate Change), hvor de enkelte lande går sammen om at finansiere forskningsprojekter på tværs af landene.

Fra Danmarks side sker finansieringen via InnovationsFonden. Der har i FACCE hidtil været ringe fokus på emissionsreduktioner, men dette er så småt ved at komme i gang. Yderligere indsats er i høj grad nødvendigt, hvis området skal styrkes og reduktionsmålene nås.

Danmark deltager også i Global Research Alliance on Agricultural Greenhouse Gases (GRA), der funge-

rer som et forskernetværk på området. Der gives ikke specifik national dansk finansiering til forskningen inden for GRA, men det er nyttigt instrument til at sikre koordinering af forskningen.

Kilder:

1. Andriianets, A.; Rørmose, P. (2015): Udslip af drivhusgasser fra dansk økonomi 1990-2013. DST Analyse.
2. Smith, P. et al (2008): Greenhouse gas mitigation in agriculture. Phil. Trans. R. Soc. B 363.
3. Westhoek, H. et al (2014): Food choices, health and environment: Effects of cutting Europe's meat and dairy intake. Global Environmental Change 26.
4. Powlson, D.S. et al (2014): Limited potential of no-till agriculture for climate change mitigation. Nature Climate Change 4.
5. MacLeod, M. et al (2015): Cost-effectiveness of greenhouse gas mitigation measures for agriculture: A literature review. OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers, No. 89, OECD Publishing, Paris.
6. Harty, M.A. et al (2016): Reducing nitrous oxide emissions by changing N fertilizer use from calcium ammonium nitrate (CAN) to urea based formulations. Science of the Total Environment.

Jørgen E. Olesen er professor ved Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet.

Svinegylle stammer fra korn og soja som er finmalet, hvorfor restenergien omsættes hurtigt sammenlignet med grovfoderet i kvæggylle. For svinebruget er det vigtig, at gyllen hurtigst muligt transporteres ud af stalden og enten lagres udendørs eller anvendes i biogasanlæg.



+ AF STEEN GYLDEKÆRNE

Landbruget og klimaregnskaber

Hvordan opgøres landbrugets klimaudledninger i de nationale regnskaber?

De danske drivhusgasudledninger opgøres af DCE, Aarhus Universitet. For Danmark udarbejder DCE to forskellige opgørelser: Et regnskab til Klimakonventionen (UNFCCC) og et Kyotoregnskab.

Regnskabet til Klimakonventionen er bedste bud på emissionerne.

Regnskabet under Kyotoprotokollen skal følge nogle nærmere definerede retningslinjer, fordi vi her taler om bindende, mellemstatslige aftaler omkring reduktioner i drivhusgasudledningen. Begge regnskaber revideres årligt af UNFCCC.

Når vi taler om reduktionsforpligtelser, har vi Kyotoaftalen. Den er opdelt i to perioder, og lige nu befinder vi os i midt anden periode, som omfatter reduktionsmål 2013-2020. Man er endnu ikke blevet enige om, hvordan reduktionsmålsætninger efter 2020 skal udformes. Det sker, når Paris-aftalen udmøntes.

Da FN systemet ikke har opnået enighed, har EU besluttet, at man vil fortsætte arbejdet uafhængig af, hvordan FN arbejder, og meldt, at man planlægger, at EU samlet reducerer sin udledning med 40 pct. i 2030 i forhold til 1990.

I EUs kvotesystem (læs mere om kvotesystemet s. 13-15) har større energiforbrugere fået tildelt en kvote. Virksomhederne kan herefter købe og sælge kvoter på kvotebørsen alt efter, om de har underskud eller overskydende kvoter. Når der skal reduceres, inddrager EU en vis mængde af kvoterne, og kvoteholderne skal så finde på måder at reducere udledningen.

For den ikke-kvotefattede sektor er det i princippet staten, som har kvoten, og dermed er det statens opgave at finde reduktioner. Denne sektor havde i 2005 en samlet udledning på knap 40 mio. ton CO₂-ækvivalent, og denne mængde skal reduceres



FOTO: COLOURBOX

med 39 pct. i årene 2021-30, dvs. ca. 16 mio. ton CO₂-ækvivalent. Der er ikke tale om, at landbruget i sig selv skal reducere sine udledninger med 39 pct.

Samlede udledninger

Danmarks samlede udledninger er i 2015 opgjort til 51,277 mio. ton CO₂-ækvivalent (foreløbige tal, se tabel). Tallene er ikke konsistente, da flere deltal er udeladt. Samlet har Danmark reduceret udledningen med 27 pct. i 2015 sammenlignet med 1990.

Landbrugets primære udledninger (CH₄ og N₂O) er reduceret med 17 pct. siden 1990. For arealanvendelse har man både udledninger og optag. Udledningerne varierer meget mellem år, og de mineralske jorde antages at lagre mere CO₂ i dag end for 25 år siden pga. øgede udbytter. De organiske jorde har reduceret udledningen ved, at et mindre areal er i omdrift. I 2015 må det antages, at landbrugets andel af de samlede udledninger nærmer sig de 26 pct., fordi der sker større reduktioner i de andre sektorer end i primærlandbruget.

Langt den største del afrapporteres under »Landbrug«. Denne omfatter primært CH₄ og N₂O. De primære udledninger fra landbruget i perioden 2005 til nu har ikke ændret sig væsentligt. I denne

sektor kan man som en grov tommelfingerregel sige, at 40 pct. af emissionen stammer fra fordøjelsesprocessen fra drøvtyggere, 20 pct. stammer fra CH₄ og N₂O, som kommer fra gødningslagre, og de sidste 40 pct. kommer fra udbringning/omsætning af kvælstof på markerne. I alt er der en udledning af 10,472 mio. ton CO₂-ækvivalenter herfra i 2015 (se tabel).

CH₄ dannes kun under strengt anaerobe forhold, dvs. i vommen på dyr, i gylle og i vandmættet jord, når organisk stof nedbrydes. For at N₂O kan dannes, kræves det derimod, at der er ilt tilstede. N₂O er et tabsprodukt under konverteringen af kvælstof fra dens primære reducerede form i landbruget (NH₄⁺) over nitrificeringen til NO₃⁻ og videre i denitrificeringen til frit kvælstof (N₂).

Stald og gødningslagre

Som udgangspunkt for emissionsberegningen fra dyr og husdyrgødning anvendes de årlige normaltal fra DCA, Aarhus Universitet for foderforbrug og mængden af udskilt gødning. Herved sikres, at opgørelserne afspejler den effektivitet, som aktuelt findes i det danske landbrug.

CH₄ emissionen fra fordøjelsesprocessen er reelt et energitab fra vommen/tarmen. For kvæg udgør >

dette tab 6-6,5 pct. (Y_m , dvs. tab i pct. af energi der udskilles som CH_4 fra fordøjelsesprocessen) af det samlede energiindtag, mens grise har et meget lille tab. Tabsprocenten afhænger af foderplanen og ændrer sig derfor over tid. DCA har på baggrund af mange foderplaner estimeret den nuværende gennemsnitlige Y_m for malkekøer til 6,0 ved staldfodring.

Når der afgræsses og for kvier anvendes en højere Y_m på 6,5 pct. Så derfor vil en øget afgræsningsrate øge drivhusgasemissionen.

CH_4 emissionen fra husdyrgødning afhænger af mængden af energi/tørstof i gødningen og ved hvilke temperaturforhold, gødningen lagres under. Så derfor - jo bedre foderudnyttelse, jo mindre energi er der tilbage i gødningen. Og jo lavere lagringstemperatur, jo mindre CH_4 emission.

Opgørelsen anvender en temperaturbaseret model for svine- og kvæggylle. Svinegylle stammer fra korn og soja som er finmalet, hvorfor restenergien omsættes hurtigt sammenlignet med grovfoderet i kvæggylle. Kombineret med at gyllen fra grise befinder sig i opvarmede stalde - sammenlignet med kvæggylle i åbne kvægstalde - medfører det, at svinegylle har en meget høj CH_4 udledning pr. tørstofmængde sammenlignet med kvæggylle. For svinebruget er det derfor vigtigt, at gyllen hurtigst muligt transporteres ud af stalden og enten lagres udendørs eller anvendes i biogasanlæg.

Når vi kigger på de beregnede opholdstider af gylle på stalden over tid, er der ikke større ændringer siden 1990 på trods af ændringer i staldtyper.

For kvæg skyldes det en udfasning af bindestalde med kort opholdstid over mod spalter med længere opholdstid og videre over mod skrabere med kort opholdstid.

For svinestalde ser det ud til, at gamle skrabanlæg er blevet erstattet af vakuumsystemer, hvor der kun skylles ud én gang i hver produktionscyklus samt en slutrengøring.

Hurtigere udslusning i eksisterende stalde og obligatorisk skraberanlæg i nye stalde er derfor vigtigt for at reducere CH_4 udledningen. Dette vil samtidig forbedre økonomien i biogasanlæggene, fordi en mindsket omsætning i stalden til CO_2 og CH_4 vil øge CH_4 produktionen i biogasanlæggene.

