

Hjem > Promilleafgiftsfonden > 2011 > Landbrugsproduktion > **Indtryk fra workshop om jordsensorer i Montreal, Canada**

Indtryk fra workshop om jordsensorer i Montreal, Canada

Hovedemnet var sensorer til bestemmelse af forskellige jordparametre. Se omtale af radar til lokalisering af gamle drænrør i marken, OpticMapper til on-the-go humus bestemmelse og traditionelt jordspyd med pH-måler.

Promilleafgiftsfonden for landbrug



Den Europæiske Union ved Den Europæiske Fond for Udvikling af Landdistrikter og Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri har deltaget i finansieringen af projektet.

- [Generelle betragtninger](#)
- [Indhold](#)
- [Måling af jordens elektriske ledningsevne](#)
- [Veris Technologies on-the-go sensorer](#)
- [Jordspyd med indbygget pH-måler](#)
- [Radar til lokalisering af drænrør i jorden](#)

Den 2. workshop inden for Proximal Soil Sensing blev afholdt på McGill University, Montreal, Canada fra d. 16-18. maj 2011. Der var i alt 60 deltagere fra hele verden, hvoraf langt hovedparten er forskere inden for jord samt en mindre del rådgivere og repræsentanter fra firmaer med interesse i jordsensorer.

Formålet med workshoppen er først og fremmest videndeling og videngenerering men også at skabe en fælles forståelse og dialog mellem forskere og firmaer.

Hovedemnerne på workshoppen er:

- Metoder til fastlæggelse af jordparametre
 - Elektrisk ledningsevne
 - NIR
 - Radar
 - Gamma
- Databehandling
 - Metoder og statistik
- Lokal og global jorddatabase til kalibrering af NIR-analyser
- Fremtidens sensorer i landbruget

Generelle betragtninger

Antallet af deltagere og deres forskellige faglige baggrunde betød en afslappet atmosfære med mange spændende faglige diskussioner.

Det var lidt interessant at bemærke, at det ikke længere hedder Remote Soil Sensing, men Proximal Soil Sensing. Forskellen viser, at fokus nu er på målinger af jordparametre nær jordoverfladen i stedet for fra luften (fly, satellitter o.l.)



Billede 1. Foto af workshopdeltagerne på McGill University, Canada.

[Til top](#)

Indhold

Jeg vil kort præsentere nogle af de emner, der har størst interesse for praktisk landbrug. En kort omtale af de tre mest anvendte sensorer til måling af jordens elektriske ledningsevne, nyheder fra Veris Technologies med OpicMapper og internetportal til validering af data, og det mest spændende, en radar trukket over jorden, der kan lokalisere drænrør samt hvor dybt, de ligger.

[Til top](#)

Måling af jordens elektriske ledningsevne

På workshoppen blev tre sensorer til måling af jordens elektriske ledningsevne omtalt og vist. Jordens elektriske ledningsevne er en indirekte måde at måle jordens tekstur på, som siger noget om, hvor i marken der er sand, og hvor der er ler.

De tre jordsensorer er:

- 1. [EM38](#)
- 2. [Dualem](#)
- 3. [Veris EC](#)

EM38 og Veris EC har vi efterhånden arbejdet med i nogle år, hvorimod Dualem ikke er så kendt i Danmark. Netop dette instrument blev fremhævet i et indlæg fra en rådgivningsvirksomhed i USA, som arbejder meget med Præcisionsjordbrug. Især blev det påpeget, at DUALEM ikke skal kalibreres. Det betyder, at værdien 2 betyder det samme i to forskellige marker. Det skal nævnes, at Veris EC heller ikke skal kalibreres mellem marker.



Billede 2. DUALEM måler jordens elektriske ledningsevne. Sensoren ligger på en slæde, som trækkes efter en ATV (ligesom EM38) og måler i to dybder (over- og underjord). Fordelen ved DUALEM er, at den til forskel fra EM38 ikke skal kalibreres.

