



Anlæg og installation af rammer i forsøg med lattergasmålinger

Ann Britt Væрге ^a, Drishya Nair ^a og Arezoo Taghizadeh-Toosi ^a

^a Teknologisk Institut

Denne vejledning omhandler baggrund for anlæg af forsøg med gasemissionsbestemmelse, opbevaring, placering og installation af rammer, samt måling af rammehøjde.

Baggrund

Lattergas (N_2O) er en af de såkaldte klimagasser. Fra dyrkningsjorden er lattergas den største kilde til klimabelastning. Lattergas er en meget potent klimagas og svarer til 298 CO_2 -ækvivalenter.

Lattergas dannes ved både kemiske og biologiske processer (nitrifikation og denitrifikation), der udføres af bestemte grupper af mikroorganismer i jorden. Ved nitrifikation omdannes ammonium (NH_4^+) til nitrit (NO_2^-) og evt. til N_2O , og ved denitrifikation omdannes nitrat (NO_3^-) via NO_2^- til N_2O eller frit kvælstof (N_2). Dette betyder, at der ses tidlig og rummelig variation i lattergasudledning. En forøgelse i lattergasudledning vil bl.a. kunne måles efter kvælstoftilførsel, tilførsel og inkorporering af kulstofholdigt materiale såsom halm, ved nedbør efter en tør periode og efter jordbearbejdning.

Nogle af de overordnede faktorer, som har betydning for størrelsen af lattergasudledningen fra jorden, er jordens tekstur og struktur, jordfugtighed, forstyrrelse af jorden, lufttemperatur samt tilgængelighed af kvælstof og kulstof.

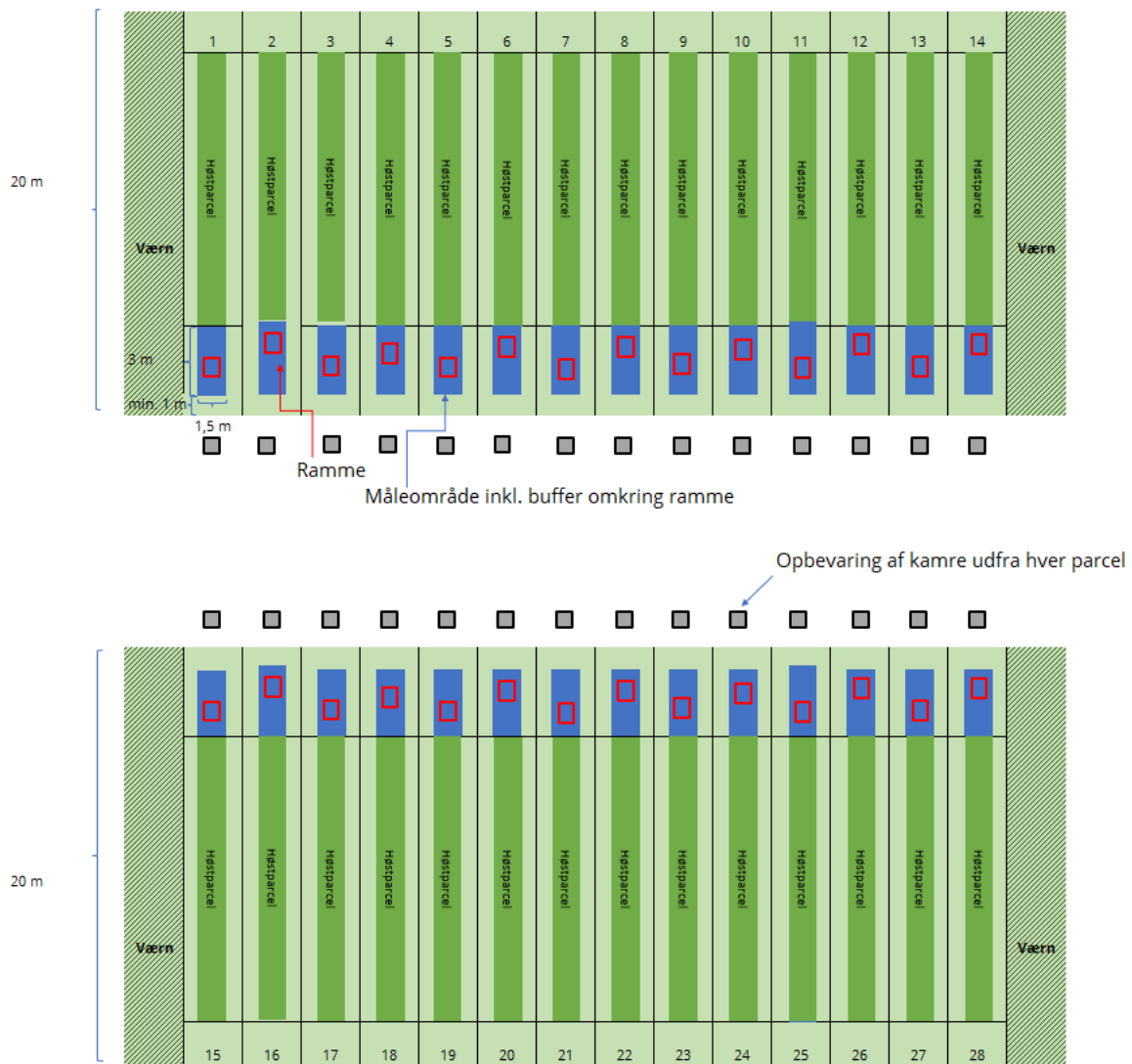
For at fange toppunktet for lattergasudledning fra marken, planlægges en prøveudtagningsstrategi, som tilpasses forsøgets grund- og forsøgsbehandlinger herunder jordbearbejdning, gødningstilførsel, såning m.m.

