



Husdyrgødning og klimatiltag

Oversigt over tiltag til reduktion af drivhusgasser fra gødning der kan implementeres i økologisk jordbrug.



Kontakt



Arne Grønkjær Hansen
arne@icoel.dk,
23840821



Erik Fog
eikf@icoel.dk
51808669



Majken Husted
majh@icoel.dk
40177126

Udarbejdet som en del af projektet:
"Reduktion af klimabelastningen ved håndtering
af husdyrgødning, KlimaGylle"

STØTTET AF

Promilleafgiftsfonden for landbrug

Sammendrag

Der er sat klare målsætninger op for at landbruget skal reducere sine drivhusgasudledninger, og det gælder naturligvis også det økologiske jordbrug, der netop stræber efter den mest miljø- og klimavenlige produktionsmåde.

Emissioner fra gødning og gødningsanvendelse udgør omkring en tredjedel af landbrugets udledninger. I dette notat er der fokuseret på de tiltag, som økologiske landbrug kan anvende for at nedbringe drivhusgasudledningerne fra husdyrgødning og anden organisk gødning.

For de udledninger, der sker i stald og gødningslagre beskriver dette notat seks emner for klimatiltag, hvor det vigtigste er at sørge for hyppig udslusning af gødningen og efterfølgende afgang i biogas-anlæg. Det fjerner en stor del af den metanudledning, der ellers ville komme fra opbevaring af gødningen.

Når gødningen efterfølgende anvendes i marken, er det især udledningen af lattergas, der skal minimeres. Indtil videre opgøres udledningen af lattergas som 1 % af den tildelte mængde total-kvælstof, og opgørelsen kan derfor på nuværende tidspunkt kun påvirkes ved at reducere mængden af tilført total-kvælstof.

Der er en række tiltag, der kan øge udnyttelsen af det tilførte kvælstof, og som kan bruges i økologisk jordbrug. I dette notat er omtalt tre indsatsområder, hvor det primære ligger i at tildele gødningen i en form, som afgrøderne effektivt kan anvende, på et tidspunkt hvor afgrøderne hurtigt optager kvælstoffet, og at det nedmuldes i jorden, så tab til luften undgås. De to andre tiltag er delt gødsugning og brug af nitrifikationshæmmere.

Det sidste afsnit belyser nogle økonomiske aspekter omkring indsatsen for at nedbringe landbrugets drivhusgasudledninger

Centralt står en kommende CO₂-afgift, der dog ikke er afklaret ved notatets færdiggørelse. Den må forventes at skabe en ny omkostning med fokus på husdyr og husdyrgødning. Ved at reducere gødningsudledningerne skulle det gerne være muligt at reducere afgiften på den enkelte ejendom.

Nogle af landbrugets afsætningselskaber har indført bonusordninger for deres leverandører, når de gennemfører klimatiltag. Arlas FarmAhead Tillægsmodel er et eksempel på dette.

Endelig er der opstået et marked for klimakreditter, hvor virksomheder køber kreditter til at kompensere for virksomhedens egne udledninger. Kreditterne kan bl.a. være opkøbt i landbruget for klimatiltag der. Nogle kreditter handles på et ureguleret marked, hvor der ikke er etableret overvågning af handlen. I biogassektoren udstedes oprindelsesgarantier eller certifikater for "grøn gas" produceret på bæredygtige biomasser. Certifikaterne kontrolleres af certificeringsorganer og sælges til gaskunderne.

