



STUDIETUR TIL TEAGASC, WEXFORD, IRLAND

STØTTET AF

Promilleafgiftsfonden for landbrug

Fødevarerektoren har en ambition om at være klimaneutral i 2050. For at opnå dette er det nødvendigt, at der arbejdes med reduktionsmetoder i alle dele af fødevarereproduktionen.

BAGGRUND

Fødevarerektoren har en ambition om at være klimaneutral i 2050. For at opnå dette er det nødvendigt, at der arbejdes med reduktionsmetoder i alle dele af fødevarereproduktionen. Lattergasudledning udgør cirka halvdelen af markbrugets klimabelastning og der er derfor behov for virkemidler til at nedsætte lattergasemissionen. I markbruget stammer lattergas primært fra denitrifikation af kvælstof tilført som husdyrgødning og handelsgødning og fra afgrøderester. For at kunne udvikle virkemidler til at reducere lattergasudledningen fra markbruget er det helt afgørende at kunne gennemføre markforsøg hvor lattergasudledningen måles. Medarbejdere fra SEGES har derfor besøgt det irske landbrugsforskningsinstitut Teagasc i Wexford for at høre nærmere om de metoder de anvender til at måle drivhusgasemissioner i forsøgsmarker.

På Teagasc bruger de to meget forskellige metoder til at måle lattergasemissioner fra marken. Den ene metode er fluxkamre, der kan anvendes i forsøgsmarker, mens den anden metode er eddy co-variance metoden, der er god til at måle lattergasemission fra et større område med høj tidslig opløsning af fluxene. I det nedenstående er fordele og ulemper ved disse metoder er beskrevet nærmere.

EDDY CO-VARIANCE

I eddy co-variance-metoden måles vindens hastighed, turbulens og retning, samt koncentrationen af lattergas i luften med meget høj frekvens (~10 gange i sekundet). Disse målinger kombineres i et software og omregnes til en udledning af lattergas fra et specifikt

punkt til hvert tidspunkt. Før resultaterne kan analyseres endeligt, skal der ske en omfattende kvalitetssikring. Efter en række standardiserede databehandlingsprocedurer opnår man i sidste ende et datasæt med målinger af emissioner for hver halve time for det pågældende areal. Der er dermed tale om en metode som giver en ekstrem høj tidslig opløsning af udledningsmålinger på et større samlet areal. Fordelen ved denne måletype er dermed, at man er sikker på at fange de store tidslige udsving der kendetegner udledningen af lattergas. Denne metode er dermed velegnet til at undersøge effekter af vejr og dyrkningspraksis på lattergasemission. Til gengæld er metoden ikke egnet til at sammenligne emissioner fra parcelforsøg, da vindens retning og hastighed afgør hvorfra på marken emissionen måles.

Metoden kræver dyrt udstyr og dette udstyr skal holdes i drift døgnet rundt. For at kunne operere et eddy co-variance-system skal vedligehold og drift være førsteprioritet for den eller de personer der driver systemet. Vedligehold og drift kræver personale med indgående kendskab og erfaring med måleteknik.



Foto: Eddy covariance mast.

FLUXKAMMERMÅLINGER

Teagasc anvender også den mere traditionelle kammermetode til måling af lattergasemissioner. I denne metode placeres et kammer henover forsøgsplottet i en ramme monteret i jorden, og over tid (0,5 – 1 time) stiger koncentrationen af lattergas (og andre gasser) i kammeret. Der udtages prøver (2 – 8 gange) af gassen i kammeret undervejs med sprøjte og nål igennem en gummiprop. Disse prøver analyseres i laboratoriet (se nedenfor) og ud fra gaskoncentrationen kan man udregne lattergasudledningen. For at kunne skalere resultaterne op er det vigtigt at måle en række støtteparametre kontinuert, f.eks. jordfugtighed og -temperatur.



Foto: Kamre og rammer på forsøgsmarken hos Teagasc.

Fordelen ved kammer metoden er at den er simpelt at udføre og kræver ikke dyrt udstyr (bortset fra analysen af prøverne). Kammermetoden er særdeles velegnet til at teste effekten af forskellige behandlinger i markforsøg, f.eks. forskellige gødningstyper eller nitrifikationshæmmere. Til gengæld kræver metoden en del manuelt arbejde. Metoden har også den svaghed, at det kan være vanskeligt at opskalere resultaterne til hvad der sker på et større område fordi lattergasudledningen kan være koncentreret i punkter i marken. For at opnå mulighed for opskalering, er det derfor nødvendigt at bruge kamre der dækker et areal der integrere meget af mikrovariationen i marken, og at foretage tilstrækkeligt med gentagelser af hver forsøgsbehandling. I perioder hvor der forventes stor lattergas emission, f.eks. umiddelbart efter gødskning, bør man måle dagligt med kammermetoden, mens der i andre perioder kan måles hver fjortende dag. Metoden giver derfor heller ikke samme tidslige opløsning som eddy co-variance metoden.

[Til top](#)

METODER TIL GASANALYSE

Uanset hvilken af ovenstående metoder der vælges, er der behov for at analysere lattergaskoncentrationen i luft. Dette kan som udgangspunkt gøres på to måder. Enten kan man bruge gaskromatografi som er en metode hvor en prøve forbrændes og dens lattergaskoncentration bestemmes. Alternativt kan man bruge online metoder hvor gassen bestemmes med laser eller fotoakustiske teknikker.

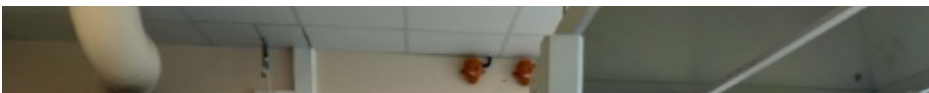




Foto: Gaskromatograf i gang med at analysere prøver.

Fordelen ved gaskromatografi er at man ikke behøver at analysere prøverne med det samme, men kan gemme dem i flere måneder hvis nødvendigt. Samtidig er prøvetagningen fra kamrene enkel og kan udføres efter kort oplæring. Fordelene ved online metoder er at driftomkostninger er meget lave, når først udstyret er indkøbt. De online metoder giver en meget højere tidslig opløsning indenfor hver kamtermåling (målinger hvert 1-30 sekunder mod hvert 5 – 15 minutter for gaskromatografi). Samtidig kan data følges i realtid mens målingen foretages, og derfor kan man se om ens målinger er gode eller om der er behov for at måle et kammer igen.



Foto: Innova fotoakustisk gasanalyseinstrument.

PERSPEKTIVERING OG ANBEFALINGER

Erfaringerne fra turen er, at den teknik der er lettest at anvende, er fluxkammermetoden. Denne metode passer også godt til forsøgssetupet i landsforsøgene, hvor man ofte vil være interesseret i at teste, om en forsøgsbehandling kan reducere lattergasudledningen, i forhold til en kontrol eller nugældende dyrkningspraksis. Det vurderes, at metoden vil kunne anvendes hos landsforsøgshederne, hvis disse instrueres grundigt i teknikken.

Hvis man ønsker at undersøge hvornår lattergasudledningen sker igennem dyrkningssæsonen, f.eks. om udledningen er relateret til jordbearbejdning, nedmuldning af planterester eller lignede dyrkningstiltag, er eddy co-variance metoden væsentlig mere velegnet end kammermetoden. Det skyldes særligt denne metodes høje tidslige opløsning. Metoden kræver dog dyrt udstyr og specialiseret vedligehold. Denne metode vil være mest relevant at anvende i samarbejde med et universitet.

[Til top](#)
