



# Udtagning af lattergasprøver

Rikke Jensen <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Teknologisk Institut

**Denne vejledning omhandler udtagning af gasprøver fra manuelle flux-kamre til bestemmelse af lattergasudledning.**

## Det skal du medbringe:

- Vials/hætteglas (5.9 ml) påført labels opstillet i stativer/racks
- Ekstra vials
- Ekstra tomme labels
- Sprøjter (hav gerne lidt ekstra med)
- Nåle (hav gerne lidt ekstra med)
- Stopur
- Kopi af forsøgsdesign
- Underlag til papir (med mulighed for at dække til ved regnvejrr)
- Skriveredskaber
- Permanent marker (tusch)
- Poser
- Poselabels
- Halvpaller - hvis kamre bliver i marken mellem prøvetagninger
- Manuelle kamre – hvis kamre transporteres frem og tilbage
- Spændestopper
- Batterier (opladte) Ekstra batterier
- Ekstra blæsere
- Engangsservietter/klud
- Gul kasse til brugte kanyler
- Evt. trækvogn
- Kasse til at transportere ting rundt i marken under prøveudtagning
- Håndholdt jordfugtighedssensor (se vejledning for SM150T sensor)
- Forlængelsesmoduler

## Forberedelse af materialer før prøveudtagning

- Vials klargøres forud for prøvetagning, med labels jf. vejledning [Klargøring af vials, mærkning og forsendelse.docx](#).
- Det anbefales at sætte nåle på sprøjterne dagen før prøveudtagning for at spare tid i marken. Friktion mellem sprøjten og stemplet øges med antallet af injektioner. En sprøjte med nål kan derfor

maksimalt bruges til 40-50 injektioner/stempelbevægelser, hvilket svarer til en udtagingsrunde for omkring 12 kamre. Det anbefales at skifte sprøjte + nål ofte.

- Vials kan kun anvendes én gang, da der skal være vakuum inde i glasset ved prøvetagning. De er fremstillet med vakuum og holdes tæt med en selvforsegrende gummimembran i låget. Denne membran forsejler vialen selv efter at gasprøven er indsprøjtet.
- Septum i kamrene skal skiftes, når det vurderes, at pakningen ikke er tæt mere.

## Tidspunkt for prøveudtagning

Prøverne skal udtages om formiddagen. Selve prøveudtagning kan tidligst startes kl 8.30, men alt andet kan selvfølgelig gøres klar før kl. 8.30. Sidste kammer i et forsøg SKAL være sat på rammen før kl. 11.30. Dvs. at prøveudtagningen godt kan forsætte efter kl. 11.30 med T1, T2 og T3. Der udtages 4 gasprøver pr. kammer fordelt på 4 runder: T0 = 1. runde, T1 = 2. runde, T2 = 3. runde og T3 = 4. runde. Start med 1. parcel, 1. gentagelse og følg designet som passer med den rækkefølge vials er arrangeret i, i racks.



**Figur 1** Her ses gasprøvetagning med sprøjte og nål fra et lukket flux-kammer.

Dato for prøve udtagning fremgår af forsøgsplanen. Hvis det er nødvendigt at flytte måledage (M-tider) f.eks. hvis et forsøg starter senere op end planlagt på grund af vejrlig, så tilrettes hele målestrategien i Excelark, der findes i Onedrive. Generelt skal der måles dagen efter behandling, og 2 gange pr. uge i de første 3 uger efter behandling. Herefter 1 gang i ugen, medmindre der udføres behandlinger i forsøgsled af flere omgange. Efter hver forsøgsbehandling intensiveres prøvetagningen med 2 gange pr. uge i 3 uger efter. Øvrige retningslinjer for flytning af måledage vil fremgå af forsøgsplanen.

## Klargøring før prøvetagning

1. Kamrene stilles klar ud for hver parcel med åbningen opad eller på siden.
  - a. Så længe afgrøden er lav anvendes kun top-kammer.
  - b. Når det vurderes at afgrøden vil blive beskadiget ved kun at bruge top-kammer, anvendes 1 eller 2 mellemstykker mellem ramme og kammer. Antal forlænger stykker skal være det samme for parceller i samme led. Antal forlængerstykker pr. led angives i app'en.

2. Herefter kobles et batteri til hvert kammer. Kontroller at blæseren virker, og at septums er okay, og skift dem ved behov.
3. Pakningsfladen på kamrene og rammerne rengøres med engangsservietter, så det sikres at kammeret kan slutte helt tæt, når det monteres på rammen.
4. Sikr dig, at du har det rigtige rack klar med de vials, der passer til T0, og sikr dig, at du ved, hvilken vial du skal starte med at udtage prøve i.