Tab fra anlæg og gylle

I Danmark kører biogasanlæggene primært på husdyrgødning. Ved afhentning på gårdene stopper CH_4 emissionen i gylletanken og efterfølgende tab fra anlæggene opgøres separat og afrapporteres i affaldssektoren. Den afgassede gylle, som retur-

neres til landbruget, består næsten udelukkende af svært nedbrydeligt biomasse og har følgelig kun en meget lille CH_4 emission.

Der har været gennemført målinger af tabene på ni biogasanlæg, og disse har vist høje tabsrater. I biogasbranchen er man derfor enige om, en fremtidig målsætning på maksimalt 1 pct. af den samlede CH_4 produktion må tabes i anlæggene.

Da tabene fra anlæggene afrapporteres i affaldssektoren, indgår de i den ikke-kvoteomfattede sektor og dermed i reduktionskravet på 39 pct. Den producerede energi indgår i den kvoteomfattede sektor, som herved reducerer sit udslip, fordi den CO_2 , som dannes under afbrændingen af CH_4 , anses for CO_2 neutral. Energiselskaberne har derfor et incitament at investere i biogas og herigennem imødekomme reduktionskravene i den kvoteomfattede sektor.

En konsekvens af biogasanlæggenes lækager er, at hvis de er større end den reduktion, som man opnår på landbrugsejendommen ved at gyllen afsættes til biogasanlæggene, vil det reelt føre til et øget krav til reduktioner i den ikke-kvoteomfattede sektor.

Det gælder derfor, at biogasanlæggene er helt tætte. Fra den del af husdyrgødningen som bliver forgasset, er der kun en meget lille CH_4 udledning fra slutlageret.

Når der oprettes vådområder, stoppes nedbrydningen af organisk stof, og den samlede CO_2 udledning nedsættes samtidig med, at der sker en CH_4 dannelse i vådområderne.



Drivhusgasudledninger, mio. ton CO ₂ -ækvivalenter	1990	2005	2010	2014	2015	Ændring, 2005-2015
Danmark, i alt	72,494	69,813	60,952	49,591	51,277	0,73
3. Direkte landbrug	12,585	10,821	10,438	10,524	10,472	0,97
3.A. Fordøjelsesprocesser	4,039	3,483	3,631	3,711	3,667	1,05
3.A.1. Malkekvæg	2,405	2,003	2,097	2,176	2,165	1,08
3.A.1. Øvrig kvæg	1,257	0,959	1,032	1,064	1,030	1,07
3.A.3 Svin	0,259	0,365	0,355	0,345	0,345	0,95
3.B. Gødningshåndtering	2,398	3,124	2,809	2,670	2,650	0,85
3.B.1. Malkekvæg	0,461	0,514	0,492	0,508	0,510	0,99
3.B.1. Øvrig kvæg	0,445	0,485	0,497	0,436	0,427	0,88
3.B.3 Svin	1,203	1,828	1,543	1,457	1,439	0,79
3.B.5 Ammoniakfordampning fra stald og lager	0,197	0,183	0,154	0,138	0,138	0,76
3.D. Marker, N omsætning	5,526	3,987	3,839	3,899	3,973	1,00
3.D.1. Handelsgødning	1,875	0,966	0,890	0,875	0,953	0,99
3.D.2. Husdyrgødning og anden organiske gødning	1,024	1,016	1,003	1,009	1,013	1,00
3.D.3. Afgræsning	0,298	0,219	0,183	0,183	0,177	0,81
3.D.4. Afgrøderester	0,569	0,588	0,632	0,694	0,662	1,13
3.D.6. N ₂ O fra organiske jorder	0,832	0,025	0,004	0,014	0,004	0,18
3.G. Kalkning	0,619	0,685	0,635	0,619	0,619	0,90
4. B og C, Primære landbrugsarealer i alt	3,819	3,275	1,776	2,947	2,860	0,87
4. B og C. Mineralske jorder	- 0,929	- 0,886	- 2,082	- 1,064	- 1,373	1,55
4. B og C. Organiske jorder	4,768	3,926	3,648	3,516	3,438	0,88

Tabel. Udledninger og optag fra landbrugssektoren 1990-2015. Tallene er foreløbige (positivt tal = udledning, negativt tal = binding).



N₂O udledninger fra marken

N₂O fra udbragt kvælstof og rodrester opgøres ud fra:

- Anvendt mængde handelsgødning
- Beregnet mængde N i husdyrgødningen samt
- Kvælstofindholdet i mængden af halm og rodrester der tilbageføres til jorden

For disse kilder til N₂O anvendes et standardtab på 1 pct. af den tilgængelige N mængde. Ud over den direkte N₂O emission indgår også en indirekte N₂O emission fra fordampet og udvasket kvælstof. For fordampet kvælstof anvendes den årlige opgjorte ammoniakfordampning.

N₂O fra udvaskning opgøres på tre steder:

- Mængden af N der forlader rodzonen
- Mængden af N der tilflyder vandløbene
- Mængden af N der tilflyder de åbne farvande

For udvaskningen af rodzonen anvendes tal fra DCE og DCA, for N i vandløb og til åbne farvande anvendes de målte/beregnete tal fra DCE i de årlige NOVANA-rapporter for diffuse udledninger.

Ved kalkning frigøres carbonat-ionen i kalken og udledes som CO₂. Der har siden 1980'erne været et stadigt mindre behov for kalkning, hvilket skyldes to ting. Dels at kraftværkernes udledning af forsurende gasser er reduceret kraftigt, og dels at landbruget, som følge af vandmiljøplanerne, udbringer mindre kvælstof, der under omsætningen i jorden frigiver H⁺ ioner.

Fremadrettet forventes ikke større ændringer i hverken sur nedbør og kvælstofforbruget, hvorfor det nuværende kalkforbrug ikke vil ændre sig nævneværdigt.

Arealanvendelse

Landbruget har et medansvar for dele af arealanvendelsen. Generelt er det kulstofbalancen i arealer i omdrift og vedvarende græsarealer, som er interessante, når vi taler om reduktionsforpligtigheden i 2021-2030. Landbrugsarealer, som overgår til skov, vil kun i meget begrænset omfang kunne indgå i reduktionsforpligtigheden for den ikke-kvotefattede sektor i 2021-2030.

Landbrugsjorderne opdeles i mineralske jorder og organiske jorder med en underopdeling af de organiske jorder i en høj organogen klasse med et indhold

på >20 pct. organisk stof og en lav organogen klasse med 10-20 pct. organisk stof.

For de mineralske jorder anvendes en temperaturafhængig dynamisk modellering udviklet af Institut for Agroøkologi, AU. Samlet set indikerer modellen, at de mineralske landbrugsjorder i øjeblikket er i ligevægt. Øgede udbytter vil medføre, at jorderne tilføres mere organisk materiale, og der sker en opbygning af kulstof. En sådan opbygning kan til et vist niveau blive indregnet i reduktionsforpligtigheden i den ikke-kvotefattede sektor. Foreløbig mangler vi at se, om den øgede kvælstofkvote, som er udmøntet i landbrugspakken, vil bidrage til et højere udbytte og dermed et højere input af organisk materiale til jorden.

For de organogene jorder er modellering usikkert og her anvendes faste emissionsfaktorer pr. ha. I opgørelsen anvendes landmændenes årlige indberetninger til Internet Markkort (Landbrugs- og Fiskeristyrelsen) over markernes præcise placering sammen med det organiske jordbundskort fra 2010 (Tørv2010).

Når der oprettes vådområder, stoppes nedbrydningen af organisk stof, og den samlede CO₂ udledning

nedsættes samtidig med, at der sker en CH₄ dannelse i vådområderne. Reduktionen i CO₂ udledningen ved at oprette vådområder opgøres derfor som nettoeffekten af de to udledninger.

Når vi ser på udviklingen inden for de sidste fem år, hvor der er tilgængelige markkort, kan vi konstatere,

at det areal, som landmændene søger enkeltbetaling for inden for Tørv2010 kortet, er faldet med 1.100-1.300 ha om året ud over de arealer, hvorpå der er oprettet vådområder.

Det kunne tyde på, at der finder en forsumpning sted, som umuliggør dyrkning, eller at landmændene af andre grunde opgiver at søge om enkeltbetaling. Vi kan også konstatere, at i perioden 2011-2015 ligger kun 17 pct. af de oprettede vådområder på arealer med >20 pct. organisk stof. En målrettet udtagning af arealer, som er høj organogene, er derfor ønskelig.

Landbrugets forbrug af fossilt brændsel til traktorer mv. afrapporteres i energisektoren under det samlede energiforbrug til transport. Dette indgår også i den ikke-kvotefattede sektor.