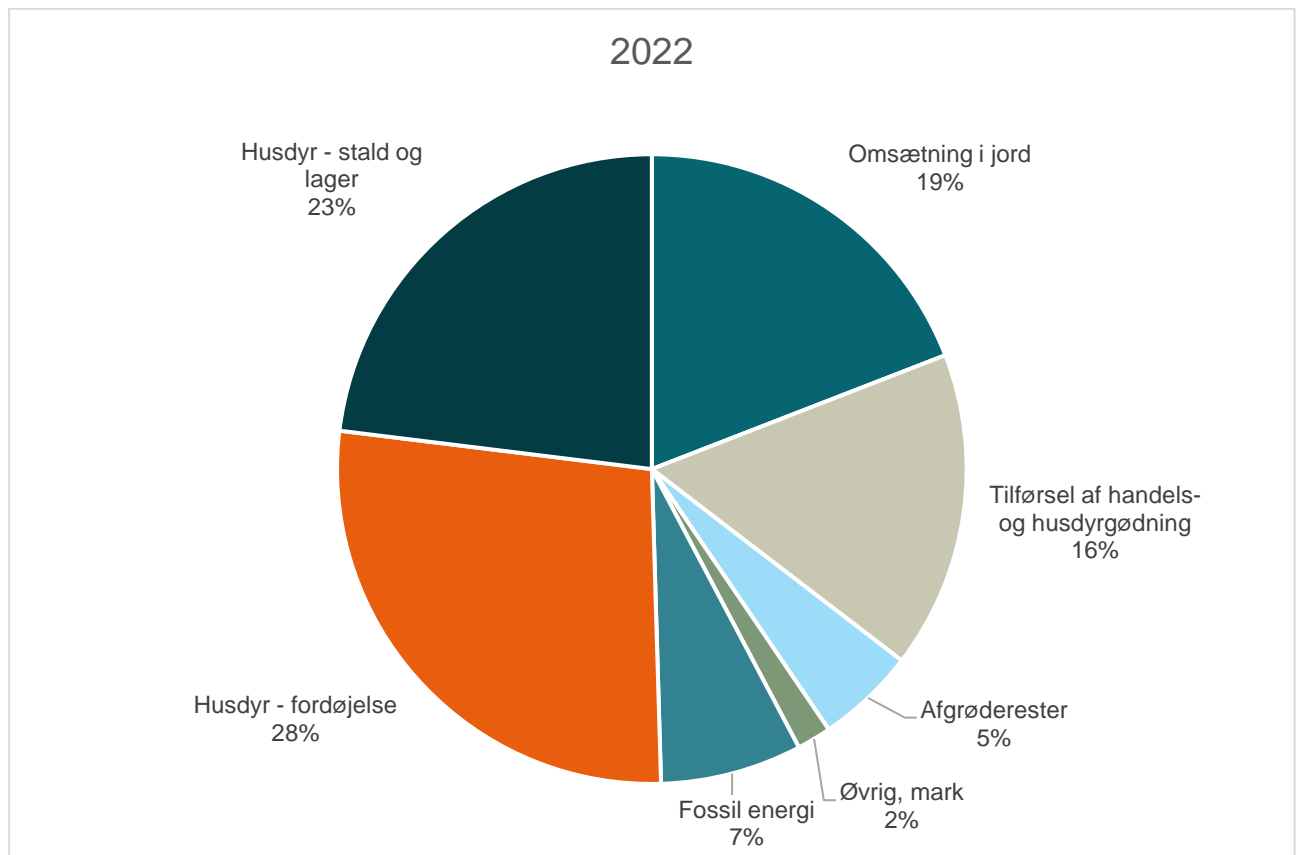
Landmænd kan få andel i værdien af klimakreditter ved at indgå aftaler med f.eks. biogasanlæg, de leverer til. Det er vigtigt at afklare vilkårene for landmændenes aftaler, før de indgås, da det typisk vil binde bedriften i en årrække frem.

Introduktion

Landbruget – konventionelt som økologisk – skal reducere udledningen af drivhusgasser som en del af den samlede grønne omstilling. Det falder fint i tråd med målsætningen i økologisk jordbrug der i EU's forordning [1] bl.a. beskrives som et produktionssystem, der anvender bedste praksis på miljø- og klimaområdet.

Den politiske målsætning for dansk landbrug er, at CO₂-e udledningen i 2030 skal være reduceret med 55-65 % i forhold til udledningen i 1990 [2]

Fordelingen af landbrugets samlede drivhusgasudledninger kan ses i figur 1.



Figur 1: Fordeling af landbrugets drivhusgasudledning på forskellige kilder. Kilde: Danmarks National Inventory Report 2024. [3]

Cirka en tredjedel af alle emissioner stammer fra håndteringen af gødning – ikke mindst husdyrgødning (Husdyr – stald og lager: 23 % og tilførsel af handels- og husdyrgødning: 16 %). Det er derfor vigtigt at sætte ind på dette område, og der er heldigvis også en række tiltag, der kan mindske drivhusgasudledningen fra gødningen.

De fleste klimatiltag på gødningsområdet kan også anvendes i økologisk jordbrug, hvilket denne rapport søger at give et overblik over.

Tiltag til reduktion af drivhusgasudledning fra gødning.

Reduktioner i stald og lager

Det er primært udledningen af metan og ammoniak fra gødningen, man ønsker at begrænse. Metan er en stærk drivhusgas, og ammoniak kan indirekte give udledning af lattergas, der hvor ammoniakken lander og i øvrigt kan den også medvirke til kvælstofforurening.

Hyppig udslusning og biogasproduktion

Når husdyrgødningen ligger i gyllekanalerne dannes metan, især om sommeren, når det er varmt og i opvarmede grisestalde.

Ved at pumpe gyllen ud af kanalerne mindst en gang om ugen, så det kommer ud i et køligere lager, kan man reducere metandannelsen, og hvis man samtidig kører gødningen til et biogasanlæg, kan gødningens metanpotentiale udnyttes og bruges til vedvarende energi.

Det er den mest effektive måde at reducere drivhusgasudledningen fra lagring af gylle.

I økologisk jordbrug vil en større del af gødningen blive afsat på jorden i forbindelse med afgræsning. Da gødningen der er godt beluftet, er dannelsen af metan fra gødningen minimal, og emissionerne fra stalden vil samtidig blive reduceret (ca. 15 % reduktion ved sommerafgræsning i dagtimerne).

I dybstrøelse vil der også opstå iltfri områder, hvor der både kan dannes metan og lattergas, især når temperaturen er høj. Også efter at dybstrøelsen er kørt ud af stalden og lagt i stak til kompostering vil der blive udledt metan og lattergas, hvis ikke der sørges for god lufttilførsel under komposteringen. [4].

For dybstrøelsens vedkommende øges problemet med drivhusgasudledninger, jo mere gødning, der afsættes i måtten og jo mere den trampes sammen. [4]

Hvis de våde dele af strøelsen hyppigt fjernes og afgasses eller omsættes ved kontrolleret kompostering, kan drivhusgasemissionerne reduceres på samme måde som for gylle.

