

4. Jordbundskortlægningen

Erfaringer fra DJF's jordbundskortlægninger andre steder i landet har hidtil været, at der findes en betydelig jordbundsmæssig variation, som ikke kan ses på jordklassificeringens basisdatakort i 1:50.000. Det vurderes, at dette kortværk ikke er tilstrækkeligt i forbindelse med en nedskalering af jordbundstyper til blok- og markniveau. For at kunne forbedre udvaskningsberegninger kræves der derfor en ny og bedre jordbundskortlægning.

4.1 Kortlægningmetode

Jordbundskortlægningen foretages til fods og med et håndbor. Som hjælpemiddel samt til indtegnning af jordbundsgrænser anvendes:

- Flyfotos i 1:10.000 anbragt i et stereoskop
- Informationen fra EM38 kortene

Jordbundskortlægning efter denne metode kræver både omfattende jordbundsmæssig baggrund, og viden om geomorfologi og kvartærgeologi. En trænet kortlægger forstår landskabets genese ud fra topografi og form og ved, hvilken betydning det har for variation og kompleksitet i jordbunden. Ud fra tolkning af EM38 kortet, flyfotos, landformen samt boringer, kan kortlæggeren dele landskabet op i ensartede enheder. Samtidig med at topografien analyseres, og informationen fra flyfoto og EM38 kortlægningen tolkes, indtegnes jordbundspolygonerne på flyfotoet.

Nogle jordtypegrænser er meget tydelige både i felten, på flyfotos og på EM38 kortet. Det gælder f.eks. grænsen mellem organisk og mineralsk jord. I disse tilfælde er grænsen tydelig og grænsedragningen let. I andre tilfælde er grænsen mellem to jordtyper mere gradvis, og det er da nødvendigt med en nøjere vurdering af, hvor grænsen skal ligge. Dette afhænger selvfølgelig af den geografiske udbredelse, men også af hvor stor forskel, der er på jordtyperne.

Til hver kortlægningsenhed knyttes en jordtype, som er defineret på baggrund af jordens øverste 120 cm i 3 lag: 0-40 cm, 40-80 cm og 80-120 cm. I disse dybdeintervaller beskrives jordens tekstur samt den pedologiske udvikling. Jordtyperne defineres på baggrund af feltobservationer med boringer, gravede profiler samt Den Danske Jordprofil Database. Efter feltarbejdet er afsluttet, fortages en digitalisering af de indtegnede jordbundspolygoner.

4.1.1 Anvendelse af flyfotos

Anvendelse af flyfotos er praktisk og ofte nødvendig i forbindelse med jordbundskortlægning for at kunne tegne nøjagtige jordtypegrænser. Flyfotos gør jordbundskortlægningen både hurtigere og bedre. Mest udbredt er anvendelsen af pancromatiske sort/hvide flyfoto i en målestok, som ligger tæt op af målestokken på de færdige jordbundskort. Det er også muligt at kortlægge efter farvefotos eller infrarøde fotos. I jordbundskortlægningen anvendes flyfoto med ca. 60 % overlap. På den måde får man, ved hjælp af feltstereoskop, fuld stereodækning og dermed 3D virkning, som er meget vigtig i den geomorfologiske tolkning af området. Man kan ikke på baggrund af flyfoto alene afgøre, hvilke jordtyper der findes i et område, men ved at bore målrettet og systematisk arbejde sig igennem et område, kan man reducere antallet af boringer og stadig opretholde høj kvalitet på kortlægningen.

4.1.2 Anvendelse af EM38

Sensoren (EM38) er designet til indsamling af punktdata, som aflæses direkte på et integreret display og samtidig lagres på en data-logger. Sensoren bliver spændt fast på en slæde fabrikeret af PE plastic (Fig. 3). Der findes en kort omtale af måleprincippet i Bilag 16.