## Prøveudtagning

5. Brug tidtagningsapp ([Brug af tidtagningsapp til lattergasmåling](#)) Hvis der opstår uregelmæssigheder, noteres dette under bemærkninger på tidtagningsarket.
  - a. Det kan eksempelvis være, hvis prøven ikke er udtaget grundet fejlmeldt parcel, blæseren stopper i måleperioden (kan noteres efter endt prøveudtagning), kammeret ikke er fastgjort korrekt, prøven er udtaget i forkert vial, septum er trukket ud med nålen, der er skader på området i og omkring rammen pga. dyr eller andet, prøvetagningen er stoppet midlertidig pga. regn og startet op igen efter regn.
6. Registre klokkeslæt med tidtagningsapp og start stopuret.
7. Start med at udtage prøven Ambient 1. Den udtages ved at suge luft ind i sprøjten fra den frie luft. Pump sprøjten 3 gange og fyld sprøjten til 12 ml, skub 2 ml ud, registrer tiden og sæt sprøjten i vialen og pres prøven på 10 ml ind.
8. Placér kammeret på rammen og fastgør kammeret til rammen med stropperne i siderne. Straks efter montering af kammeret udtages den første gasprøve (T0).
9. Udtagning af gasprøven fra kammeret udføres ved at føre sprøjtenålen gennem septum på oversiden af kammeret, hvorefter man trækker stemplet helt ud – uden at tage nålen ud! Skub nu stemplet helt i bund, så prøven føres tilbage i kammeret. Gentag dette 3 gange, for at få blandet gasserne i kammeret og for at oprense sprøjten (Figur 1).
10. Før sprøjten tages ud af kammeret, udtages en prøve på 12 ml, mens sprøjten forbliver i kammeret. Mens sprøjten sidder i kammerets septum, registreres i tidtagningsapp.)
11. Herefter tages nålen ud af kammeret. Der skubbes 2 ml fra sprøjten ud i luften, således, at der nu er 10 ml prøve tilbage i sprøjten.
12. Sæt nu nålen i den vialen. Hvis glasset er intakt med vakuum, vil noget af prøven automatisk trækkes ned i vialen, uden at der trykkes på stemplet. Den resterende prøve indføres i vialen ved at trykke stemplet i bund. Kanylen trækkes op af vialen, mens stemplet holdes i bund.

Hvis vials er defekte, og der ikke er vakuum, vil vialen ikke automatisk trække gasprøven ned. I dette tilfælde skal prøven udtages på ny og indføres i en ny vial, og der noteres et nyt tidspunkt. Slip ikke trykket før nålen er ude af vials igen.

13. Efter udtagning af prøven T0, parcel 1, flytter man til næste kammer (T0, parcel 2), og udfører prøveudtagningen som anført ovenfor.
14. Efter 1. runde af prøveudtagning (T0), hvor det sidste kammer er sat på i den sidste parcel, begynder man forfra på 2. runde (T1) ved parcel 1. Afhængig af antallet af parceller i forsøget, bør tidsintervallet være minimum 10 minutter mellem T0 prøveudtagning i Parcel 1 og T1 prøveudtagning i Parcel 1. Hele prøveudtagning skal tage min. 45 min.
15. Fortsæt med prøveudtagning i samme rækkefølge indtil den sidste prøve er udtaget i 4. runde (T3).
16. Når den sidste prøve er taget i forsøget, udtages igen en prøve fra luften 'Ambient 2'. Den udtages ved at suge luft ind i sprøjten fra den frie luft. Pump sprøjten 3 gange og fyld sprøjten til 12 ml, skub 2 ml ud, noter tiden og sæt sprøjten i vialen.

## Afslutning i marken

17. Hvis der på grund af defekte vials har været behov for at udtage prøven på ny i en ny vial. Flyt labels fra defekt vials over på ny vials
18. Efter endt målekampagne fjernes kamrene fra rammerne i parcellerne.
19. Batterier afkobles kamrene og tages med tilbage til kontoret.
20. Kamrene sættes på plads på halpallen med stropper, så de ikke blæser væk.
21. Husk at måle jordfugtighed enten før, mellem prøveudtagningsrunder eller efter prøveudtagning jf. vejledning til jordfugtighedssensor SM150T sensor.

## Efter prøveudtagning

22. Prøverne medbringes til kontoret og pakkes jf. vejledning: [Klargøring af vials, mærkning og forsendelse](#)
23. Prøvetagningsplanen opdateres løbende med datoer for grund- og forsøgsbehandlinger, samt installation/fjernelse af rammer og endelig prøveudtagningsdage.
24. Ligeledes opdateres måleparametre på enkeltforsøget i WebTrialOffice med tilsvarende datoer.