Køling af gødningslager

Ved at køle gødningen f.eks. i gyllekanalerne kan man også reducere dannelsen af især metan, da de metandannende bakterier arbejder bedst ved 30 – 50 grader. Varmen trækkes ud via køleslanger og en varmepumpe og kan udnyttes til opvarmning.

Da de fleste økologiske bedrifter ikke har noget stort varmebehov – især ikke i sommerperioden, hvor gyllekøling har størst værdi – er denne teknologi normalt ikke relevant.

Gylleforsuring i stalden

Man kan også hæmme metandannelsen og ammoniakfordampningen fra gyllekanaler og gylletanke ved at tilsætte syre, så pH i gyllen kommer ned på 5,5.

Man har typisk brugt svovlsyre til forsuringen; men det er ikke tilladt i økologisk jordbrug. Der har derfor været arbejdet med at opnå samme effekt ved at tilsætte f.eks. eddikesyre evt. suppleret med tilsætning af melasse, der ved gæring i gyllen danner mælkesyre.

Man kan godt opnå den ønskede emissionshæmning; men udgifterne til syre gør det mindre attraktivt. Svovlforsuret gylle er ikke velegnet til biogas; mens organisk forsuring kan øge gødningens biogaværdi.

Fjerne drivhusgasemissioner fra gødningslagre

Ubehandlet gødning i f.eks. en gylletank vil også udlede drivhusgasser, for selvom temperaturen oftest er lavere end i stalden, vil opholdstiden til gengæld være længere.

Den bedste løsning er som tidligere nævnt, at få den rå gødning hurtigst muligt til afgang på et biogasanlæg.

Kontrolleret kompostering med opsamling af ammoniak

Som nævnt i forbindelse med dybstrøelse vil der typisk dampe både ammoniak, CO₂, metan og lattergas fra, når man komposterer gødning i kompoststakke. Ved hyppig vending af kompoststakke kan man reducere dannelsen af metan og lattergas.

Der er imidlertid udviklet komposteringsteknik, hvor komposteringen foregår i en tromle, hvor materialet løbende vendes og der samtidig sørges for en passende beluftning, så der ikke opstår iltmangel og dermed dannelse af metan og lattergas.

Der damper stadig en stor mængde ammoniak fra sammen med vanddamp og CO₂. Disse gasser kan imidlertid opsamles i en såkaldt "luftskrubber", så man foruden en velomsat kompost får en ammoniumholdig væske, der kan bruges til præcisionsgødskning.

Det er forventningen, at gødning fra kontrolleret kompostering også vil kunne bruges i økologisk jordbrug; men det er ikke endeligt afklaret. Komposteringsteknologien er heller ikke kommet på markedet endnu.

Forsuring, fakkelfabrænding og biologisk oxidering

Hvis man ikke sender gyllen til afgangning på biogasanlæg, er der forskellige teknikker, der kan reducere udslippet af metan fra gylletankene.

En lavdosis-forsuring med svovlsyre i sommermånederne har vist en vis reduktionseffekt; men der gælder de samme udfordringer med økonomi og regler, som nævnt i afsnittet Gylleforsuring i stalden.

Hvis gylletanken er overdækket og der er en høj metankoncentration under dugen, kan der installeres et anlæg til at brænde metanen af, så den bliver omdannet til CO₂. Den metode er mest relevant for lagre med svinegylle; mens kvæggylle ikke forventes at give en tilstrækkelig metankoncentration i luften under teltdugen.

Man kan også opnå en lignende effekt ved at udlufte luften under teltdugen gennem et biologisk filter, der består af et en meter tykt lag af modnet kompost.

Reduktioner ved gødningsanvendelse i marken

Når gødningen køres ud og anvendes i marken, er det ikke længere metan, der er problemet, men derimod fordampning af ammoniak og lattergas, der skal begrænses mest muligt.

Da lattergas har en ca. 300 gange større drivhusgaseffekt end CO₂, og ammoniak er en vigtig kvælstofkilde for planterne og delvist kan omdannes til lattergas, der hvor det uønsket afsættes, er det vigtigt at begrænse dette tab mest muligt.

I opgørelsen af bedriftens udledning af lattergas regnes der foreløbigt med, at 1 % af det tilførte total-N omdannes til lattergas, uanset hvilken afgrøde der modtager gødningen, eller hvornår og hvordan gødningen tildes. Det betyder desværre, at man ikke kan påvirke hvor meget lattergas, der registreres som udledt på anden måde end ved at mindske den totale tildeling af kvælstof til markerne.

Der er en række forhold, der påvirker dannelsen af lattergas i jorden. Det gør det meget kompliceret at beregne den reelle udledning (hvorfor man indtil videre har valgt at regne med 1% af tilført kvælstof); men det betyder også, at dyrkningsteknikken reelt kan mindske udledningen af lattergas. I det følgende vil de mest relevante teknikker blive omtalt. Men først en kort forklaring på de processer, der kan omdanne gødningens kvælstof til lattergas.

