



Hjem > Landdistriktsmidler > 2013 > Optimering af mark- og kulturteknik > Lokalisering af dræn med GPR

Lokalisering af dræn med GPR

Undersøgelser fra USDA viser, at 74 procent af drænen i jorden kan lokaliseres med GPR (ground penetrating radar). GPR-teknikken til lokalisering af dræn er endnu ikke kommet i kommercielt brug i USA. Se faktablad fra USDA.

Der er et stort ønske blandt landmænd at finde en teknik, der uden at grave i jorden kan lokalisere eksisterende dræn. Hvis en sådan metode kan findes, vil det betyde store besparelser i forbindelse med reparation og ny dræning af marker.

Denne artikel indeholder et sammendrag af to videnskabelige artikler fra USDA (United States Department of Agriculture, Soil Drainage Research Unit), der igennem flere år har arbejdet med at finde geofysiske metoder til lokalisering af dræn i jorden.

Ved kontakt til USDA er det oplyst, at lokalisering af dræn med GPR endnu ikke er i brug kommercielt.

[Se tidligere artikel om lokalisering af dræn ved hjælp af GPR.](#)

Promilleafgiftsfonden for landbrug



Se 'European Agricultural Fund for Rural Development'

Baggrund for videnskabelig undersøgelse

Baggrunden for USDA's interesse for lokalisering af dræn er den store økonomiske betydning, det har for landbruget i Midt-Vesten i USA at have veldrænede marker. I artiklen skønnes det at have en arealmæssig betydning på 12,5 mill. ha drænet landbrugsjord (1985).

Artikel 1. Metoder til at lokalisere dræn

I 2004 er der afsluttet en undersøgelse af forskellige geofysiske målemetoder til at lokalisere dræn i jorden. De fire anvendte måleteknikker er:

1. Geomagnetisme
2. Elektromagnetisk induktion
3. Resistivitet
4. GRP – Ground Penetrating Radar

Ovenstående teknikker lokaliserer drænen ved at sende signaler ned i jorden og herved isolere drænen fra den omgivende jord, som langt fra er en ensartet masse.

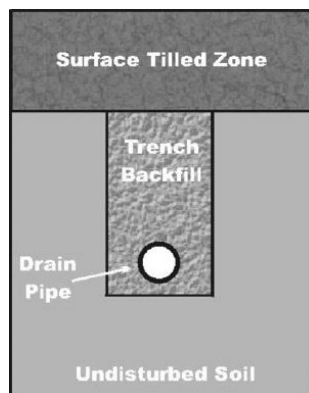
Figur 1 viser de fire geofysiske målemetoder, der er anvendt til at lokalisere dræn i jorden.



Figur 1. De fire forskellige geofysiske målemetoder/teknikker, der er forsøgt anvendt i til at lokalisere dræn i jorden.

Når drænrøret skal lokaliseres, søger man, populær sagt, efter forskelligheder mellem drænrøret og den omkringliggende jord. Drænrøret kan have di-elektricitetskonstant, elektrisk ledningsevne og/eller magnetiske egenskaber, der er forskellige fra den jord, der omgiver det på ydersiden, og den mængde luft/vand der er inden i røret.

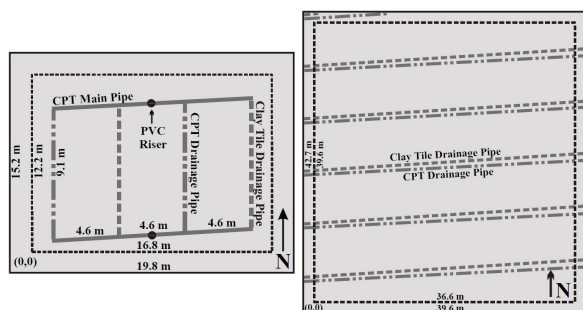
En af udfordringerne er at forstå signalerne fra den opfyldte drænrøret, der arealmæssigt fylder meget mere end selve drænrøret og består af forstyrret materiale i og med, at jorden har været gravet op og lagt tilbage ovenpå drænrøret igen (se figur 1). Det gør det, for nogle af de anvendte geofysiske målemetoder, svært at lokalisere drænet og bestemme, hvilken dybde det ligger i.



Figur 2. Illustration af et drænsystem, som de forskellige geofysiske målemetoder, der indgår i undersøgelsen, skal kunne lokalisere. For nogle af de anvendte geofysiske målemetoder er en af de største udfordring at tolke signalerne fra den rende, der i sin tid blev gravet til drænrøret og efterfølgende er blevet fyldt op med forskelligt materiale.

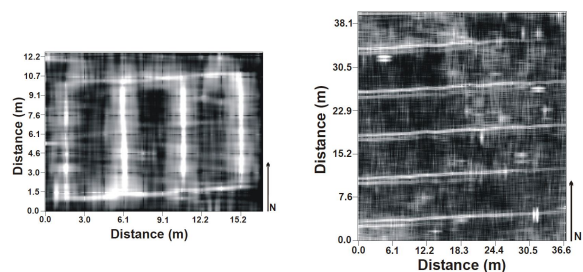
Forsøgsarealer

De fire ovenstående geofysiske målemetoder er testet på to forsøgsarealer, der er bygget specielt til dette formål (figur 3).



Figur 3. Skitse af de to forsøgsarealer. I begge felter er der anvendt både ler- og PVC-drænrør. Alle fire måleteknikker afprøves på de to forsøgsfelter. Drænrørene ligger i en dybde fra 0,5 til 1,2 meter. I figuren til højre er afstanden mellem de to drænrørstyper fra 0,6 til 1,8 meter. Begge arealer er tidligere landbrugsarealer, hvor der har været dyrket soya bønner og majs.