Seniorforsker Steen Gyldenkærne er ansat ved Institut for Miljøvidenskab, Aarhus Universitet

Arla sætter mindre FODAFTRYK

Arla Foods har en plan. De vil reducere klimaftrykket pr. kg mælk med 30 pct. i 2020 på gårdene og 25 pct. i forarbejdning, emballage og transport. De lavest hængende frugter er for længst plukket, og der skal kreativitet og teknologisk snilde til at nå i mål

Al fødevarereproduktion sætter fodspor. Mælkeproduktionen står imidlertid for den største klimabelastning, idet koen er drøvtygger og bøvser metan. Med et klimaftryk fra ko til køledisk på 1,2 kg CO₂ pr. kg mælk i 2011 hørte Arla allerede til de mest effektive i verden, men med en bred vifte af indsatser bringes udledningen af CO₂ og andre drivhusgasser langsomt, men sikkert ned.

ARLA FOODS AMBA

Selskabet fik sit nuværende navn efter en fusion mellem danske MD Foods og det tidligere svenskejede Arla i 2000. Senere er koncernen vokset gennem opkøb og fusioner i Storbritannien, Tyskland, Holland, Belgien, Sverige og Luxemburg. I 2015 havde Arla Foods en omsætning på 76,5 mia. kr., ca. 12.000 andelshavere og ca. 19.000 medarbejdere fordelt på mere end 10 lande. Koncernen er Nordeuropas største, og Arla Foods har en markedsandel på omkring 90 pct. af dansk produceret mælk og er verdens største producent af økologiske mejeriprodukter.


- Den største udfordring er koen, hvorimod det er lettere at opnå resultater inden for energi, transport og emballage. Det er ikke nemt at få en drøvtygger til at udlede mindre metan, men vi støtter al forskning, der dels forbedrer foderudnyttelsen og fodersammensætningen, der fører til mindre metanudledning, indleder miljø- og klimadirektør Jan D. Johannesen interviewet med moMentum*.

- Der dukker løbende små forskningsresultater op, som vi gerne formidler til vores mælkeproducenter. Foreløbig vil vi glæde os over, at koen er blandt de dyr, som kan omsætte græs til menneskeføde, og at græs er en god og bæredygtig afgrøde.

- Og så må vi slå fast, at det er bedre, at produktionen ligger her end i lande med lavere effektivitet, siger Jan D. Johannesen, som er uddannet kemiingeniør og ekspert i livscyklusanalyser. Han fortsætter:

- I Arla har vi i mange år arbejdet med bæredygtighed - herunder at nedbringe klimabelastningen, som allerede var på vores dagsorden før klimatopmødet COP15 i København i 2009. Allerede i 2008 fastsatte vi et mål om at nedbringe udledningen af CO₂ og andre drivhusgasser fra mejeri til køledisk med 25 pct. i forhold til 2005.

Han præciserer, at ambitionerne reelt er højere, idet udgangspunktet bygger på absolutte forbrugstal, og at mælke- og dermed mejeriproduktionen er steget siden. I 2011 højnede Arla ambitionerne ved >



- Allerede i 2008 fastsatte vi et mål om at nedbringe udledningen af CO₂ og andre drivhusgasser fra mejeri til køledisk med 25 pct. i forhold til 2005, pointerer Arlas miljø- og klimadirektør Jan D. Johannesen.

VIDSTE DU...

... at Arlas tankbiler i Danmark, som henter mælk hos landmændene og lastbilerne, der kører mejeriprodukterne ud til butikkerne kun må køre 80 km/t på motorveje og 70 på landeveje?

Det er ikke for at chikanere medtrafikanterne, men for at spare på energien og øge sikkerheden. Arlas trafikpolitik og chaufførernes oplæring i mere miljøvenlig kørsel har gjort dieselforbruget til en vigtig del af klimastrategien i en virksomhed, hvor man årligt kører 40 mio. km og bruger 15 mio. kr. på diesel alene i Danmark. Udover at vognparken løbende skiftes ud til større og mere miljøvenlige biler, indebærer konceptet også, at det er fast rutine at tjekke dæktryk hver dag, og at trykket på at pumpe mælk fra tank til bil og ind i mejeriet er øget. Alene på transporten har Arla således sparet 4.000 ton CO₂ i Danmark, og der arbejdes fortsat på at finde forbedringer.

- Og på transportsiden er der iblandet 50 pct. biodiesel - baseret på affaldsprodukter - i dieselen, uddyber han og slår fast, at der ikke længere er nogen lavt hængende frugter at plukke. Man har arbejdet med energieffektivisering i mejerisektoren i så mange år, at alle enheder i alle lande generelt er oppe på høje niveauer.

Der er en risiko for, at de høje standarder i Nordeuropa strammes, når politikerne i EU fastsætter nye klimamål. Jan D. Johannesen erkender, at det kan blive hårdt for Arla at nå i mål, men han vil ikke beklage sig:

-Vi er nået rigtig langt. Vi er gode til at effektivisere i Nordeuropa, så det er klart, at det nogle gange er hårdt for os, når vi får ens mål i hele EU. På gårdniveau lægger vi imidlertid også en stor indsats, og her bliver det selvfølgelig en udfordring at opnå de kommende mål.

Mange bække små

Udover at Arla har vedtaget, at mælkeproducenterne udelukkende må benytte certificeret soja, som bl.a. indebærer, at afgrøden ikke må være dyrket på arealer, som er offer for skovrydning, tilbydes samtlige andelshavere i Arla et »Klimatjek«, som er gratis Carbon Footprint-beregninger (fodafttryk).

Opgaven er udliciteret til lokale rådgivere. Det er frivilligt at deltage, og foreløbig har 3.200 landmænd i primært Danmark, Sverige og Storbritannien taget



I Arla har vi i mange år arbejdet med bæredygtighed - herunder at nedbringe klimabelastningen

imod tilbuddet. Under gennemgangen bliver det især synligt for landmanden, hvor der kan spares på energien og opnås en bedre foderudnyttelse ved at optimere arbejdsgange i mark og stald.

-Vi benchmarker landmændene mod hinanden, lærer »best practice« og formidler det videre til landmændene på bl.a. farmworkshops - det giver virkelig noget. De første år lå motivationen for landmændene i at spare penge, men nu handler det også om at tage ansvar for en bæredygtig udvikling, forklarer Jan D. Johannesen.

På mejeriet er der især fokus på energiforbruget. Mælken er nedkølet, når den kommer ind og skal



Arla offentliggjorde i 2014 en global strategi for bæredygtig mælkeproduktion med fokus på dyr, klima, natur og ressourcer.

varmes op til pasteurisering og atter køles ned før forarbejdning og aftapning. Desuden kræves der en masse energi til produktion af mælkepulver. Det er energitungt.

- Udover at reducere energiforbruget 3 pct. hvert år, sørger vi også for, at energien ikke længere kommer fra fossilt brændsel, men fra biogasanlæg, vind, vand og solceller. Derudover er vi inde i en proces, hvor vi erstatter plastik i emballagen med recirkuleret plast eller bioplast - det vil sige materiale, som er lavet af fornybare materialer.

- I Danmark er det foreløbig mest tydeligt i den økologiske »Harmonie« serie. I England, hvor man har tradition for at få mælk på flasker, har vi til gengæld opført en fabrikation af flasker baseret på en stor mængde recirkuleret plast lige ved siden af mejeriet, og vi eliminerer dermed transporten af den tomme emballage, fortæller Jan D. Johannesen.

Madspild er også et af indsatsområderne, som Arla tager fat i. Både ved at inspirere forbrugerne til at bruge rester samt ved at sikre, at emballagen nemt kan tømmes helt og ved at sælge varerne i mindre portioner, der imødekommer de mange single husholdningers behov.

Om Arla når i mål i 2020, ved Jan D. Johannesen ikke, men omstillingen er en lærerig proces.

- Det er muligt, at vi er for ambitiøse. Om vi kommer til at ligge 2 pct. over eller under målene er knap så vigtigt, når bare vi er bedst i verden og gør, hvad vi kan, lyder vurderingen fra Arlas miljø- og klimadirektør.

Anette Eckholdt er freelance journalist.

Støtte at hente

Hvordan kan Miljø- og Fødevarerministeriet hjælpe erhvervet i forhold til EUs 2030 klimamål?

Miljø- og Fødevarerministeriet bidrager hvert år med penge, der bl.a. har til formål at begrænse udledningen af drivhusgasser fra landbruget.

Der gives støtte til forskellige teknologiordninger på de enkelte landbrugsbedrifter, men også relevante forskningsprojekter med et klimasigte støttes. Her har vi samlet en række eksempler på nogle af de forskellige støtteordninger på området.

Miljøteknologiordningen

Landbrugs- og Fiskeristyrelsen (LFST - før 1. februar 2017 NaturErhvervstyrelsen), som er en styrelse under Miljø- og Fødevarerministeriet, giver hvert år tilsagn til investering i forskellige teknologier på landbrugsbedrifter, som begrænser udslip af uønskede stoffer til omgivelserne. Det kan fx være begrænsning af ammoniak- og drivhusgasemissioner.