Dannelse af lattergas i jorden

Kvælstoffet i gødningen er typisk enten på ammoniumform (NH_4), der let kan omdannes til ammoniak (NH_3), som hurtigt fordamper væk, eller på nitratform (NO_3), der ikke fordamper, men kan vaskes ud med det vand, der trænger gennem jorden. En del af kvælstoffet er også stadig indbygget i organiske forbindelser (f.eks. proteiner) der først skal nedbrydes før det bliver til ammonium og nitrat, som planterne kan optage.

Bakterier i jorden går hurtigt i gang med at omdanne kvælstoffet, hvor ammoniummet kan omdannes til nitrat (nitrificering) og nitrat kan omdannes til luftformigt kvælstof (N_2) (denitrificering) i begge processer kan der dannes lattergas (N_2O) som et mellemprodukt og lattergassen kan dampe af til luften.

De processer, der danner lattergas, er afhængige af, at der ikke er ilt til stede, og det er vigtigt i forhold til de tiltag, man kan gøre for at begrænse dannelsen af lattergas.

Samtidig er lattergas en kvælstofforbindelse, og når planterne har optaget kvælstoffet fra gødningen, er der ikke længere risiko for at bakterierne omdanner det til lattergas.

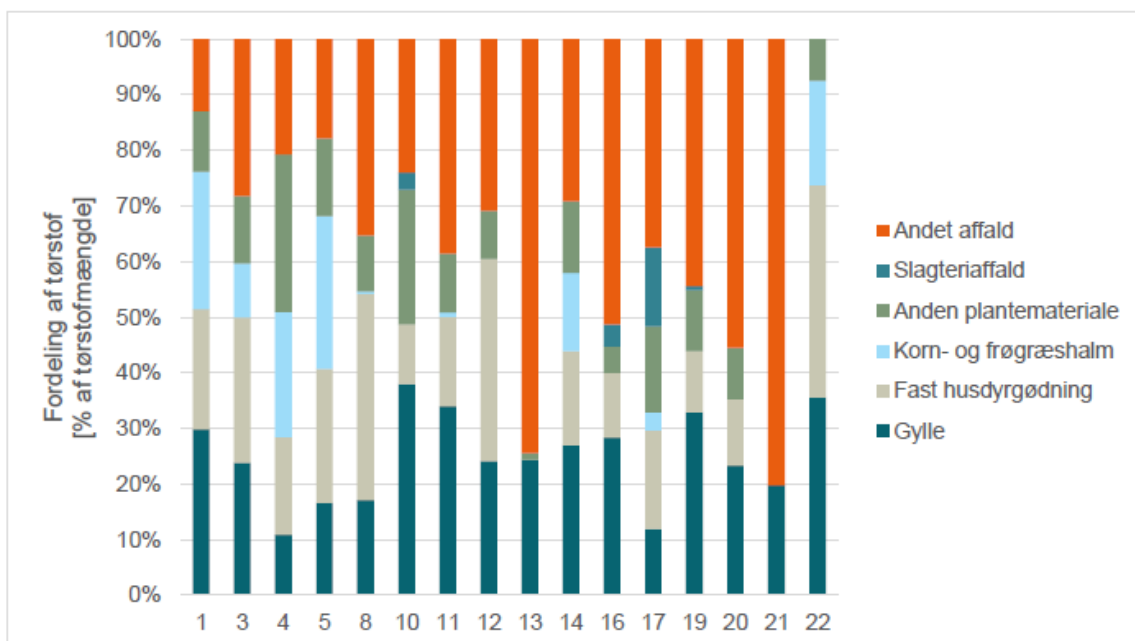
Kvalitet af afgasset gødning

I forbindelse med, at mere og mere gødning går via biogasanlæggene får det også større og større betydning for landmanden, hvilken kvalitet den afgassede gødning har – også i klimasammenhæng.

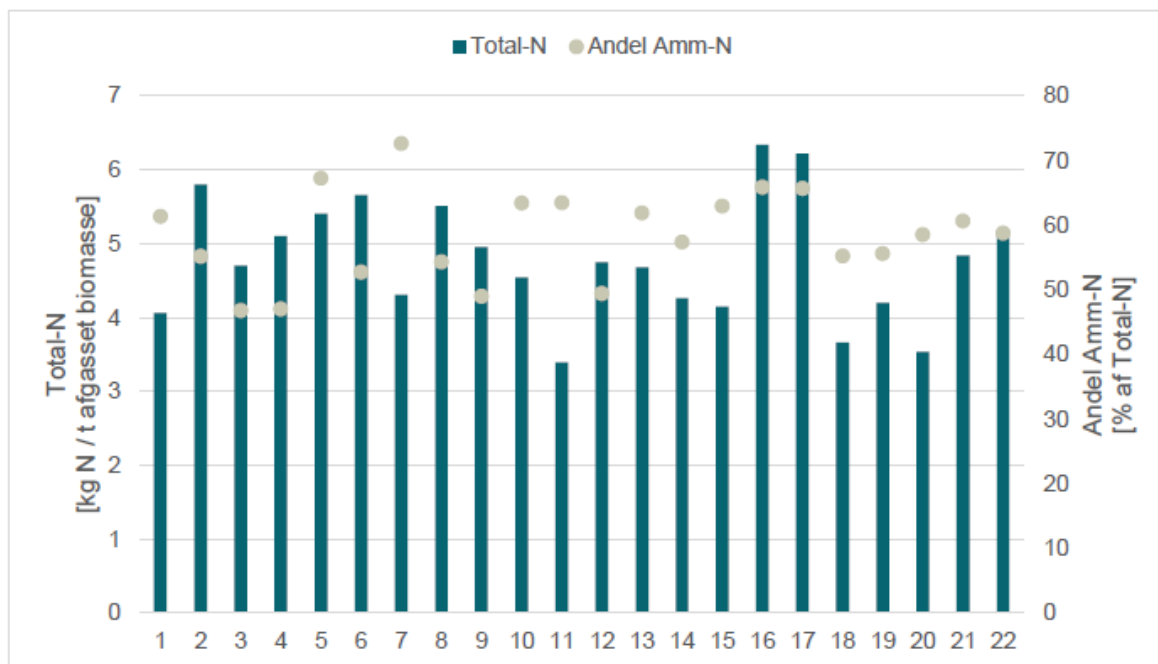
Tidligere var afgasset gødning en tørstoffattig væske, der hurtigt sivede ned i jorden, så man kunne få en høj udnyttelse af kvælstoffet i gødningen.