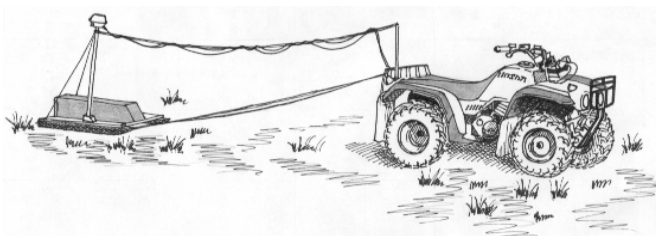


Fig. 3. Udstyr til måling af EM38.

Slæden trækkes af en terrængående motorcykel, hvorpå der er monteret en DGPS-modtager og en data-logger. Data fra sensoren og fra DGPS-enheden indsamles synkront med en frekvens på 1 Hz. Målinger foretages med maksimalt 25–30 km/t. Afstanden mellem køresporene afhænger af, hvilket udgangsmateriale målingerne foretages på. I områder med en stor jordbundsvariation som f.eks. dødislandskaber, køres med 10–12 m mellem køresporene, mens der i områder med en mindre jordbundsvariation køres med op til 25–30 m mellem sporene.

Dagsproduktiviteten afhænger af fremkommeligheden i terrænet, arrondering, antallet af hegn samt afgrøde. Dagsproduktiviteten er maksimalt 150 ha/dag med 40–80 målinger/ha. Målearbejdet kan udføres af en person.

Alle kortlægninger med EM38 indledes med en nulstilling og kalibrering af sensoren, som tager 2–3 minutter. Proceduren gentages 4–5 gange i løbet af en hel arbejdsdag.

I forbindelse med kortlægningen vil EM38 målingerne henover et område gruppere sig således, at nogle delområder vil have stort set den samme elektromagnetiske ledningsevne. Disse områder vil erfaringsmæssigt have samme jordtype og vil derved repræsentere en kortlægningsenhed. Kortlægningsenhedernes udstrækning og afgrænsning vil kunne fastlægges med langt større sikkerhed, end det var tilfældet, inden sensormålinger fandt anvendelse. Dette gør, at kortlægninger udført med EM38 målinger som hjælpemiddel generelt vil have en meget høj kvalitet.

4.2 Eksisterende data

Klassificeringen af Landbrugsjord (Landboorganisationernes kontaktudvalg for landskabsplanlægning, Aalborg, 1975) og Jordklassificeringen i 1:50.000 (Landbrugsministeriet, 1976) omfatter 6 teksturerpunkter indenfor kortlægningsområdet i Vester Hassing og 6 ved Ulsted. Jordklassificeringen er lavet i to omgange: i 1975 og fornyet i 1975–79 (Larsen & Sørensen, 1996). Jordklassificerings kortet er gengivet i bilag 1 og 2. Inddeling af jordtyper i teksturklasser efter JB- og farvekodesystemet er vist i tabel 3.

Tabel 3. Opdeling i jordtyper efter farvekode- (FK) og JB-systemet (Landbrugsministeriet 1976).

Betegnelse	FK	JB-nr	Vægtprocent				Humus 58,7 % C	
			Ler < 2µm	Silt 2-20 µm	Finsand 20-200 µm	Sand i alt 20-2000 µm		
Grovsand	1	1	0-5	0-20	0-50	75-100	0-10	
Finsand	2	2			50-100			
Grov lerblandet sand	3	3	5-10	0-25	0-40	65-95		
Fin lerblandet sand		4			40-95			
Grov sandblandet ler	4	5	10-15	0-30	0-40	55-90		
Fin sandblandet ler		6			40-90			
Ler	5	7	15-25	0-35		40-85		
Svær Ler	6	8	25-45	0-45		10-75		
Meget svær ler		9	45-100	0-50		0-55		
Silt		10	0-50	20-100		0-80		
Humus	7	11						10-
Speciel	8	12						

DJF's kvadratnetpunkter omfatter et punkt i hver kortlægningsområde (Vester Hassing 1223 og Ulsted 1184). En udskrift af profilbeskrivelsen og af analysedata fra de to kvadratnetpunkter kan ses i bilag 15.