Miljøteknologiordningen er en del af det danske landdistriktsprogram 2014-2020, der har til formål at udvikle landdistrikterne, bl.a. ved at forbedre landbrugets konkurrenceevne, styrke indsatsen for at forbedre klimaet, bruge naturens ressourcer bæredygtigt samt skabe en balanceret udvikling i landdistrikterne.

Det årlige budget har de senere år være på omkring 200 mio. kr. (miljøteknologi og staldbyggeri), og de konkrete teknologier med klimaeffekt, som støttes, er: Gylleforsuring i kvæg- og svinestalde, gyllekøling, teltoverdækning af gyllebeholdere samt en række miljøoptimerende teknologier.

Forsuring af gylle i svine- og kvægstalde. Gylleforsuring er en teknologi, som længe har været anvendt til reduktion af ammoniaktabet fra gylle i stalde, under lagring af gylle og ved udbringning af gylle. Anvendt

på den rigtige måde i stalden kan forsuring med svovlsyre også give en reduktion af metanemissionen (metan er en drivhusgas).

Laboratorieforsøg med kvæggylle har vist metanreduktioner på 67-87 pct. Forsøg med svinegyille i pilotskala har vist metanreduktion på 90-94 pct.

Køling af gylle. Gyllekøling er en teknologi, som er udviklet til at begrænse ammoniaktabet fra stalde. En sænkning af gyllens temperatur vil også hæmme den biologiske omsætning af organisk stof i gyllen og dermed reducere metanproduktionen.

En forudsætning for at gyllekøling er omkostnings-effektiv er, at den producerede varme fra nedkølingen kan erstatte andre varmekilder, så nettoenergiforbruget begrænses. Teknologien er derfor især anvendelig ved sohold med smågrise, som har et stort varmebehov.

Fast overdækning af gyllebeholdere. Der har siden 2007 været krav om fast overdækning (fx teltdug) af gyllebeholdere med en afstand mindre end 300 m fra bebyggelse. Det skønnes, at der i dag er fast overdækning på 6-7 pct. af gyllebeholderne. Generelt er et flydelag, bestående af gyllens tørstof i form af bl.a. halmrester, fortsat den mest udbredte løsning på kravet om overdækning. Halm kan tilføres ekstraordinært.

For at opnå metanreduktion skal der både være flydelag og overdækning. Det skyldes, at metan fortrinsvis forlader væskefasen via sprækker eller bobledannelse og ikke via diffusion igennem flydelaget. Metanoxiderende bakteriers adgang til både metan og ilt sker dermed via luften, men ved lagring under en fast overdækning vil metan hurtigt fortyndes i atmosfæren. En fast overdækning (med ventilation)

vil derimod begrænse luftskiftet og hæve koncentrationen af metan i luften over flydelaget, hvilket stimulerer den bakterielle aktivitet.

Det antages, at metanudledningen fra lagret gylle vil kunne reduceres med 15 pct. ved overdækning med teltdug eller fast låg i kombination med et vel-etableret flydelag.

Hyppig udslusning af gylle og forsuring i tank. Denne teknologi, hvor gylle relativt hurtigt føres ud af stalden og forsures, støttes ikke i øjeblikket, men den er et eksempel på en teknologi, som kunne blive støttet i fremtiden.

Omsætning af det organiske stof i gyllen begynder allerede i gyllekanalen i stalden, og især for svinegylle omsættes betydelige mængder af gyllen, inden den sluses ud af stalden og bringes videre til gylletanken. I forsøg blev opholdstiden af gyllen i stalden ændret fra ca. 20 dage til 7 dage med og uden forsuring.

Ved forsuring alene ændrede den såkaldte MCF (metan konversions faktor - den andel af den bi nedbrydelige del af husdyrgødningen som producerer metan) sig fra 14 pct. til 11,5 pct. Ved at kombinere forsuring med kortere opholdstid ændrede MCF sig fra 14 pct. til 5,5 pct.

Der tegner sig et billede af, at kort opholdstid af gyllen i stalden har et reduktionspotentiale, og det er relevant at undersøge dette potentielle reduktions tiltag yderligere.

Du kan læse mere om Miljøteknologiordningen på Landbrugs- og Fiskeristyrelsen hjemmeside (1).

Miljø- og Fødevareministeriet støtter de kommende år flere andre projekter, som kan have et væsentligt reduktionspotentiale på drivhusgasser fra landbruget. Det drejer sig især om støtte til udtagning (dyrkningsophør) af kulstofrige lavbundsjord med et organisk kulstofindhold på mere end 12 pct. og tilskud til skovrejsning på landbrugsjord (2,3).

GUDP - for vækst og udvikling

Grønt Udviklings- og DemonstrationsProgram (GUDP) yder hvert år støtte til udviklings- og demonstrationsprojekter, der skaber vækst og udvikling i fødevarerhvervet.

Projekterne kan indeholde forskning, hvis det er en forudsætning for udviklingsaktiviteterne. Alle GUDP-projekter skal bidrage til såvel økonomisk

som grøn bæredygtighed. Projekterne udvælges på baggrund af otte prioriteringskriterier - tre økonomiske og fem grønne.

Et af de grønne prioriteringskriterier er reduktion af klimapåvirkningen. De øvrige er minimering af næringsstofoverskuddet i jorden, reduktion af pesticid anvendelsen, bæredygtig ressourceudnyttelse, samt fødevarer sikkerhed, human sundhed og dyrevelfærd. Udover ovenstående parametre lægger GUDP vægt på, at projekterne har nyhedsværdi og relevans, og at de har forretningspotentiale. GUDP dækker hele værdikæden fra primærproduktion til afsætning, og projekterne bør inddrage aktører fra flere led i værdikæden. GUDP understøtter samarbejde mellem

forskere og virksomheder og bidrager dermed til, at ny viden implementeres i erhvervet, og at viden, erfaringer og behov formidles fra erhverv til forskere. Programmet udmønter årligt ca. 180 mio. kr.

GUDP-programmet har i de seneste år bevilget tilskud til flere projekter med det formål at reducere landbrugets klimapåvirkning.

Nogle eksempler er bl.a. projektet »ESCALATES«, der vil udvikle en ny metode til at udbringe gylle til gavn for både jord og klima. Et andet projekt er »Metano - Nedsat metan fra malkekøer fodret med økologisk dyrket oregano«.

GUDP håber at kunne give tilskud til flere projekter, der har til formål at begrænse klimapåvirkningen, og som samtidig understøtte økonomisk bæredygtighed, i de kommende år. Flere projekter kan ses på Landbrugs- og Fiskeristyrelsen hjemmeside (4), og udvalgte klimaprojekter findes under GUDP (5,6).

Kilder:

1. Landbrugs- og Fiskeristyrelsen (lfst.dk/tilskud-selvbetjening/tilskudsguide/miljoeteknologi-2016-kvaeg-svin-og-gartnerier)
2. Miljøstyrelsen (svana.dk/vand/tilskud-til-vand-og-klima-projekter/udtagning-af-lavbundsjord)
3. Miljøstyrelsen (svana.dk/natur/skovbrug/privat-skovdrift/tilskud-til-private-skove/privat-skovrejsning)
4. Landbrugs- og Fiskeristyrelsen (lfst.dk/tvaergaende/gudp/gudp-projekter)
5. Landbrugs- og Fiskeristyrelsen (lfst.dk/tvaergaende/gudp/gudp-projekter/2015-gudp-projekter/oregano-skal-goere-oeko-koer-klimavenlige)
6. Landbrugs- og Fiskeristyrelsen (lfst.dk/tvaergaende/gudp/gudp-projekter/2015-gudp-projekter/ny-metode-til-at-udbringe-gylle-er-god-for-jord-og-klima-og-driftsoekonomien)

Cand.agro. John Voss arbejder med politikudvikling, klima og landbrug i Landbrugs- og Fiskeristyrelsen.



Miljø- og Fødevareministeriet støtter de kommende år flere projekter, som kan have et reduktionspotentiale på drivhusgasser fra landbruget

Landbrugets globale klimarolle

Det var lidt af et chok for Landbrug & Fødevarer, da EU-Kommissionen 20. juli 2016 præsenterede sit forslag til en byrdefordeling for EUs reduktionsmål for drivhusgasser i 2030. Samlet set er forslaget meget værre, end vi havde frygtet

Vi ser os selv som en del af løsningen på klimaudfordringen og som et globalt fyrtårn for klimaeffektiv fødevarerproduktion. Danske griseproducenter kan fremavle over 30 smågrise pr. so. Det er blandt det allerhøjeste i Europa - og i verden.

Landbrug & Fødevarer har igennem mange år deltaget i de globale klimatopmøder. Vi ser klimaet som et globalt anliggende, og derfor er det naturligt for os at bidrage til den globale klimadebat. Klimaet kender ingen grænser, og derfor er det selvindlysende for os, at vi skal fremme de mest klimaeffektive fødevarerproduktioner i verden.