Efterhånden som biogasanlæggene modtager flere plantematerialer (herunder halm) til afgasning bliver den afgassede gødning mere tykflydende og vil have en tendens til at lægge sig oven på jorden, hvor en stor del af kvælstoffet i løbet af kort tid kan fordampe i form af ammoniak, som afgasset gødning er rig på.

I nedenstående figurer er vist resultaterne af undersøgelser på en række danske biogasanlæg med hensyn til, hvilke biomasser de modtager, og hvilket kvælstofindhold der er i den afgassede gødning fra anlæggene.



Figur 2: Sammensætningen af råvaregrundlag for undersøgte biogasanlæg. Anlæg som ikke har oplyst detaljer om råvaregrundlag er ekskluderet.[5]



Figur 3: Kvælstofkoncentration (total-N) og ammonium-andel (amm-N) i afgasset biomasse fra undersøgte biogasanlæg. [5]

Det ses f.eks. at anlæg 3 og 4 modtager store mængder fast husdyrgødning (dybstrøelse), halm og andet plantemateriale og den afgassede gødning har en lav andel af kvælstoffet på ammoniumform, mens f.eks. anlæg 1 også modtager meget fast gødning og plantematerialer, men har et relativt højt indhold af ammonium. Opholdstid og håndtering på anlægget har således også stor betydning for kvaliteten af den afgassede gødning.

Ammoniumindholdet er vigtig for gødningens førsteårsvirkning; men det har også betydning for ammoniakfordampningen og potentialet for lattergasdannelse. Den afgassede gødningens indhold af tørstof, fibre og letomsætteligt organisk materiale, har stor betydning for hvor store tab der sker i marken i form af ammoniakfordampning og dannelse af lattergas og metan.

Som landmand, der modtager afgasset gødning, bør man derfor stille krav til biogasanlægget om at levere afgasset gødning, der giver de bedste forudsætninger for at få en høj gødningsvirkning og lav risiko for dannelse af lattergas og metan. SEGES Innovation har beskrevet de vigtigste forhold, man bør være opmærksom på, når man skal etablere et godt samarbejde med biogasanlæg [6].

Nedfældning

Ved at få gødningen ned i jorden mindsker man kraftigt tabet af ammoniak, fordi ammonium binder sig til jordpartiklerne. Men gyllen tilfører også både væske og kulstofforbindelser, som nærer bakterievæksten, og det kan sætte gang i produktionen af lattergas ved at der opstår iltfri områder i og omkring gyllestrengen.

Hvis man anvender afgasset gødning, vil den typisk indeholde store mængder ammonium fra biogasprocessen, og hvis den samtidig indeholder organisk materiale, der ikke er blevet omsat i forbindelse med afgasningen, vil der være et stort potentiale for lattergasdannelse, hvis det nedfældes, og hvis det ikke nedfældes, vil der kunne ske et stort tab af kvælstof i form af ammoniak.

Hvis biogasanlægget separerer den afgassede gødning i en flydende og en fast del, vil der være mulighed for at den flydende del har et højt ammoniumindhold og samtidig et lavt indhold af organisk

materiale. Det vil kunne være en meget effektiv gødning med en stor kvælstofeffekt i afgrøden og en lille risiko for dannelse af lattergas.

Biogasanlægget kan også mindske risikoen for lattergas ved at køre med en lang opholdstid under afgasningen, så mængden af omsætteligt organisk materiale er minimeret i den afgassede gødning.

Der arbejdes også med at udvikle nedfældningsteknikker, der bedre spreder gyllen i jorden, så der ikke opstår så mange iltfri områder.

Brug af lattergasindeks i FarmTracking fra SEGES kan også mindske risikoen for dannelse af lattergas efter gødskning, idet indekset kan anvise de tidspunkter og arealer, hvor der pga. våde forhold er øget risiko for dannelse af lattergas.