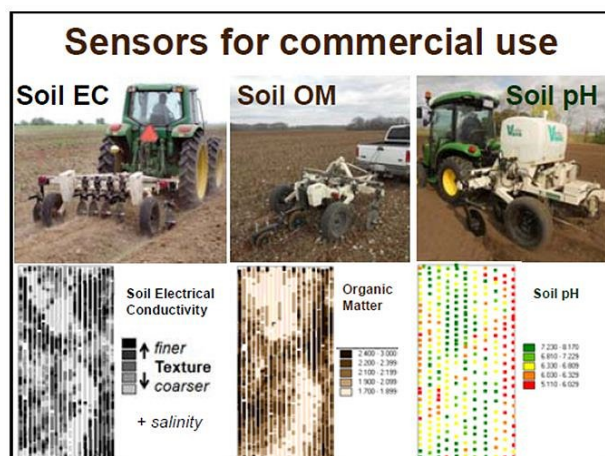
Der var på workshoppen generel enighed om værdien af at anvende data fra måling af jordens elektriske ledningsevne, og der var også en del indlæg herom. Der er dog det problem, at den samme elektriske ledningsevneværdi kan repræsentere jorde med forskellig dyrkningsværdi, da det ikke er muligt at adskille ler og humus – de viser begge høje ledningsevneværdier. Derfor er der interesse for at koble elektrisk ledningsmåling med måling af jordens organiske stof (humus), hvilket Veris Technologies har fundet en løsning på.

[Til top](#)

Veris Technologies on-the-go sensorer

Videncentret for Landbrug har sammen med landboforeningerne LandboNord og LMO testet Veris WMSP i årene 2006 til 2008. I vores test indgik måling med Veris pH og EC (elektrisk ledningsevne). Læs mere i rapporten "[Afprøvning af automatisk jordprøveudtager med on-line bestemmelse af pH](#)".

Veris Technology har i øjeblikket to on-the-go sensorer. I efteråret 2011 bygges en OpticMapper enhed på systemet, så der i én og samme arbejdsgang måles både pH, elektrisk ledningsevne og jordens indhold af organisk stof (humus). Data, som der er behov for til at beregne et graderet kalkbehov på ejendommen.



Billede 3. Som noget nyt bygges alle tre enheder sammen til én, hvilket betyder, at ved én og samme overkørsel måles jordens pH, elektrisk ledningsevne (sand/ler) og jordens indhold af organisk stof.

OpticMapper måler populært sagt på jordens farve – jo mørkere jord, jo mere humus indeholder den. Foran selve måleenheden er to skær placeret, som sikrer, at målinger sker i "ren" jord uden plantedække. Skærene kan indstilles, så målingen sker fra 2 til 7 cm's dybde – se billede 4.



Billede 4. Veris EC bygget sammen med OpticMapper. Billedet nederst til venstre viser placeringen af det lille vindue, der måler på jordens farve efter princippet, jo mørkere jord, jo mere organisk stof. Bemærk de to skær placeret foran måleenheden. Det lille billede til højre viser den rille, der laves til målingen.

En anden nyhed fra Veris Technologies er data service, hvor alle målte markdata sendes til, valideres og sendes retur. Hvis der er målt pH, medsendes desuden præcision af, hvor i marken kalibreringsjordprøver til pH-bestemmelse på laboratorium skal udtages. Analyseresultaterne fra kalibreringsjordprøverne sendes til Veris Technologies og efterfølgende modtages et pH-kort over marken. Det betyder, at det tunge arbejde med at validere data sker hos Veris Technologies.

[Til top](#)

Jordspyd med indbygget pH-måler

En lidt sjov ting – et traditionelt jordspyd, som enhver landboforening har, med indbygget pH-måler.

Spyddet trædes ned i jorden som normalt og trækkes op igen. Forreste del af håndtaget skubbes frem, hvorved pH-elektroden rammer jorden i spyddet. Der klikkes på pH-måleenheden på håndtaget og pH er nu målt. Derefter trækkes et par gange i sort kugle øverst på håndtaget, hvorved pH-elektroden vaskes med destilleret vand, som er i tanken foran (1 liter).



Billede 5. Jordspyd med indbygget pH-måler.
Foto: Fan Deng.