Det var derfor også lidt af et chok for os, da EU-Kommissionen 20. juli 2016 præsenterede sit forslag til en byrdefordeling for EUs reduktionsmål for drivhusgasser i 2030. Forslaget medfører et reduktionskrav for de ikke-kvotefattede sektorer på 39 pct. i 2030 med udgangspunkt i 2005. Det formildnes lidt, hvis vi får de fleksibilitetsmekanismer, der er lagt op til (se s. 13-15). Så kan Danmark lande på 33 pct.

Det skal dog understreges, at fleksibilitetsmekanismerne ikke er gratis at sætte i værk. Samlet set er Kommissionens forslag meget værre, end vi havde frygtet.

Alligevel blev Kommissionens udspil i den hjemlige debat efterfølgende mødt af udsagn som, at »landbruget har store reduktionspotentialer« eller, at »landbruget også skal tage sit klimaansvar«. Selvfølgelig skal dansk landbrug også tage sin del af ansvaret og bidrage til en effektiv fødevarerpro-



FOTO: COLOURBOX

duktion, men spørgsmålet er, om vi ikke allerede er kommet rigtig langt? Og om Kommissionens forslag til reduktionsmål er den bedste vej for klimaet i den globale kontekst?

I denne artikel vil vi derfor først sætte en række fakta på plads både i forhold til EU-Kommissionens forslag og i forhold til erhvervets udledninger. Dernæst vil artiklen fokusere på, hvad vi har gjort i dansk landbrug såvel som kigge fremad i forhold til landbrugets mulige bidrag - herunder til det biobaserede samfund.

EU-Kommissionens forslag

I andre artikler i dette temanummer beskrives, hvordan Kommissionen er nået frem til et reduktionsmål på 39 pct. for de ikke-kvotekomfattede sektorer i Danmark. Vi vil derfor blot som udgangspunkt se på de mulige konsekvenser af Kommissionens forslag for dansk landbrug.

Dansk landbrug og fødevarerindustri er et stærkt konkurrenceudsat erhverv. Det skyldes, at vi eksporterer store dele af vores produktion, og derfor vil ensidig regulering eller byrder på dansk landbrug med tilhørende forhøjede omkostninger gøre det vanskeligt at konkurrere på de udenlandske markeder. I forvejen er dansk landbrug hårdt reguleret sammenlignet med andre lande, og Kommissionens forslag vil medføre en alvorlig trussel mod grundprincipperne i EUs indre marked, herunder sikring af jævnbyrdige konkurrencevilkår for landbrugs- og fødevarerproduktionen på tværs af EUs fællesmarked.

Ifølge EU-Kommissionens eget forskningscenter (Joint Research Center) vil et sådant højt mål uden tilstrækkelig fleksibilitet i allerværste fald medføre

en påtvunget reduktion af den danske produktion af oksekød med 50 pct., mælk med 25 pct. og svinekød med 14 pct.

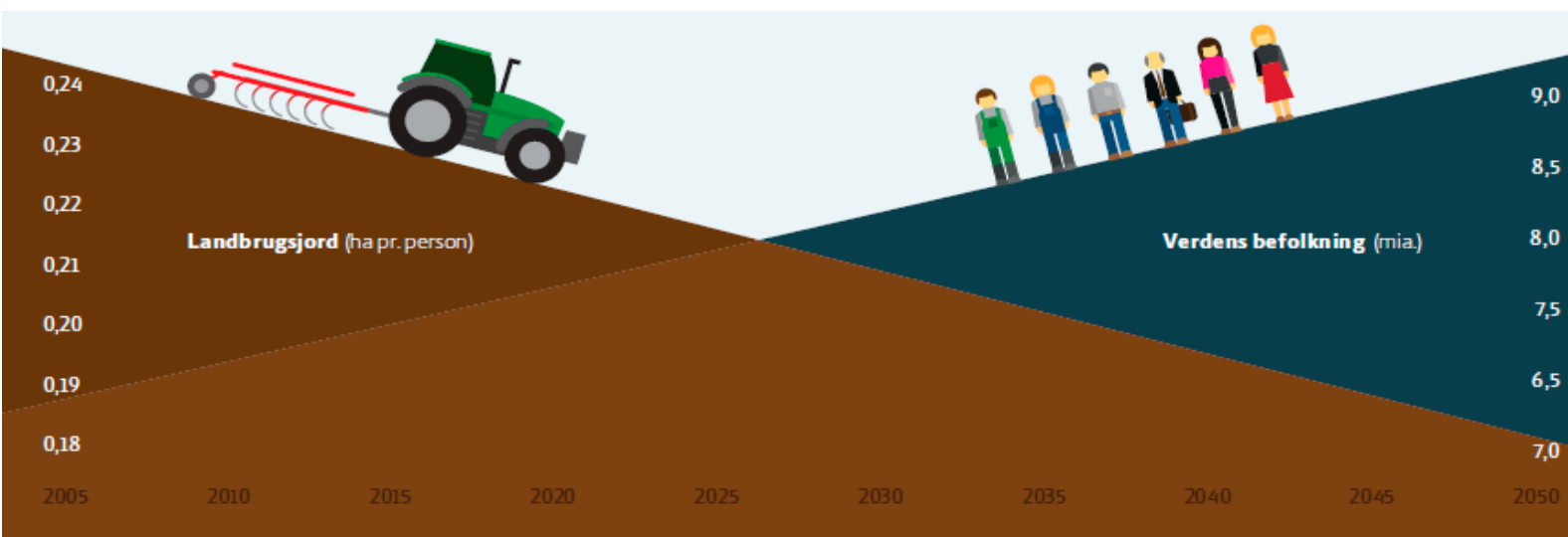
Det vil få alvorlige konsekvenser for hele fødevareresektoren. Landbrug & Fødevarer skønner, at dette scenarie i værste fald kan betyde et tab for erhvervet på op mod 20 mia. kr. i årlig produktionsværdi, mistede eksportindtægter på 10 mia. kr. årligt og tab af 15.000 arbejdspladser. Det vil endvidere medføre en øget import af fødevarer til EU. Som eksempel forventes EUs import af oksekød at blive øget med 360 pct. og mejeriprodukter med 80 pct.

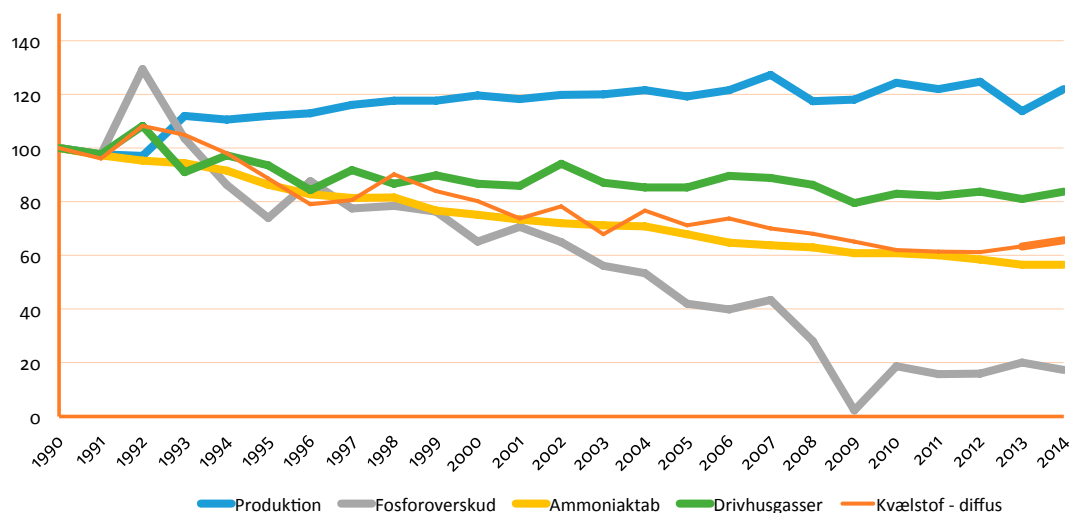
Forslaget anses derfor at være en alvorlig trussel mod fødevarerproduktionen i Danmark, hvilket også vil stride mod Danmarks og EUs internationale forpligtelser i henhold til den globale klimaaftale i Paris i 2015. Heraf fremgår det, at CO₂ reduktions tiltag skal gennemføres »in a manner that does not threaten food production«.

Dansk landbrugs udledninger

Nu kunne man indvende, at en reduktion af dansk landbrugsproduktion kunne være på sin plads, hvis det på globalt plan var en ineffektiv og relativt set klimabelastende produktion med billige reduktionsmuligheder. Dette er dog ikke tilfældet. >

FNs seneste fremskrivninger indikerer, at der i 2050 vil være langt over 9 mia. mennesker på jorden. Det er mere end 2 mia. flere munde at mætte, samtidig med at det dyrkbare areal reduceres pr. global indbygger.





Fra 1990 til 2014 er produktionsmængden steget med 22 pct., og udledning af drivhusgasser er i alt faldet med 16 pct. Den diffuse udledning af kvælstof er faldet 43 pct. (trendanalyse), ammoniaktabet faldet med 44 pct. og fosforoverskuddet faldet med 83 pct. (1).

