

# Gødskning

## Kan ny teknologi vise os når gødningen bliver tilgængelig?

Af Lars Bo Pedersen<sup>1)</sup>, Morten Ingerslev<sup>1)</sup> & Claus Jerram Christensen<sup>2)</sup>

1) Skov & Landskab, KU-LIFE 2) Dansk Juletræsdyrkerforening

Skov & Landskab og Dansk Juletræsdyrkerforening har afprøvet en relativ ny teknologi udviklet af det amerikanske firma Decagon Devices, Inc. med henblik på at følge udviklingen af jordens fugtigheds- og temperaturvariation. Sensorerne som vi har afprøvet måler også jordevæskens ledningsevne, som afspejler indholdet af næringsstoffer. Sensorerne har målt variationen hver anden time og meget

tyder på, at de kan bruges til at tidsbestemme gødningens vej ned igennem jorden til rødderne.

Med det feltudstyr vi bruger til at belyse tilgængeligheden og udvaskningen af næringsstoffer i rodzonen, spørger dyrkerne ofte om, hvor længe gødningen er om at blive tilgængelig for træerne. I de gødningsprojekter som PAF førhen har bevilget, har økonomien ikke tilladt, at

vi måler næringsstofferne i jorden mere end en gang månedligt, – så vores svar til dyrkerne har været lidt mangelfulde. Skov & Landskab har imidlertid fået stillet en ny type udstyr til gratis afprøvning af firmaet Inverva ApS. Det drejer sig om et system, der via sensorer, som er koblet til dataloggere, kan måle ledningsevnen løbende i jordens væskeindhold. Sensorerne, som også kan måle jordtemperatur og jordens vandindhold, var ellers oprin-



Foto 1. Tekniker Mads Krag programmerer dataloggerne. Foto: Lars Bo Pedersen

deligt lånt til at teste og sammenligne med vores traditionelle instrumenter til måling af jordens vandindhold.

## Metode

Vi har programmeret dataloggerne til at registrere hver anden time (foto 1), men de kan sagtens måle med både et større eller mindre tidsinterval. Dataloggerne er vandtætte og placeret over jorden, mens sensorerne (foto 2) er gravet ned i 30 og 60 cm's jorddybde. Vi installerede i alt ti sensorer fordelt til to loggere. Sensorerne blev fordelt mellem en kontrolbehandling og en gødningsbehandling med aldersgraderet gødsning. Der blev kun etableret sensorer i 30 cm's dybde i gødningsbehandlingen.

Ledningsevnen er et mål for, hvor godt de opløste stoffer i vandet leder strøm og denne størrelse er meget tæt korreleret med indholdet af næringsstoffer i jordvæsken. Derfor kan ledningsevnen bruges som et mål for koncentrationen af gødningsstofferne, når de siver ned forbi sensorerne.

Instrumenterne blev monteret 5. maj 2009. Dagen efter blev forsøget forårsgødsket. Farvegødsningen fandt sted den 18. august.

## Resultaterne

Resultatet af målinger viser, at sensorerne kun lige har en tilstrækkelig høj følsomhed, når ledningsevnen skal måles på denne næringsfattige jordtype. Vi fik således ikke noget udslag i 60 cm's jorddybde under rodzonen. Det gjorde vi derimod i 30 cm's dybde (figur 1).

Det er selvfølgelig nedbøren, der driver gødningen ned igennem jorden. Den første betydende nedbør efter gødningsudbringningen faldt den 16. maj og helt i overensstemmelse hermed blev de første registrerede højere ledningsevne værdier registeret herefter. Udslaget varer ved til omkring 1. juli, hvor en kombination af udvaskning og rodoptag får koncentrationen til at falde. Den 18. august blev der sommergødsket, og ledningsevnen stiger atter hen imod slutningen af august og starten af september, hvor betydelige nedbørsepisoder fremmer en yderligere nedvaskning af gødningen. Dette udslag ophører omkring den 3. oktober, hvor der på Ry-lokaliteten falder store regnmængder, som kan forklare nedvaskningen af gødningen til dybere jordlag. Lednings-



**Foto 2. Sensor og installation af sensor i jordhul. Jordhullet graves nænsomt med en pælespade og jorden hældes forsigtigt lagvis i igen efter installationen af sensoren i hullets sidevæg. Foto: Lars Bo Pedersen**

evnen når højere værdier om sommeren end om vinteren fordi der generelt er mindre jordvæske i jorden om sommeren, hvilket bevirker, at stofferne opkoncentreres i den væskemængde der er.