Delt gødskning

Da planternes optagelse af kvælstof mindsker mængden af kvælstof, bakterierne kan omdanne til lattergas, kan det være en god ide at opdele gødningstildelingen, således at der gives en mængde som startgødning i forbindelse med såning / planteetablering og senere gives den resterende gødningstildeling, når rodnettet er veletableret og kan udnytte den resterende gødning.

Flere forsøg har vist, at man ved at øge kvælstofudnyttelsen ved at dele gødskningen over flere tildelinger, kan mindske indholdet af kvælstof i jorden som dermed potentielt kan omsættes til lattergas (Liu et al. 2023) [7]; (Omonode et al. 2017) [8].

Nedbør lige efter tildeling af gødning øger også risikoen for lattergasudledning. Ved at tildele kvælstoftildelingen i mindre portioner begrænser man også den mængde kvælstof, der kan omdannes til lattergas.

I økologisk landbrug kan det være en udfordring at arbejde med delt gødskning, da man indtil videre ikke har muligheden for at anvende koncentrerede gødninger (se omtale af ammoniumvæske i afsnittet om kontrolleret kompostering). Der kan for nogle afgrøder være en fordel i at udbringe en pelleteret startgødning ved såning, og så tildele husdyrgødning senere, og gerne ad flere omgange, i det omfang det er muligt. Der er gennemført økologiske forsøg med havre, vårbyg og vårhvede hvor gødskning med gylle nedfældet før såning blev sammenlignet med delt gødskning med Øgro som startgødning efterfulgt af gylle udbragt med slæbeskær ved begyndende buskning. Der blev målt på udbytteeffekt. Der var ingen udbytteeffekt af delt gødskning i vårbyg og vårhvede, men en positiv udbytteeffekt og også højere proteinindhold i havre ved delt gødskning [9]. Der blev ikke målt på lattergasudviklingen.

Ved kun at udbringe pelleteret startgødning i første omgang udsættes gylleudbringningen til tidspunkter, hvor jorden sandsynligvis er mere tør, og der dermed opstår færre køreskader.

Nitrifikationshæmmere

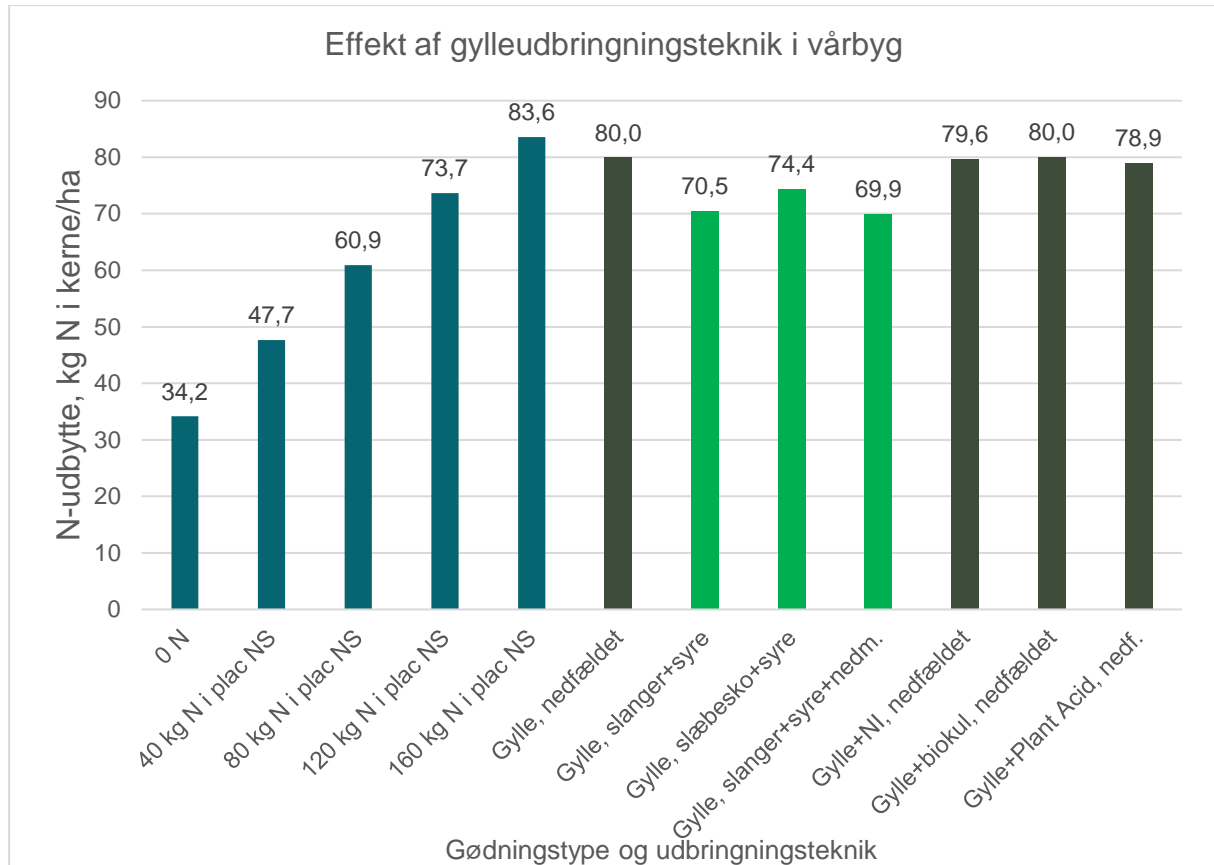
Der er arbejdet meget med at finde stoffer, der kan hæmme de biologiske processer i jorden, der danner lattergas, og der er fundet nogle stoffer, der bremser nitrifikationen af ammonium og derfor har værdi ved brug af konventionelle ammoniumgødninger og husdyrgødning / afgasset gødning.