Klimaet påvirker alle, og landmænd og fødevarer-virksomheder er nogle af de første, som mærker konsekvenserne af ændringer i vejr og vind. Danske landmænd og fødevarer-virksomheder har derfor arbejdet aktivt med klimateffektivitet gennem mange år og er i dag blandt verdens mest klimateffektive fødevarerproducenter. I Danmark produceres fødevarer med en af de mindste udledninger af drivhusgasser pr. produceret fødevarer. Vi ser derfor os selv som en del af løsningen på klimaudfordringen og som et globalt fyrtårn for klimateffektiv fødevarerproduktion.

Dansk landbrugs- og fødevarerproduktion er kendetegnet ved innovation, et godt rådgivningssystem og fokus på ressourceeffektivitet. Anvendelsen af forskellige virkemidler har gjort udviklingen mulig på trods af, at biologiske processer naturligt medfører udledning af drivhusgasser ved fødevarerproduktion. Kørerne kan fx ikke forhindres i at bøvse, men udledningen af drivhusgasser pr. produceret enhed kan reduceres, hvilket den danske landbrugs- og fødevarersektor allerede har bevist.

Hos landmanden er der gennem årene blevet udviklet på dyrkningsmetoder, fodersammensætning og forædling af dyr og planter. I dag dyrker landmanden foder med lav klimaudledning. Det skyldes bl.a., at der er blevet forædlet på planterne, og dyrkningspraksissen er optimeret med eksempelvis præcisions-teknologi samt nedfældning af gylle. Ligeledes

er staldsystemerne videreudviklet, og indholdet i foderet er blevet sammensat, så det udnyttes bedst muligt af dyrene.

Rykker vi længere frem i kæden til produktionsleddet, så har danske mejerier og slagterier formået at øge energieffektiviteten, så der produceres langt flere kilo og liter pr. kilowatttime. Det er sket gennem indførelse af energibesparende teknologier og satsning på mere bæredygtige energikilder som fx biogas. Endelig er danske landbrugs- og fødevarer-virksomheder helt fremme, når det drejer sig om procesoptimering og ressourceudnyttelse. Som eksempel sender vi oksetunger og grisetæer til Kina, blodet bruges til medicin, valle til proteinpulver, og fedtet bliver omdannet til biobrændstof. Alt bliver optimeret, så spild reduceres. Gode eksempler på bioøkonomi.

Dansk landbrug er således blandt verdens mest klimateffektive fødevarerproduktioner. Vi har reduceret udledningen af drivhusgasser med 23 pct. siden 1990 samtidig med, at produktionsmængden er øget. Den afkobling har været med til at sikre, at dansk landbrug kan producere fx mælk og svinekød med en af verdens laveste klimapåvirkninger.

Den globale vinkel

Den globale drivhusgasudledning risikerer af den grund at blive forøget, hvis produktionen i Dan-



I Danmark produceres fødevarer med en af de mindste udledninger af drivhusgasser pr. produceret enhed. Danske mælkeproducenter kan fremstille en liter mælk med den laveste klimabelastning i Europa.

FOTO: COLOURBOX

mark reduceres. Det vil derfor være i det globale klimas interesse at forøge den danske produktion frem for at reducere denne. Det vil være en meget effektiv klimapolitik globalt set. Og det vil øge eksporten, væksten og beskæftigelsen. Til gavn for alle i det danske samfund.

Danmark står for 0,13-1,14 pct. af de samlede globale udledninger af CO₂ ifølge forskellige undersøgelser. Isolerede tiltag i Danmark batter derfor ikke

meget i den globale sammenhæng. Dansk landbrug kan derimod være en rollemodel for klimaeffektiv fødevarerproduktion, hvilket man har bemærket i det store udland.

Ved de store globale klimatopmøder som fx COP21 i Paris eller COP22 i Marrakech er Landbrug & Fødevarer blevet mødt af en meget stor interesse for den danske landbrugsproduktion fra udviklingslande og vækstøkonomier. Der har nærmest været kø til vores forskellige oplæg og til bilaterale møder. Interessen har samlet sig om, hvordan vi har kunnet udvikle en af verdens mest ressourceeffektive kvalitetsproduktioner. >

Et helt konkret eksempel er den samarbejdsaftale, som blev indgået i september 2016, hvor Malaysia ønsker dansk hjælp til at opbygge sin egen produktion af frisk mælk hele vejen fra jord til bord. Danmark er her set som et foregangsland, når det kommer til alt fra staldanlæg til forarbejdning og transport af mælk. Et andet eksempel er DanAvls strategiske rammeaftale med Kina om udvikling af genetik og den kinesiske svineproduktion de kommende år.

Det er jo helt forståeligt, hvorfor disse lande gerne vil lære af Danmark. Med en eksploderende befolkning, en øget velstand og en udfordret fødevarerproduktion grundet klimaændringer er disse lande nødt til at tænke på, hvordan de sikrer tilstrækkelig mad af god kvalitet til alle munde.

FNs seneste fremskrivninger indikerer, at der i



Den globale drivhusgasudledning risikerer at blive forøget, hvis produktionen i Danmark reduceres

2050 vil være langt over 9 mia. mennesker på jorden. Det er mere end 2 mia. flere munde at mætte, samtidig med at det dyrkbare areal reduceres pr. global indbygger. Endvidere øges de globale forventninger til kvaliteten og sammensætningen af kosten. Maden skal også smage godt, være af høj kvalitet og næringsrig.

Selv inden for Europa bliver dansk landbrugsproduktion set som et ressource- og kvalitetsmæssigt fyrtårn. Som eksempel var Landbrug & Fødevarer inviteret til de europæiske landmænds kongres i Athen i 2016 for at give oplæg om ressource- og klimaeffektiv dansk produktion. Og det er reelt nok. Danske griseproducenter kan fx fremavle over 30 smågrise pr. so. Det er blandt det allerhøjeste i Europa (og i verden). Ser vi på mælkeproduktionen, så kan danske mælkeproducenter fremstille en liter mælk med den laveste klimabelastning i Europa.

Klimaet og landbruget i fremtiden

I dansk landbrug kigger vi dog også fremad. Vi ønsker at videreudvikle og øge den klimavenlige fødevarerproduktion i Danmark, men også i udlandet. Det er herigennem, at vi opnår de største klimagevinster.

En væsentlig vej dertil er via en satsning på intelligente løsninger i bioøkonomien - altså en omstilling, hvor økonomien bliver baseret på jordens

biologiske ydeevne, herunder landbrug, skovbrug, akvakultur og fiskeri samt bioenergi og biobaserede produkter. Bioøkonomien optimerer udnyttelsen af de biologiske byggesten og biologiens principper og er derfor den primære vej til en økonomi, som er uafhængig af mineralske og fossile kilder. Optimering af inputfaktorer via planteforædling eller en bedre udnyttelse af restressourcer medfører, at der kan produceres mere med mindre klima- og miljøbelastning, hvilket naturligvis er et fokuspunkt for dansk landbrugs- og fødevarerproduktion.

Landbruget vil altså være en af de mest betydelige drivkræfter i forhold til at sikre en fossilfri verden. I den sammenhæng er en videre satsning på forskning og udvikling helt afgørende for at sikre vores position som foregangsland.

Skal vi udnytte alle gevinster af dansk landbrug, så kræver det, at vi tager de globale briller på. Foruden en national indsats på forskning og udvikling, så er vi nødt til at øge kapacitetsopbygningen i udviklingslande og vækstøkonomier. Her er dansk landbrug et foregangseksempel, som vil kunne stille viden, ekspertise og teknologi til rådighed for eksport.

Herudover skal vi fortsætte en satsning på klimaeffektive høj kvalitetsprodukter, der kan afsættes på markeder globalt, hvor man måske ikke er lige så ressourceeffektiv eller stærk på fødevarerproduktion som i Danmark.

Det hele kræver imidlertid, at der fra politisk side sikres en yderst afbalanceret udmøntning af EUs 2030 klimaplan. Dels imellem de ikke-kvotefattede sektorer og dels specifikt i forhold til landbruget.

Den klimaeffektive danske landbrugs- og fødevarerproduktion skal ikke beskæres gennem en restriktiv og byrdefuld regulering, men tværtimod fremmes og understøttes, så den både styrker den allerede etablerede klimavenlige fødevarerproduktion og erhvervets konkurrenceevne fremadrettet.

Kilder:

1. DCE rapporter nr. 120 og 165 (2015): UNFCCC: National Inventory Submissions 2016; Danmarks Statistiks Nationalregnskab; EIONET. Central Data Repository: Inventories for the Convention on Long-range Transboundary Air Pollution.

Afdelingsleder Jens Astrup Madsen og chefkonsulent Mads Helleberg Dorff Christiansen er begge ansat ved Landbrug & Fødevarer.



Kvæg & klima

FOTOS: MIKAEL B. HANSEN

Hvilke veje kan vi gå for at reducere klimabelastningen fra kvægbruget?