Krav til forsøgsareal og forsøgsparceller

Arealets dyrkningshistorie skal kendes for minimum de tre foregående dyrkningsår, herunder afgrøder, gødningstype og -tilførsel. Disse informationer indberettes i PC Markforsøg under skema for Organisk gødning seneste 5 år under Grundbehandlinger jf. forsøgsplan.

Forud for forsøget, skal der som udgangspunkt være tilført et minimum af kvælstof, og helst uden efterafgrøder. Desuden må der hverken før anlæg eller under forsøgets udførelse tilføres anden kvælstof- og kobberholdig gødning, udover hvad der er angivet under grund- og forsøgsbehandlinger.

For specifikke krav til forsøgsareal, se Forsøgsbetingelser i forsøgsplanen.



Figur 1 Eksempel på anlæg af forsøg i marken med høstparcel og måleområde.

Som det kan ses på **Figur 1**, skal der være en buffer omkring rammen, så hverken høstparcellen påvirkes af færdsel i parcellen i forbindelse med gasprøvetagning, og således at rammen samtidig er placeret på et repræsentativt område i parcellen med buffer til naboparceller. Området omkring rammerne holdes så uforstyrret som muligt med mindst mulig færdsel således, at afgrøden beskadiges mindst mulig ved påvirkning pga. eksempelvis færdsel i forbindelse med prøvetagning. Ved rækkeafgrøder sker al færdsel mellem rækkerne. Måleområdet indgår ikke i høstparcellen.

Da rammerne kun dækker et udsnit af parcellen, skal de placeres sådan, at de dækker over et repræsentativt område af parcellen. Dvs. at de skal flugte med afgrøderækkerne og dække over samme antal rækker i hver parcel. Det anbefales, at rammerne forskydes lidt tilfældigt i længderetningen, som indikeret på **Figur 1** med de røde rammer. På den måde undgås det, at "gammel strøm" i jorden i form af eks. gylle påvirker lattergasmålingerne negativt.

Opbevaring af kamre i marken

Det anbefales, at kamre og forlængelsesmoduler opbevares i marken på kvartpalle udfor hver måleramme i marken udenfor forsøget (**Figur 1**). Kamrene sættes fast på pallerammen med spændestropper. For at undgå at udstyret flytter sig i blæsevejr, kan pallerammen fastgøres med en hegnsplæl.

OBS! Kamrene må ikke placeres sådan i marken, at de skygger for forsøget eller skaber lokale læforhold, der kan påvirke forsøgsarealet uensartet.

