



NaturErhvervstyrelsen

EM38-kortlægning af jordens tekstur og JB nr.

NaturErhvervstyrelsen (NAER) har med bestilling af den 1. marts 2016 bedt DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug - om et notat om analyse af jorden ved hjælp af EM38-metoden og fastsættelse af JB nr. på markniveau.

Jf. bestillingen ønsker NAER en vurdering af om man generelt kan bruge EM38-metoden til bestemmelse af det procentvise indhold af ler og dermed til fastsættelse af markernes JB nr.

Som besvarelse på bestillingen fremsendes hermed notatet "EM38-kortlægning af jordens tekstur og JB nr.", udarbejdet af sektionsleder Mogens H. Greve, Institut for Agroøkologi.

Besvarelsen er udarbejdet som led i "Aftale mellem Aarhus Universitet og Fødevareministeriet om udførelse af forskningsbaseret myndighedsbetjening m.v. ved Aarhus Universitet, DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug, 2015-2018".

Med venlig hilsen

Rikke Flinterup
Specialkonsulent,
Koordinator for myndighedsrådgivning.

Kopi til: Innovation

DCA - Nationalt Center for
Fødevarer og Jordbrug

Rikke Flinterup

Specialkonsulent

Dato: 7. april 2016

Mobiltlf.: 22431656

Fax: 8715 6076

E-mail: rcf@dca.au.dk

Sagsnummer:

Afs. CVR-nr.: 31119103

Reference: rcf

Side 1/1

EM38-kortlægning af jordens tekstur og JB nr.

Mogens H. Greve, Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet

Baggrund

NaturErhvervstyrelsen (NAER) har med bestilling af den 1. marts 2016 bedt DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug - om et notat om analyse af jorden ved hjælp af EM38-metoden og fastsættelse af JB nr. på markniveau.

Jf. bestillingen ønsker NAER en vurdering af om man generelt kan bruge EM38-metoden til bestemmelse af det procentvise indhold af ler og dermed til fastsættelse af markernes JB nr.

Elektromagnetisk induktion (EMI)

Elektromagnetisk induktion (EMI) er en metode, hvorved jordens elektriske ledningsevne kan måles. Målemetoden foregår ved induktionsprincippet, der har den fordel, at man undgår kontakt mellem sensoren og jordoverfladen. Rent måleteknisk foregår det ved, at en senderspøle udsender et magnetfelt, hvorved et sekundært magnetfelt skabes i jorden. En modtagerspøle måler det samlede magnetfelt og ved at trække det kendte primære felt fra den samlede måling, kan jordens relative elektriske ledningsevne bestemmes. Ledningsevnen angives i millisiemens per meter (mS/m). I tabel 1 er anført nogle af de mest almindelige jordtypers ledningsevne.

Jordtype	Ledningsevne i mS/m
Sand og grus	0,1 - 1
Siltet sand	1- 5
Loam	5 - 25
Silt	12,5 - 25
Ler	25 - 100
Tørv	40-100
Saltholdig jord	100 - 200

Tabel 1. Oversigt over forskellige jordtypers ledningsevner.

Der er flere faktorer ud over jordens tekstur, der kan påvirke den målte ledningsevne, og de skal kort nævnes her: Jordens temperatur, jordens sorteringsgrad, salte, metaller, jordens fugtighed og humusindhold. Derudover har instrumentets kalibrering stor indflydelse på målingerne.

På almindelig agerjord uden specielle forhold er erfaringen, at det først og fremmest vil være jordens lerindhold, der påvirker den målte ledningsevne. Ændringer i jordens temperatur henover dagen vil dog medføre drift i målingerne.

Stigende indhold af ler, salte, vand, metaller og humus giver stigende ledningsevne. Omvendt vil en lav ledningsevne være tegn på et materiale med dårlig ledningsevne f.eks. sand eller grus eller meget tørre forhold.

EM38 instrumentet

EM38 er et GCM instrument (ground conductivity meter) fra firmaet GEONICS.