I et globalt perspektiv er det anslået, at jordbruget er årsagen til 18 pct. af den samlede udledning af drivhusgasser, og i de seneste opgørelser fra FAO henføres ca. 22 pct. heraf til at stamme fra mælkeproduktionen. Også i Danmark er bidraget fra jordbruget markant - 21 pct. ifølge den seneste nationale opgørelse. Ved en skønsmæssig opdeling på produktionsgrene udgør udledningen fra kvægbruget halvdelen af denne udledning.

I den nationale opgørelse af landbrugets udledning indgår kun den udledning, som sker i forbindelse med primærproduktionen i Danmark. Dette er i overensstemmelse med de principper, der ligger i forpligtelserne, som Danmark har tilsluttet sig med Kyoto-aftalen. En hensigtsmæssig tilpasning af produktionen på den enkelte bedrift bør derimod baseres på udledningen i hele kæden - fra produktion af gødning og foder til produktet leveres til forbrugeren.

I tidligere undersøgelser er det vist, at udlednin-

gen af drivhusgasser i kæden, indtil mælken forlader gården, udgør 80-90 pct. af den samlede bidrag frem til forbrugeren. Også ud fra dette perspektiv er det dermed afgørende, at der sker en reduktion i udledningen fra primærproduktionen.

Fra en typisk mælkeproduktionsbedrift i Danmark udgør udledning fra besætningen over halvdelen af den samlede udledning, som det fremgår af figur 1, og den overvejende del heraf er fra dyrenes fordøjelse af foderet.

Emission fra opbevaring af husdyrgødning er fordelt på metan og lattergas. Den samlede emission fra markbruget udgør 30 pct. af bedriftens emissioner - primært som lattergas i forbindelse med håndtering af gødning eller som en indirekte emission via NH_3 . Emissionen knyttet til import af foder, handelsgødning og forbrug af energi udgør 23 pct. af den samlede emission ved mælkeproduktion opgjort, når mælken forlader bedriften. >

Hvorfor producerer koen metan?

Metan dannes i fordøjelseskanaalen hos de fleste husdyr pga. mikrobernes forgæring af foderet under iltfrie forhold. Dette sker særligt i formaverne hos drøvtyggere, hvor omsætningen af foderet giver anledning til en stor produktion af metan, som efterfølgende opræbes gennem spiserøret, mens mikrobiel

Eddikesyre, smørsyre og propionsyre udgør størstedelen af de kortkædede flygtige fedtsyrer, som produceres i vommen, og mens dannelse af eddikesyre og smørsyre er forbundet med brintproduktion, så medfører dannelse af propionsyre et forbrug af brint, som potentielt ellers kunne indgå i dannelsen af metan. Mængden af brint i vommen til rådighed for metanogenerne afspejler derfor profilen af kortkædede flygtige fedtsyrer.

Tabet af energi som metan er betydeligt og udgør 2-12 pct. af det samlede bruttoenergi optag, men tabet varierer betydeligt afhængig af fodring og produktionsniveau. Tabet, som andel af bruttoenergi, er typisk lavest i meget intensive produktionssystemer, og i typiske danske rationer til malkekøer udgør tabet af energi i form af metan 5-7 pct. af optaget af bruttoenergi.

Fodringsmæssige initiativer

Overordnet set kan fodringsmæssige strategier til reduktion af metanproduktionen i vommen inddeles i tre grupper:

- Lavere produktion af brint i vommen (lavere indhold af fermenterbart stof i rationen, mindre eddikesyre og smørsyre)
- Øget forbrug af brint til andet end reduktion af kuldioxid til metan (mere propionsyre, hydrogenering af fedtsyrer, reduktion af sulfat og nitrat) og
- Hæmning af de metanogene mikroorganismer (oregano, 3-NOP)

Tilsætning af fedt i foderrationen er et meget effektivt middel til reduktion af metan.

Danske undersøgelser har vist, at tildeling af rapsolie reducerede metanproduktionen med op til 10 pct. Det skyldes, at fedtsyrer i modsætning til kulhydrat og protein ikke fermenteres i vommen og

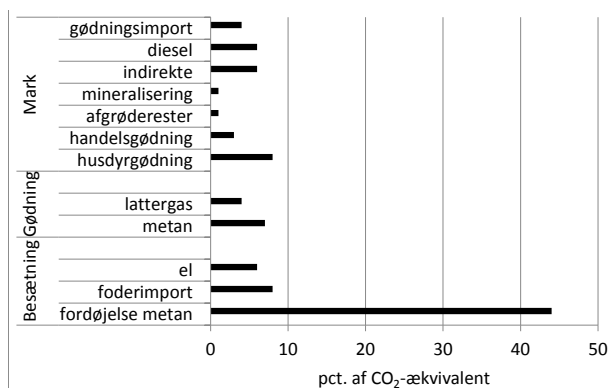
dermed ikke bidrager til dannelse af brint, samt at mikroorganismene i vommen hydrogenerer umættede fedtsyrer, hvorved der forbruges brint, som ellers kunne indgå i dannelsen af metan. Endeligt er særlige fedtsyrer som fx linolensyre fra hørfrø og laurinsyre fra kokosnødder toksiske for særligt protozoer og de fibernedbrydelige mikroorganismer, som netop er kendetegnet ved en høj produktion af brint og dermed metan.



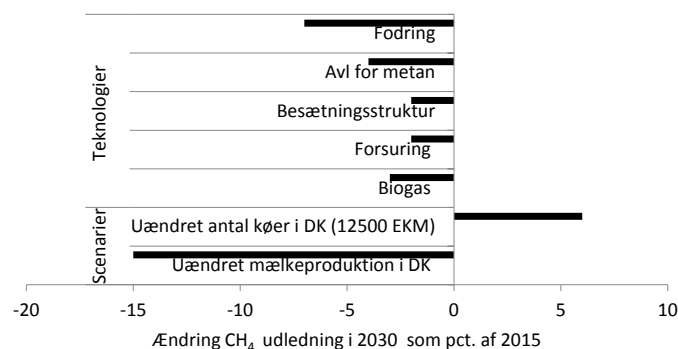
Der er muligheder for en markant reduktion i udledningen af metan fra kvægbruget i Danmark, men det vil sandsynligvis kun kunne realiseres via politiske indgreb.

forgæring i blind- og tyktarm medfører en mindre produktion af metan, hvorfor også enmavede dyr producerer en vis mængde metan.

Hos danske malkekøer udgør produktionen af metan 500-600 l pr. dag, svarende til ca. 25 l pr. kg fodertørstof. Metan produceres af specielle mikroorganismer (metanogener, archaea) via mellemprodukterne brint og kuldioxid fra den mikrobielle forgæring af primært kulhydrat i vommen.



Figur 1. Emissionen af drivhusgasser ved mælkeproduktion i Danmark, pct. af total CO₂-ækvivalent opgjort, når mælken forlader bedriften.



Figur 2. Estimeret opnåelig ændring i udledningen af metan fra kvægbruget i 2030 i forhold til udledningen i 2015.

Generelt anbefales det derfor, at indholdet af fedt i rationen ikke overskrider 6-7 pct., da dette kan nedsætte foderoptagelse og fiberfordøjelighed. Samtidig er valg af fedtkilde helt afgørende ud fra et klimamæssigt perspektiv, da produktion af visse vegetabiliske olier er forbundet med en meget høj klimabelastning.

Fodertype og -kvalitet. Valg af grovfodertype kan påvirke metanproduktion grundet de forskellige næringsstoffers effekt på produktionen af kortkædede flygtige fedtsyrer, brint og dermed metan. Udskiftning af fiber fra græsensilage med stivelse fra majsensilage medfører en reduktion i produktionen af metan, idet fermentering af fiber øger den andel af kortkædede flygtige fedtsyrer, som udgøres af eddikesyre og smørsyre i vommen og dermed øger produktionen af brint, mens fermentering af stivelse øger andelen af propionsyre, hvorved der forbruges brint, som ellers kunne omdannes til metan.

Danske undersøgelser har vist, at udskiftning af græsensilage med majsensilage reducerede produktionen af metan med 9-17 pct. afhængig af græsensilagens kvalitet. En øget andel af kraftfoder i rationen (stivelse) og en mindre andel af grovfoder (fiber) vil reducere metanproduktionen i vommen.

Andre undersøgelser har vist, at en øget fordøjelighed af græsensilage reducerede metanproduktionen med ca. 9 pct. Dette skyldes, at den øgede fordøjelighed og dermed den øgede mængde organisk stof, som fermenteres i vommen, overskygges af et fald i foderets indhold af fiber og dermed ændret fermentationsmønster i vommen.

Nitrat og sulfat. Produktionen af metan kan reduceres ved øget forbrug af brint til andet end reduktion af kuldioxid til metan.

Sulfat-reducerende bakterier forbruger brint i konkurrence med de metanogene mikroorganismer, og da denne proces er mere energieffektiv end produktionen af metan, kan de sulfat-reducerende mikroorganismer derfor i teorien udkonkurrere de metanogene mikrober.