De nitrifikationshæmmere, der er på markedet er kemiske stoffer, der ikke kan anvendes i økologisk jordbrug; men der er også fundet plantebaserede produkter, der ser ud til at have nitrifikationshæmmende effekt.

SEGES har anlagt et stort forsøg for bl.a. at belyse, hvor stor en effekt nitrifikationshæmmere har på lattergasudledningen. I dette forsøg indgår dels en kemisk nitrifikationshæmmer (Vizura) og to biologiske produkter (biokul og PlantAcid), der i laboratorietests har vist en nitrifikationshæmmende effekt.

I forsøget er tildelt 140 kg ammonium-N pr. ha (40 kg N i handelsgødning og 100 kg N i gylle). Basisbehandlingen er med nedfældet kvæggylle uden tilsætning. Det sammenlignes med forsuret gylle udbragt med slæbeslanger, slæbesko og slæbeslanger + nedmuldning og med kvæggylle behandlet med kemisk nitrifikationshæmmer, biokul eller PlantAcid.

Udbytteresultatet fra 16 forsøg fra 2022 til 2024 er vist i figur 2 i form af optaget kvælstof i kornkerne per ha.



Figur 4: Udbytte i vårbyg (kvælstof i høstet afgrøde) ved forskellig udbringningsteknik af gylle. Første fem søjler er gødet med stigende mængder handelsgødning (kvælstofrespons). De resterende søjler er de forskellige udbringningsteknikker af gylle. Alle behandlinger med gylle har fået tildelt 140 kg ammonium-kvælstof. (Kilde: SEGES, upubliceret)

Af figur 2 fremgår det, at kvælstofudnyttelsen af gyllens ammonium-kvælstof ved nedfældning af gyllen er på højde med den mineralske gødning (samme udbytte ved 140 kg N). Det fremgår også, at kvælstofudnyttelsen ved slangeudlægning er mindre, selvom gylle er blevet forsuret. Endelig har det ikke haft nogen effekt på kvælstofudnyttelsen at tilsætte nitrifikationshæmmere – hverken kemisk eller biologiske.

Der er også målt på lattergasudledningen i forsøget; men disse resultater er endnu ikke tilgængelige, så det er endnu ikke muligt at vurdere, om behandlingen af gyllen har haft en gunstig effekt på lattergasudledningen.

Økonomiske incitament

Der er flere økonomiske ordninger, der er indført med henblik på at fremme indsatsen for at mindske klimabelastningen fra landbruget. Disse ordninger bør man som landmand være opmærksom på og overveje, om de kan være relevante på egen bedrift.

CO₂-afgift for landbruget

I efteråret 2024 arbejder Folketinget med at udforme den lovgivning, der skal indføre en CO₂-afgift for landbruget.

Foreløbigt ser det ud til, at der vil blive indført en afgift på 300 kr. pr. tons CO₂-ækvivalenter (fælles klimaenhed for kuldioxid, metan og lattergas), der udledes fra husdyr og husdyrgødning.

Derfor vil det være meget aktuelt at afklare hvilke tiltag man kan gøre, for at minimere udledningerne, der kommer fra husdyr og husdyrgødning. Beskrivelserne i dette notat kan forhåbentlig give en god inspiration til at finde de relevante tiltag at gå i gang med.

Det forventes, at der indføres et bundfradrag i afgiften på 60 % i forhold til en gennemsnitlig referenceudledning, hvilket skal sikre, at de, der allerede har foretaget klimainvesteringer, indirekte bliver godskrevet ved måske at ligge inden for udledningsgrænsen for bundfradraget.

Bruttosatsen stiger løbende frem til 2035, hvor den forventes at ligge på 750 kr. pr. tons CO₂-ækvivalenter.

Det forventes også, at der kommer mulighed for yderligere fradrag for at iværksætte godkendte virkemidler, der kunne tænkes at være nogle af de nævnte i dette notat.

Belønning for klimainsats via virksomhedssamarbejde

Der begynder at komme muligheder for, at landmænd via samarbejdet med deres afsætningselskaber (eller direkte kunder) kan opnå en betaling for klimainsats på gården, hvis denne indsats er dokumenteret.

Et eksempel på dette er Arlas FarmAhead™ Tillægsmode, hvor den enkelte mælkeproducent kan indsamle point via et årligt FarmAhead™ Check, der udarbejdes i samarbejde med konsulenter eller ved dokumentation af særlige indsatser.

Levering af gødning til biogasproduktion og høj udnyttelse af husdyrgødningen giver point i systemet. For hvert point modtager landmanden ekstra 0,03 eurocent pr. kilo mælk. [10]

Belønning for afgang i biogasanlæg

Biogasanlæg kan sælge bæredygtighedscertifikater (oprindelsesgarantier) til deres kunder, når anlægget kan dokumentere, at man har anvendt bæredygtige biomasser, hvor ikke mindst husdyrgødning er vigtig, fordi biogasanlægget fjerner en stor del af den metanudledning husdyrgødningen ville have, hvis den ikke blev afgasset. Dette certifikatsalg er overvåget af certificeringsbureauer, der fungerer som en uafhængig tredjepart.