Standard EM38 giver målinger af enten quad-fase (ledningsevne) eller i-fase (magnetisk følsomhed), som vælges af operatøren. Instrumentet kan drejes til at indsamle data i enten vandret eller lodret dipol-tilstand. EM38 måler jordens egenskaber ned til en dybde af 1,5 meter og 0,75 meter i den lodrette og vandrette dipol-tilstand hhv.

EM38 har vist sig nyttig til landbrugsundersøgelser, idet EM38 monteret på slæde efter en ATV kan dække store områder hurtigt.

EM38 er følsom for ændringer i lufttemperaturen, og der er drift i målingerne henover dagen, dvs. den samme jord vil tilsyneladende have forskellig ledningsevne afhængig af, hvornår på dagen målingen foretages.

EM38instrumentet skal kalibreres løbende dels ved start af måling, men også pga. af ovennævnte drift. Det har vist sig, at kalibreringen bliver foretaget lidt forskelligt fra operatør til operatør, der er derfor vanskeligt at sammenligne målinger kvantitativt mellem operatører.

GCM-instrumenter er tillige generelt meget følsomme overfor elektromagnetisk interferens, som kommer fra elektriske hegn eller kraftledninger.

Erfaringer med EM38-målinger

Institut for Agroøkologi har lang erfaring med anvendelse af GCM instrumenter. EM38-målingerne har vist sig meget anvendelige til underopdeling af marker i relativt homogene delmarker, som vil kunne anvendes til f.eks. graderet tildeling af kalk. De mange målinger indenfor marken giver også mulighed for at beskrive den rumlige variation. Det er vores erfaring, at det derudover er muligt at lave lokale kalibreringer, dvs. hvis man har teksturmålinger på en mark, vil der kunne etableres en god korrelation mellem ledningsevnen og jordens lerindhold.

Dette er i god overensstemmelse med internationale erfaringer (Sudduth et al. 2001. Corwin og Rhoades, 1990). Der er også gjort forsøg på at opstille sammenhæng mellem målt ledningsevne og teksturklasser i den øverste meter af jorden. Dette forsøg viser at det er muligt at lave regionale korrelationer i tekstuelte homogene områder (Domsch og Giebel 2004).

Konklusion

EM38-målinger er på Institut for Agroøkologi kun anvendt i lokale studier, sammenholdt med teksturanalyser på stedet. Værdierne fra metoden er således kun anvendt relationelt. På grund af usikkerhed om ved hvilken temperatur jordfugtighedsmålingerne er udført ved, vil sammenhængen mellem EM38-målingerne og jordens lerindhold være usikker. Hvor sikker /usikker en sådan bestemmelse kan gøres, findes der ingen danske undersøgelser af.

Tyske undersøgelser viser en vis sammenhæng mellem teksturklassen for jordens øverste meter og målt ledningsevne. Der er imidlertid ikke i Danmark etableret en sammenhæng mellem jordens teksturklasse i topjorden (JB-nummer) og ledningsevnen målt med EM38, og hvor sikker /usikker en sådan bestemmelse kan gøres findes der ingen danske undersøgelser af.

Ud over de lokale usikkerheder vil der være regionale / landskabsmæssige forskelle i EMI respons til lerindholdet (Rubæk, GH & Sørensen, P (eds) 2011).

Referencer

Corwin, D.L. and Rhodes, J.D. 1990. Establishing Soil Electrical Conductivity – Depth Relations from Electromagnetic Induction Measurements. Commun. Soil Sci. Plant Anal.

Domsch, H. A.Giebel. 2004. Estimation of Soil Textural Features from SoilElectrical Conductivity Recorded Using the EM38. Precision Agriculture, 5, 389–409, 2004

K.A. Sudduth. K.A., S.T. Drummond, N.R. Kitchen, 2001. Accuracy issues in electromagnetic induction sensing of soil electrical conductivity for precision agriculture. Computers and Electronics in Agriculture 31 (2001) 239–264

Rubæk, GH & Sørensen, P (eds) 2011, *Jordanalyser - kvalitet og anvendelse*. 002 edn, DCA - Nationalt center for fødevarer og jordbrug. DCA Rapport, no. 2