Men en typisk foderration har et lavt indhold af svovl, hvorfor sulfat-reducerende mikroorganismer kun udgør en meget lille del af den mikrobielle population i vommen. Endvidere har tilsætning af sulfat til rationen en negativ effekt på foderoptagelsen, og dannelsen af svovlbrinte under processen kan være u hensigtsmæssigt ud fra et sundhedsmæssigt synspunkt.

Tilsvarende kan reduktion af kvælstofforbindelser forbruge brint. Reduktion af nitrat (NO₃⁻) til ammonium (NH₄⁺) via nitrit (NO₂⁻) medfører et forbrug af brint, og sammenlignet med metanproduktionen er reduktionen af nitrat til ammonium særdeles favorabel mht. energiudbytte.

Forsøg ved AU har vist en reduktion af metanproduktionen med op til 23 pct., når urea blev udskiftet med nitrat til foderet, om end forsøgene samtidigt viste, at tilsætning af nitrat også medførte en lille, men øget produktion i vommen af lattergas, som er en meget kraftig drivhusgas. Endvidere kan absorption af mellemproduktet nitrit medføre risiko for omdannelse af blodets hæmoglobin til methæmoglobin, som i modsætning til hæmoglobin ikke kan transportere ilt rundt i kroppen. De

danske undersøgelser viste dog kun en meget lille omdannelse af hæmoglobin til methæmoglobin.

En anden udfordring ved brug af nitrat er, at det indeholder kvælstof, og anvendelsen fordrer derfor, at der fjernes en tilsvarende mængde vomnedbrydeligt protein (urea) fra rationen for ikke at øge problemet med udskillelse af kvælstof.

Andre virkemidler. Som det fremgår af ovenstående, er ændringer i foderrationen ikke tilstrækkeligt, hvis man vil opnå en meget markant reduktion i metanproduktionen.

Dette har medført en stor international forskningsindsats for at undersøge effekten af diverse stoffer, såsom tang, hvidløgsekstrakt, oregano, samt diverse kemiske stoffer, der kan tilsættes rationen uden at påvirke rationens sammensætning.

Mange af disse tilsætningsstoffer har reduceret metanproduktionen i laboratorieforsøg, men ofte ses skuffende resultater i dyreforsøg. Oregano er et



Udnyttelse af husdyrgødning til biogas vil reducere udledningen af metan og samtidig kunne bidrage til en øget produktion af grøn energi

velkendt naturlægemiddel, som forventes at have en bakteriehæmmende effekt, og amerikanske dyreforsøg har påvist en reduktion i metanproduktion på op til 25 pct., når der tilsættes oregano til foderet - sandsynligvis som følge af en hæmning af de metanogene mikroorganismer i vommen.

Virningen af oregano efterprøves i et igangværende dansk fodringsforsøg. 3-nitrooxypropanol (3-NOP) er et andet stof, som har haft en positiv effekt i dyreforsøg. Stoffet kan tildeles i meget små mængder og hæmmer specifikt omsætningen i metanogene mikroorganismer, mens de øvrige mikroorganismer i vommen ikke synes at blive hæmmet, og dyreforsøg har vist en reduktion i metanproduktionen på op til 35 pct. ved tilsætning af 3-NOP.

Tiltag på besætningsniveau

I figur 2 er vist estimater for potentiel reduktion i udledningen af metan fra mælkeproduktionen i Danmark i 2030 vurderet i forhold til den nuværende udledning.

Som redegjort i ovenstående kan der opnås en reduktion via fodringen, der samlet er estimeret til 9 pct. Dette er et konservativt estimat, da ikke

alle nævnte tiltag nødvendigvis kan gennemføres i alle besætninger.

Øget fokus på fodereffektivitet og metan i avlsarbejdet er potentielle indsatsområder, hvor der forventes store fremskridt inden for det næste årti.

Øget effektivitet på besætningsniveau kan være en kombination af fx højere ydelse, flere malkende køer, færre gold dage eller færre kvier fx som effekt af en forlænget laktation. Dette vil reducere foderforbruget til produktion af 1 kg mælk, om end det vurderes til at have en mindre effekt på udledningen af metan.

Øget udbredelse af gylleforsuring og udnyttelse af husdyrgødning til biogas vil ligeledes reducere udledningen af metan og samtidig kunne bidrage til en øget produktion af grøn energi. Effekten af disse teknologier er i figur 2 sammenlignet med to scenarier for kvægproduktionen, hvor der er regnet med enten uændret antal køer og dermed en øget mælkeproduktion, hvilket er estimeret til at øge udledningen af metan med 6 pct., mens en reduktion i antal køer og samme mælkeproduktion i 2030 som i dag vil betyde en reduktion på omkring 15 pct. i 2030.

Afledte effekter må inddrages

Der er muligheder for en markant reduktion i udledningen af metan fra kvægbruget i Danmark, men det vil sandsynligvis kun kunne realiseres ved politiske indgreb og er svært at forene med ønsket om en øget national mælkeproduktion.

Her har vi haft fokus på metan, men for at vurdere effekten på den samlede udledning af drivhusgasser af partielt erkendte reduktioner (såsom reduktion af metanudledningen via øget andel af kraftfoder og udskiftning af græsensilage med majsensilage), er det nødvendigt også at se på, om der sker øget udledning af lattergas, ændringen i jordens kulstofindhold eller forbrug af fossil energi.

Også afledte effekter af ændringer i produktionsomfanget i Danmark må inddrages. Drivhusgasser virker globalt i modsætning til fx kvælstof og fosfor, som virker mere lokalt. Og en reduktion af mælkeproduktionen i Danmark kan medføre udflytning til andre lande, hvor kvægproduktionen er mindre effektiv, således at det samlede globale resultat er en stigning i klimabelastningen fra mælkeproduktionen.

Seniorforskerne Peter Lund og Troels Kristensen er ansat ved hhv. Institut for Husdyrvidenskab og Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet.

REDAKTIONENS KLUMME

En inspirerende opgave

EU stiller krav om, at bønder, boliger og biler reducerer udledningen af drivhusgasser med 39 pct. inden 2030 i forhold til 2005.

Som moMentum+ temareda ktør er det svært ikke at blive opdnet og inspireret - altså set med de redaktionelle, journalistiske briller.

Her er et emne, en problemstilling og en udmelding, som i den grad kalder på reaktioner fra fagfolk, landbrug, fødevarevirksomheder, interesseorganisationer, staten og forskere.

Det har vi også fået - og i den grad, at vi for første gang i temamagasinet 13årige historie har måttet udvide sideantallet med fire ekstra sider.

Jeg vil gerne takke samtlige bidragydere for deres medvirken til at gøre dette temamagasin til en grundig introduktion til et svært emne. Samlet set når forfatterne vidt omkring med deres bidrag:

Dansk landbrug har brug for et virkemiddelkatalog for at reducere udledningerne (yderligere).

Hvad bør der gøres, og hvad koster det? Og hvad betyder det for erhvervets udvikling? Skal der findes alternative indtjeninge såsom biomasse, nærvarmeanlæg, vindenergi, solceller? Har økologien et udviklingspotentiale?

Kvægholdet og mælkeproduktionen har stor betydning, da de står for mere end halvdelen af de samlede udledninger fra landbruget. Meget store krav til reduktion i udledningerne kan derfor betyde, at den danske husdyrproduktion må reduceres, hvis ikke der findes andre løsninger. Er det en farbar vej? Flytter husdyrproduktionen så ikke bare til udlandet?

Jeg mener som redaktør selv, at vi med dette moMentum+ tema kommer rundt om problematikker, som afspejler krav til landbruget, landbrugets egne tanker og forslag samt potentialerne set fra forskningens vinkel. Men også administration, økonomi og andre relevante spørgsmål, der kan give et svar på spørgsmålet: Hvordan kan landbruget reducere sin udledning af klimagasser yderligere?



Mikael B. Hansen
temareda ktør

moMentum⁺

JA TEMA

15. årgang nr. 1, marts 2017

Udgiver: JA

Redaktion: Mikael B. Hansen (temareda ktør), JA
Marianne Tinggaard (ansv. redaktør), JA

Kontakt til redaktionen:

moMentum⁺, Peter Bangs Vej 30,
2000 Frederiksberg
Telefon 33 21 28 00
E-mail JogV@ja.dk

Annoncer: DGMedia, Havneholmen 33,

1561 København V. Telefon 70 27 11 55. E-mail epost@dgmedia.dk

Abonnement: 4 numre kr. 320 ekskl. moms, løssalg kr. 130

Tryk: Jørn Thomsen Elbo A/S

Oplag: 5.032 i perioden 1. juli 2015 - 30. juni 2016
(Specialmediernes Oplagskontrol)

Forsidefoto: Bert Wiklund - Klimakrav til landbruget

Næste nummer af moMentum⁺: Juni 2017

ISSN 2246-1388



moMentum⁺

JA TEMA