Der foregår på den måde en kontant afregning fra gaskunderne for noget af klimainsatsen. Men den betales til biogasanlægget eller det selskab, der har solgt bionaturgassen. Landmanden, der har leveret gyllen, har skabt grundlaget for den klimaeffekt, som biogasselskabet sælger certifikater for. Skal landmanden få glæde af certifikatsalget, er man nødt til at indskrive i samhandelsvilkårene med biogasanlægget, at noget af den betaling udbetales til landmanden som gylleleverandør, ligesom en andel af overskuddet ved gassalget også bør godskrives biomasseleverandørerne.

Det kan godt være en vanskelig forhandling, hvor det ofte vil være bedst for landmanden at være medlem af en leverandørforening, så man har en stærkere forhandlingsposition.

Man skal også være opmærksom på, at selskaberne bag de store biogasanlæg ofte opdeler de kommercielle aktiviteter i forskellige underselskaber, så gas- og certifikatsalget foregår i et selskab, der



køber bionaturgassen af biogasselskabet. Derfor vil hele værdien af certifikatsalget ofte ikke komme ind i biogasselskabets økonomi, og det gør det yderligere vanskeligt for biomasseleverandørerne at få andel i indtægterne fra certifikatsalget.

Uregulerede klimakreditter

Der findes også firmaer, der handler med klimakreditter og tilbyder landmænd, at de sælger deres klimaindsats til dem, for at de kan sælge den videre på et ikke-reguleret marked.

Der arbejdes på EU-niveau med at etablere en certificeringsordning, så der om nogle år bliver klare regler og standarder for, hvordan klimaindsatser skal dokumenteres og hvordan klimakreditvirksomheder skal agere og blive certificeret.

Som landmand bør man undersøge de forskellige veje til at opnå økonomisk værdi for egen bedrift ved de klimatiltag man sætter i værk. Har man først solgt sine klimatiltag til en side, vil man ikke kunne blive godskrevet for dem i andre regi, og det kan måske blokere for, at man kan komme med i kollektive ordninger hos ens afsætningselskaber eller hos det lokale biogasselskab.

Referencer

- [1] Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EU) 2018/848 af 30. maj 2018 om økologisk produktion og mærkning af økologiske produkter og om ophævelse af Rådets forordning (EF) nr. 834/2007.
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DA/TXT/?uri=celex%3A32018R0848>
- [2] Aftale om et Grønt Danmark
Regeringen 24. juni 2024
<https://www.regeringen.dk/media/13261/aftale-om-et-groent-danmark.pdf>
- [3] Nielsen O-K. et al. (2024), Annual Danish Informative Inventory Report. Emission inventories from the base year of the protocols to year 2022. Submitted to the UNECE and the European Commission. Scientific Report from DCE – Danish Centre for Environment and Energy No. 595.
https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Videnskabelige_rapporter_500-599/SR595.pdf
- [4] Sommer, S.G. (2020) Emission af metan og lattergas fra dybstrøelse i stald og på lager. DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug.
https://pure.au.dk/ws/files/178202643/Drivhusgasemission_dybstr_else.pdf
- [5] Toft, L.V., K.k. Nissen og A. Gravholt (2023). Klimaeffekter ved afgangning af husdyrgødning. Rapport. SEGES Innovation.
- [6] SEGES Innovation, 2023. Landmænds forretningsmuligheder ved samarbejde med biogasanlæg. LandbrugsInfo.
https://www.landbrugsinfo.dk/dlbr/6/d/a/produktionsokonomi_landmands_forretningsmuligheder_samarbejde_biogasanlag
- [7] Liu, S., Li, W., Liu, L., Wen, X., Liao, Y., Zhang, G., & Han, J. (2023). Optimizing Sowing Patterns and Nitrogen Management Strategies Used to Balance Maize Crop Productivity, N₂O Emissions, and Economic Benefits in the Loess Plateau Region of China. *Agronomy*, 13(9), 2220.
- 87] Omonode, R. A., Halvorson, A. D., Gagnon, B., & Vyn, T. J. (2017). Achieving lower nitrogen balance and higher nitrogen recovery efficiency reduces nitrous oxide emissions in North America's maize cropping systems. *Frontiers in plant science*, 8, 1080.
- [9] Olsen, L. E., (2022). Merudbytte ved efterafgrøder som en del af gødningsstrategien. Landsforsøgene 2022, SEGES. S. 257-259.
https://www.landbrugsinfo.dk/-/media/landbrugsinfo/basic/a/5/c/planter_landsforsogene_2022.pdf
- [10] Arla's FarmAhead™ Tillægsmodel for bæresdygtighed
Sådan belønnes Arlas landmænd for deres klimatiltag
<https://www.arla.dk/om-arla/omtanke/gaarden/arlans-tillagsmodel-for-baresdygtighed-ga/#kan-arla-stole-p-de-data-som-landmndene-indstter-i-modellen>