Installation af rammer

Før selve udtagning af gasprøver kan foretages, skal rammer til kamrene installeres jf. vejledning nedenfor. Rammerne skal altid installeres i forbindelse med første forsøgsbehandling i forsøget og efterlades uforstyrret i parcellerne gennem hele måleperioden. Kun under selve prøveudtagningen sættes kammer og evt. forlængelsesmoduler på rammen så der skabes et tætsluttet rum inde i kammeret. Rammerne skal være placeret præcis samme sted gennem hele måleperioden. Hvis rammerne tages op, skal tidligere placering kunne genfindes præcist ved geninstallation. I tilfælde hvor der pløjes mellem prøvetagninger eller lign. er det et krav at rammerne afsættes med GPS, så de kan placeres præcis samme sted igen med en forskydning på højst 5 cm.

Hvis en senere grund- eller forsøgsbehandling betyder, at det er nødvendigt at fjerne rammerne, er det lige så vigtigt, at de geninstalleres umiddelbart efter behandlingen, så det er muligt at udtage gasprøver dagen efter installation. Der kan ikke udtages gasprøver før dagen efter installation af rammerne, da jorden skal "falde til ro" efter forstyrrelsen.

Medbring følgende til installation af rammer:

- Rammer
- Gule pinde
- Sprittusch
- Forhammer
- Træplanker, som er længere end rammens bredde
- Tømmestok
- Gammel kniv eller spade
- Ark til registrering af rammehøjde
- GPS

1. Rammerne skal sættes i jorden minimum dagen før gasprøveudtagning kan foretages, for at reducere eventuelle jordforstyrrelser, der kan give støj i gasprøverne. Samtidig er det vigtigt, at der bliver udtaget gasprøver dagen efter installation af rammer.
2. Brutto-parcellerne skal være tilpas lange, således, at der både er plads til høstparcellen og til måleområdet (1,5 x 3 m) med rammer (50x50, 60x60 cm eller 75x75 cm). Se på forsøgsplanen hvilken størrelse rammer der skal bruges i forsøget.
3. Målerammen placeres i midten af parcellens bredde og flugter med afgrøderækkerne. Der skal være buffer til begge sider, samt til enden af parcellen. Rammen skal dække et repræsentativt område i parcellen uden samtidig at påvirke høstparcellen (**Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.**). Afhængig af behandlingen foretaget i forsøget er det vigtigt, at der tages gensyn til eventuel afstand mellem gyllestreng, afgrødens rækkeafstand m.m., således, at området indenfor rammen er repræsentativt for alle parceller i forsøget. Ved rækkeafgrøder som majs, placeres rammen akkurat mellem de to midterste rækker.

4. Rammen sættes på jorden, og der kan bruges en gammel skærekniv eller spade til at skære for på udvendig side af rammen, hvis jorden er hård, eller der er mange sten.
5. Rammerne sættes i jorden ved at hamre på en flad trælægte (Figur 2). Ved installation af rammerne er det vigtigt at være forsigtig og undgå at påvirke prøvearealet med hammer, træplanker, eller ved at gå meget på arealet. Rammerne skal sættes ensartet i jorden, så de er banket lige langt ned i jorden hele vejen rundt. Rammerne sættes i, så tapperne hvor spændestropene sættes om, lige nøjagtig er fri af jorden.
6. Rammerne afsættes med GPS eller markeres i afgrøderækken ved siden af, så det er muligt at fjerne rammen og geninstallere den på præcis samme sted, hvis der udføres markoperationer i løbet af prøvetagningsperioden, som betyder at rammerne skal fjernes midlertidigt. Det skal så vidt muligt undgås at fjerne og geninstallere rammerne. En forskydning på 5 cm kan accepteres ved geninstallation af rammer efter eventuel fjernelse i løbet af måleperioden.
7. Første gang rammerne installeres, sættes en gul pind i hver parcel (udenfor rammen), hvor lednummer er angivet og synligt, når prøveudtageren står ved rammen.

(a)



(b)



Figur 2 Rammer sat i jorden før prøvetagning. a) Rammerne sættes i jorden ved at hamre på en flad trælægte, b) Opsatte rammer.

