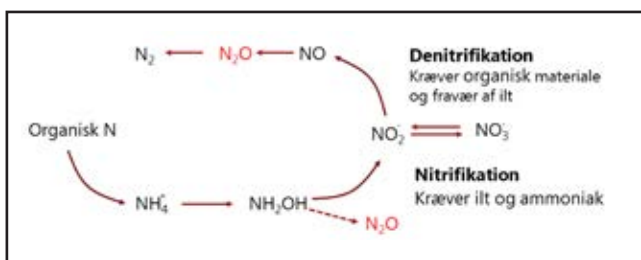


Direkte såning og udledning af lattergas

Lattergas er en af de betydeligste klimagasser. Typisk er lattergas ansvarlig for cirka en tredjedel af den samlede klimaeffekt ved planteavl. Særligt ved vedvarende udeladelse af jordbearbejdning er der potentiale for at reducere udledningen. I CarbonFarm projektet undersøges lattergasudledning under danske forhold.



Oversigt over de kemiske processer, der kan føre til lattergas.

Grafik: Sander Brun, KU.

Udledning af lattergas fra den enkelte mark varierer meget - ikke bare fra år til år, men også fra dag til dag. I modelberegninger anslås normalt, at en procent af det kvælstof, der tilføres en afgrøde, forsvinder i form af lattergas. Den reelle udledning kan dog være både meget mindre – men også noget større.

Ved direkte såning og conservation agriculture tilstræbes at opbygge en jord i god struktur og med god afdræning således, at man undgår en vandmættet jord, der sammen med tilstedeværelsen af kvælstof er de vigtigste parametre til øget dannelse af lattergas.

Det er omstændigt og dermed dyrt at måle lattergas, og udledningen er meget uens over tid. For at få et retvisende billede skal der derfor foretages mange målinger særligt i de perioder, hvor risiko for dannelse af lattergas er størst - f.eks. ved nedbør efter gødskning, og når kvælstofholdige afgrøderester nedmuldes.

Ingen nedmuldning

Ved direkte såning efterlades efterafgrøderne og andre afgrøderester på overfladen. Dermed vil omsætningen ske med god tilgængelighed af ilt. Når mikroorganismerne derimod starter omsætning af nedmuldede efterafgrøder, er der stor risiko for, at dette vil ske under iltfattige forhold, hvor risikoen for dannelse af lattergas er meget stor.

I direkte sået jord er vandindholdet i overjorden dog ofte større end i bearbejdet jord. Jorden kan derudover være mere kompakt med færre porer end i en nypløjet jord. Det er forhold, der kan føre til øget udledning af lattergas. Derfor har nogle forsøg vist større udledninger, når der sås direkte.

Porer dannet af regnorme og planterød-



Drishya Nair, Teknologisk Institut, fremviser i et økologisk forsøg med kløvergræs, hvordan man måler lattergas ved at suge gas ud af en kasse, der kortvarigt placeres over måleområdet. Gassen analyseres efterfølgende for indhold af lattergas og andre gasser. Foto 11. maj 2021.



Forskelle i jordstruktur kan både ses og føles. Pløjet jord til venstre føltes fugtig og uden struktur. Til højre ses jord dyrket efter CA principper. Jorden fremstod afdrænet og bekvem. Fotos er fra Carbonfarm forsøget ved Jacob Justesen. Fotos: 23. januar 2020



"CarbonFarm projekterne har fået støtte af GUDP"

der betyder også, at lattergas lettere kan slippe ud. Når der jordbearbejdes, brydes jordens porer, så lattergas, ilt og andre gasser transporteres langsommere gennem jorden.

Under transporten til overfladen kan lattergas dog blive nedbrudt og omdannet til frit kvælstof.

Opbygning af god jordstruktur tager tid

Målinger af lattergas efter forskellig grad af jordbearbejdning tegner derfor ikke et entydigt billede. En amerikansk gennemgang af flere end 200 forsøg konkluderede dog, at der under fugtige forhold (som i Danmark), fandtes en reduktion i udledningerne på tværs af forsøgene, hvis jorden vedvarede var dyrket uden jordbearbejdning i flere end 10 år.

Forskerne påpegede, at det er vigtigt, at kvælstofgødning nedbringes i fem centimeters dybde eller dybere for at opnå en reduktion i udledningen ved direkte såning.

CarbonFarm projekterne

Det har endnu ikke været praktisk og økonomisk muligt at måle lattergas i de fire CarbonFarm marker, hvor dyrkning med direkte såning siden 2018 er sam-

menlignet med parceller, der årligt er enten harvet eller pløjet.

I det første CarbonFarm projekt målte Aarhus Universitet dog lattergas i Cents-forsøget på Foulum. Resultaterne fra dette er under udarbejdelse.

I det nye CarbonFarm 2 projekt, der løber til og med 2024, er der forskningsmæssigt fokus på mikroorganismernes rolle både i forhold til stabilisering af kulstof i jord, men også i forhold til udledning af lattergas. Målinger af lattergas vil primært blive udført i det Cents-forsøg, der ligger ved Flakkebjerg på en mere lerholdig jord i forhold til arealet i Foulum.

Vi ser frem til, at disse målinger kan være med til at kaste yderligere lys over, hvordan direkte såning og conservation agriculture kan medvirke til at mindske klimaeffekterne i planteavlen.

Kilder:

Bonilla m.fl (2020) doi:

10.1007/978-3-030-46409-7_19

Kessel m.fl (2013). doi:

10.1111/j.1365-2486.2012.02779.x

(Søg på doi nummeret, og du vil finde artiklerne)

Af Hans Henrik Pedersen, projektchef, FRDK

Om lattergas

Lattergas har den kemiske formel N₂O. Pr. kg er klimateffekten af lattergas knapt 300 gange større end CO₂.

To processer

Lattergas dannes ved to processer i jorden. Den vigtigste proces under vores klimaforhold er tab, der sker ved **denitrifikation**, hvor nitrat (NO₃-) omdannes til frit kvælstof. Lattergas er et mellemprodukt i den proces. Under tørre og varmere forhold kan udslip ved **nitrifikation** være mere betydningsfulde. Ved nitrifikation dannes nitrat ud fra ammonium-forbindelser, og lattergas kan opstå som et sideprodukt.

Risiko for lattergasudledning øges ved:

- Overskud af nitrat i rodzonen
- Iltfattig jord / dårlig jordstruktur
- Høj jordfugtighed
- Høj temperatur
- Lavt pH