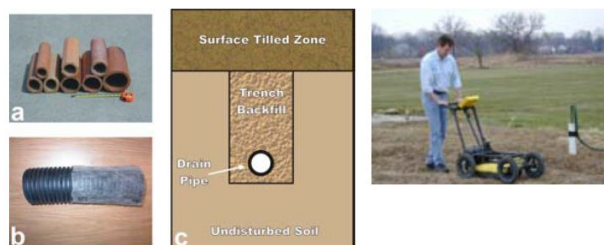
[Til top](#)

Radar til lokalisering af drænrør i jorden

Der var et meget interessant indlæg fra Barry J. Allred, USDA/ARS, Soil Drainage Research Unit, Ohio om lokalisering af gamle mark drænrør ved hjælp af radar – Ground Penetrating Radar (GRP).

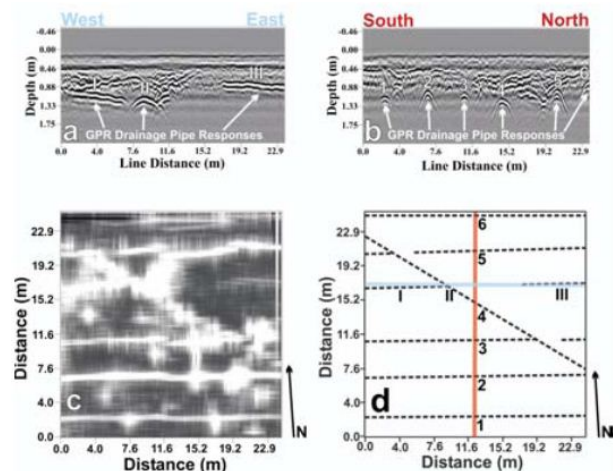
Hvis man ikke har et drænkort, kan det være vanskeligt at lokalisere de gamle dræn. Hvis der skal foretages ny dræning, eller der er problemer med et dræn, er det en fordel at vide, hvor de gamle dræn er placeret. Undersøgelserne fra USA viser, at GRP kan genfinde 75 % af de dræn, der indgik i undersøgelsen.

GRP måler ikke selve drænrøret, men forskellen i de underliggende lag – primært grænsefladen mellem jord og vand/luft. Se billede 6.



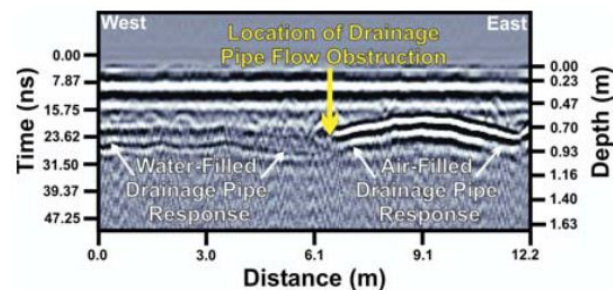
Billede 6. Foto A, B og C viser forskellige drænrørstyper samt en skitse af et dræn i jorden. GRP registrerer ikke selve drænrøret, men forskel i de underliggende lag – primært grænsefladen mellem jord og vand/luft. Til højre ses GRP skubbet henover joden. Den kan monteres på ATV med RTK (Real Time Kinematic – GPS med stor præcision).

GRP kan lokalisere drænen ned til ca. 1 meter alt efter jordens lerindhold, hvilket nok ikke er et problem under danske forhold, da vore jorde ikke er så lerholdige, som de amerikanske kan være. I figur 6 ses resultaterne fra GRP-undersøgelsen af drænrør.



Billede 7. Resultater af målinger med GRP. Det fremgår, at udover lokalisering af drænen, præciseres dybden også. Figur A og B viser udover placering af drænen også drændybden. Hvis der er en stor vinkel mellem drænenes placering og GRP kørselsretning, ses drænen som et omvendt U. Hvis der køres langs drænen fremstår disse mere som bølger. Figur C viser et markkort med registrering af drænenes placering. De hvide plamager i kortet kan opstå ved pludselig skift i jordtype. Figur D viser igen en skitse af drænenes placering, og hvordan der er kørt over marken med GRP. Tallene 1 til 6 henviser til samme tal i figur B, hvor der er kørt på tværs af drænelinjerne.

Til sidst ses i figur 8, at det er muligt at registrere brud på en drænelledning.



Billede 8. Udover registrering af placering og dybde af drænen er det også muligt at vise, hvor der er brud eller lignende på en drænelledning.

For yderligere information kan henvises til artiklen ["Location of Agricultural Drainage Pipes and Assessment of Agricultural Drainage Pipe Conditions Using Ground Penetrating Radar"](#).