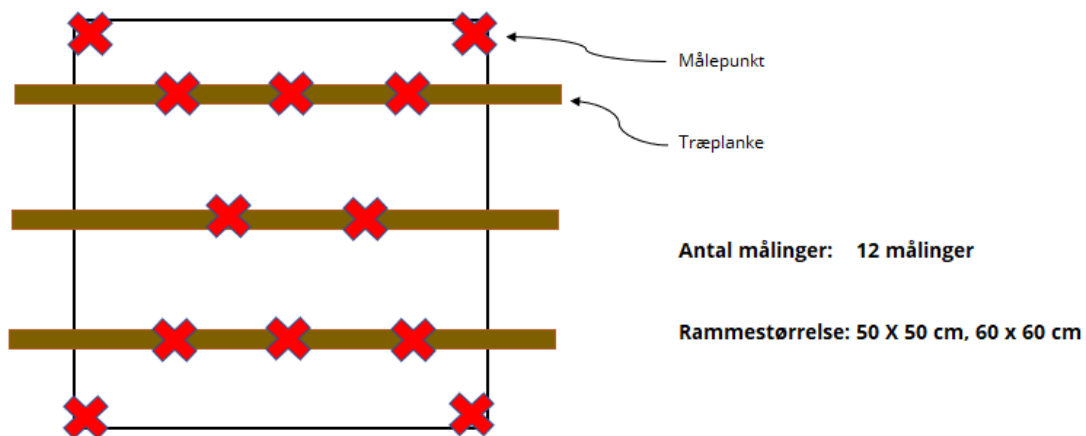
Måling af rammehøjde

Ved hver rammeinstallation måles rammehøjden flere steder for at kunne beregne det specifikke kammervolumen, som indgår i beregningen af lattergasudledningen. Den korrekte kammervolume er derfor vigtig for at sikre de mest præcise resultater.

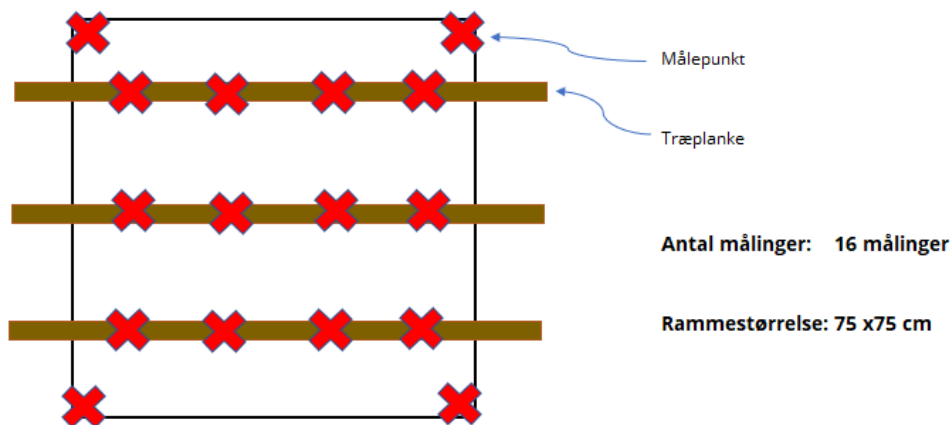
1. Den øverste rammekant skal være ca. 5 cm over jordoverfladen (**Figur 3**).
2. Afhængig af rammestørrelse måles rammehøjden et antal gange fordelt over hele målefladen. Se **Figur 4 og 5** for antal målinger i forhold til rammestørrelse.
3. Træplanken lægges hen over rammekanten jf. **Figur 4 og Figur 5**. Den lægges på 3-4 steder afhængig af antal målepunkter ud fra rammestørrelsen. Målepunkterne behøver ikke være præcist der hvor krydserne er markeret på figuren, men de skal være jævnt fordelt over hele målefladen.
4. Målene noteres og indtastes i regneark på OneDrive. I regnearket beregnes gennemsnittet. Disse data skal ikke indberettes i PC Markforsøg.



Figur 2 Øverste rammekant.



Figur 3 Målepunkter fordelt over en ramme der er 50 x 50 cm eller 60 x 60 cm.



Figur 4 Målepunkter fordelt over en ramme der er 75 x 75 cm.

Tip: Når afgrøden når et hvis højde kan det muligvis blive svært at samle afgrøden under kammeret, det er derfor en mulighed at have en snor omkring, som kan bruges til at samle afgrøden.