Disse foreløbige undersøgelser peger således på, at nedvaskningen af gødningsstoffer til i hvert fald 30 cm jorddybde kan foregå i løbet 10 dage på sandet jord. Nødbøren spiller en afgørende rolle for

# HJORTHEDE PLANTESKOLE A/S

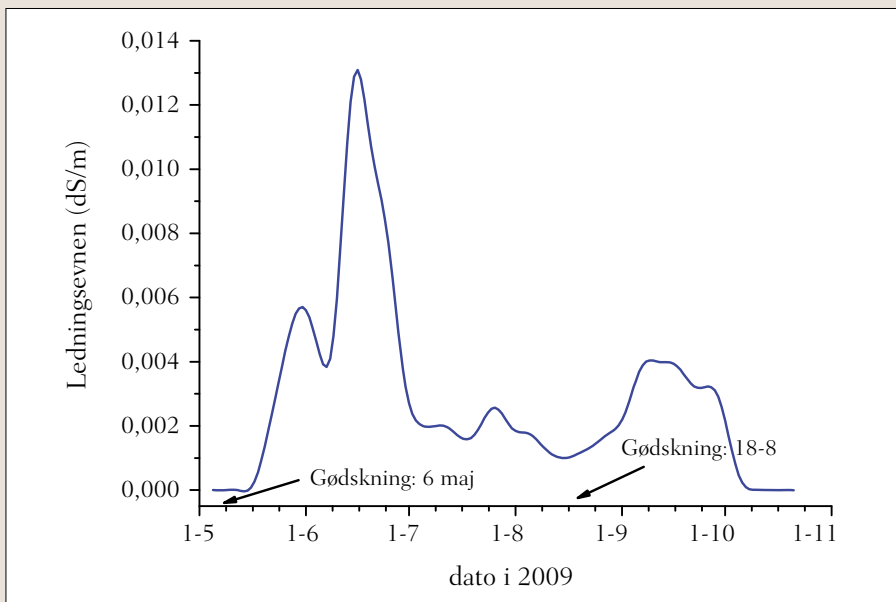


## Kvalitet fra producent til dyrker



Tlf. +45 86 68 64 88 • Fax +45 86 68 64 40

mail@hjorthede.dk • www.hjorthede.dk



Figur 1. Ledningsevnen målt i løbende i væsken i jorden i et gødskningsforsøg på Ry hos Lars Geil.

nedvaskningshastigheden, så hvis nedbøren var faldet tættere på gødnings-tidspunktet, ville vi givetvis have set en endnu hurtigere nedvaskning og dermed en hurtigere øget tilgængelighed af gødningen, i det mindste i 30 cm dybde. Sandsynligvis har gødningen dog været tilgængelig for træerne langt tidligere gennem et optag af rødderne i jorden over 30 cm dybde.

Selv efter større nedbørshændelser ligger der gødningskorn tilbage på jordoverfladen. Det er derfor ikke al gødningen der umiddelbart efter regnskyl siver ned i jorden. Nogle af gødningsstofferne er mere opløselige end andre. Til den stærkt opløselige gruppe hører det kvælstof, der optræder som nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ). Den anden kvælstofform, der er i typiske NPK-gødninger, er ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ). Denne kvælstofform er knap så mobil, bla. fordi denne positive ion kan bindes til jordens negativt ladede partikler.

Der er god grund til at antage, at de første tegn på stigningen i ledningsevnen bl.a. skyldes det letopløselige nitrat, mens det nok er de mere svært opløselige fosfater og lignende som ligger længst på jordoverflade.

### Konklusion

Forsøget er blot en foreløbig test, men resultaterne peger på, at sensorerne kan vise hvornår gødningen er tilgængelig for træerne. Forsøget, der er udført på sandjord, peger på, at noget af gødningen let kan være tilgængelig for træerne meget hurtigt efter udbringning. Spørgsmålet er blot om denne teknik kan udvikles til et støtteværktøj, som kan være med til at forudsige det bedst egnede gødnings-tidspunkt. Det tror vi på. Men det forudsætter finansiering af undersøgelser på flere jordbundstyper, for at gøre det brugbart for alle dyrkere, men det fordrer også samtidig måling af jordfugtighed og nedbørsregistrering i en eller anden form samt en kobling til DMI's vejrprognoser hvis der skal udvikles troværdige modeller.



## Scan-Sprayer Tågesprøjte



**- sprøjter dine juletræer bedst !**  
Scan-Sprayer Tågesprøjter har de seneste år været den mest solgte sprøjte til juletræskulturer - og ikke uden grund," Et kraftigt galvaniseret chassis, effektiv pumpeteknik og ikke mindst markedets kraftigste

blæser, sikre effektiv sprøjtning og stor kapacitet under alle forhold.

Scan-Sprayer Tågesprøjter fåes som liftsprøjte op til 1.000 liter og trailersprøjter op til 5.000 liter med udblæsning i 3 varianter; én side, Twin til begge sider eller som svingbar. Sprøjter op til 55 meter vandret og 25 meter lodret.

### Scan-Agro er også leverandører af opgraderingsudstyr

Stationær kemikaliefylder - én kemikaliefylder til alle dine sprøjter

Alt i vaskeudstyr og renavandstanke



**Scan-Agro**  
LANDBRUGSMASKINER

9560 Hadsund • Tlf. +45 96 52 06 00  
5450 Otterup • Tlf. +45 64 82 24 32  
4100 Ringsted • Tlf. +45 57 66 00 30  
www.scan-agro.dk info@scan-agro.dk

Tjek [www.scan-agro.dk](http://www.scan-agro.dk) for priser og detaljer.