På ovenstående forsøgsarealer klarede GPR (Ground Penetrating Radar) sig bedst (se resultaterne i figur 4).



Figur 4. Resultatet af lokalisering af drænen med GPR (Ground Penetrating Radar). Sammenlign med figur 2, der viser forsøgsarealet. I figuren til højre ser det umiddelbart ud til, at det er lettere for GPR at lokalisere ler drænrør end PVC-drænrør.

Resultat af undersøgelsen af geofysisk metode til lokalisering af drænen

Resultatet af undersøgelsen viser, at GRP er den bedste af de 4 testede geofysiske teknikker til at lokalisere drænen i jorden. Derfor blev den testet på yderligere to lignende forsøgsarealer samt på 6 marker – i alt 11 forsøgsarealer.

I undersøgelsen lokaliserer GPR i alt 81 procent af drænrørene på de i alt 11 forsøgsmarker (se tabel 1).

Ifølge rapportens konklusioner er en af udfordringerne med GPR, at jo højere lerindhold i jorden, jo sværere er det for GPR-signalerne at trænge ned i jorden, så drænen, der ligger i 1 meters dybde, kan være svære at lokalisere, hvis lerprocenten i jorden er høj.

Tabel 1. Resultatet for målemetoden med GPR (Ground Penetrating Radar),

Forsøgs mark	Jordtype	Jordens elektriske ledningsevne (jo højere værdi jo højere lerindhold)	Målt dybde interval, m	Antal lokaliserede drænen, pct.
ElectroScience Laboratory	silty clay	15,60	0,7 to 1,2	100
Waterman Farm Lane/Kenny	clay to silty clay	30,64	0,5 to 1,1	75
Fayette County Airport	clay	27,97	0,7 to 1,4	0
North Waterman Farm #1	silty clay loam	9,60	0,5 to 1,1	50
North Waterman Farm #2	silty clay	12,13	0,5 to 1,1	90
Defiance County WRSIS #1	clay	76,88	0,7 to 1,2	75
Defiance County WRSIS #2	silty clay	76,76	0,6 to 0,9	100
Southeast Defiance, Ohio	sandy loam	15,94	0,5 to 0,7 & 0,8 to 1,2	100
Fulton County WRSIS #2	sandy clay loam to sandy loam	12,01	0,9 to 1,4	100
Fulton County WRSIS #1	clay loam	22,55	0,7 to 1,2	100
OSU Campus – Lima, Ohio	silty clay to silty clay loam	-	0,5 to 1,0	100

[Læs hele rapporten her](#)

Artikel 2. Påvirkning af GPR-signaler forårsaget af jord fugtighed og antenneretning

I 2013 har USDA udarbejdet endnu en videnskabelig artikel, der omhandler GPR's evne til at lokalisere drænen under hensyn til jordens fugtighed og antenneretning i forhold til drænenes placering.

Andre undersøgelser med GPR har vist, at hvis antennen peger i samme retning som drænrørene, forbedrer det signalstyrken og dermed lokaliseringen af drænene i forhold til at antennen peger på tværs af drænenes retning. Denne teori blev testet med et GPR-system med 250 MHz antenne på henholdsvis moderat tør jord og meget våd jord.

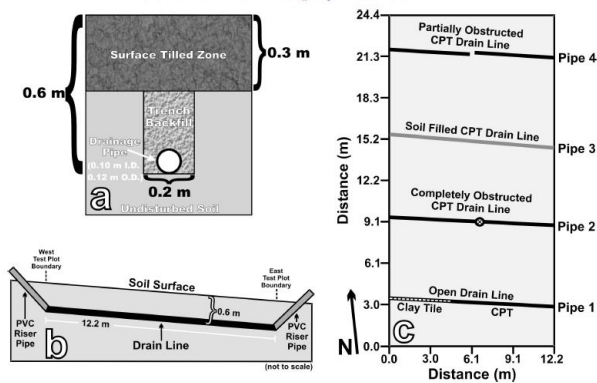
Forsøgsarealet indeholder følgende dræn:

1. en åben drænledning af henholdsvis ler- og PCV drænrør (pipe 1)
2. en på midten helt tilstoppet drænledning (pipe 2)
3. en jordfyldt drænledning (pipe 3)
4. en på midten ødelagt drænledning (når ikke sammen) (pipe 4)
5. to drænledninger af ukendt konstruktion og forhold (pipe A og B)

GPR-målinger blev foretaget med antennen pegende henholdsvis langs drænrørene og på tværs af disse.

Forsøgsareal

Nedenfor i figur 5 er vist skitse af forsøgsarealet, der er på 12 * 24 meter.



Figur 5. (A) Skitse af forsøgsareal med drænrør. (B) længdeprofil af forsøgsareal. (C) Skitsen viser de fire dræn ledninger og de to allerede eksisterende, men ukendte drænledninger (A+B).

Resultater af undersøgelse vedrørende antenner og jordfugtighed

Konklusionen på undersøgelsen er, at det stærkeste GPR-signal og dermed den bedste lokalisering af dræn opnås:

1. Under moderat tørre jordforhold skal GPR-antennen orienteres på tværs af drænenes retning.
2. Under meget våde jordforhold skal GPR-antennen pege parallelt med drænenes placering.

Læs hele rapporten [her](#).

Se faktablad

Se [Faktablad fra USDA](#) om lokalisering af dræn med GRP.

Referencer

Allred, B.J. et al, 2004 "Detection of buried agricultural drainage pipe using conventional geophysical methods". Presented as ASAE Paper No. 02-2054 pp. 1-35

Allred, B.J. et al, 2013 "A GPR agricultural drainage pipe detection case study: Effects of antenna orientation relative to drainage pipe directional trend". JEEG, March 2013, Volume 18, Issue 1 pp. 55-69