Jordartskortet i 1:25.000 er lavet af Danmarks Geologiske Undersøgelse (nu GEUS). Selve karteringen foregår ved, at geologerne tilfods undersøger landskabet og dens jordarter. Et jordspyd stikkes ned i ca. 1 m's dybde, således at borespidesen er under kulturlaget. I spidsen er der en slids, hvori en lille prøve af jordarten opsamles, og jordarten bestemmes på stedet. (Danmarks Geologiske Undersøgelse, 1989). Det nye jordartskort er generet ud fra data opsamlet i den almindelige jordbundskortlægning. Jordarten er således bestemt i den pedologiske C-horisont, dvs. under lagene påvirket af pedologiske og menneskelige processer.

4.3 Det nye jordbundskort

I forbindelse med denne afrapportering præsenteres tre nye jordbundskort:

- Det nye jordtypekort (nye JB-kort)
- Dominerende jordtype i rodzonen (vægtet JB-kort)
- Det nye jordartskort

I forbindelse med Daisy modelleringen vil det meget detaljerede jordtype kort blive præsenteret.

4.3.1 Det nye JB-kort

Det eksisterende basisdatakort i 1:50.000 over jordklassificering af de dominerende jordtyper i 0-20 cm dybde (herefter gamle JB-kort) er fremstillet ud fra få jordprøver, de såkaldte teksturpunkter. De gamle JB-kort over Ulsted og Vester Hassing er gengivet i bilag 1 og 2. I tabel 4 og 5 er opgjort, hvor mange hektar de enkelte jordtyper udgør i procent.

Det nye jordtypekort (herefter nye JB-kort) er fremstillet på basis af den gennemførte feltkortlægning af områdets jorde. Til hver af de inddelte jordbundspolygoner er der foretaget en feltbestemmelse af overjordens tekstur. Ved databearbejdningen er polygoner med ens overjordstekstur slået sammen til sammenhængende områder. Desuden er analysedata i området

(teksturerpunkter og profiler) brugt som rettesnore i inddelingen. Der er således tale om en fuldstændig nyvurdering af overjorden på hele det kortlagte areal. På landbrugsjord kan overjorden sættes lig med pløjelaget.

Tabel 4. Sammenligning af Jordklassificeringen og den nye kortlægning ved Ulsted

	Gl. JB-nr	%	Nyt JB-nr	%	Vægtet JB-nr	%
JB1	0.0	0.0	34.8	7.9	38.0	8.6
JB2	152.0	34.5	239.6	54.3	308.2	69.9
JB3	245.5	55.6	123.6	28.0	30.8	7.0
JB4	37.6	8.5	26.1	5.9	24.8	5.6
JB5	0.0	0.0	7.5	1.7	19.8	4.5
JB6	0.0	0.0	0.0	0.0	9.9	2.2
JB7	5.9	1.3	9.6	2.2	9.6	2.2
JB8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total:	441.1	100.0	441.1	100.0	441.1	100.0
Total areal:	469.2					
Kortlagt:	441.1					
			ha	%		
Revideret type (vægtet):			307.1	69.6		
Revideret type (overjord):			255.9	58.0		

Det gamle JB-kort fra Ulsted (bilag 2) er domineret af lerblandet sandjord (JB3-4 med 5-10 % ler). I kortets nordlige og sydøstlige del findes områder med finsandet jord med 0-5 % lerindhold og sandblandet lerjord (JB5-6 med 10-15 % ler). Desuden findes et mindre område med humusjord i områdets østlige del.

Det nye JB-kort fra Ulsted er vist i bilag 4. Det mest iøjnefaldende er ændringen til et meget broget kort i forhold til det gamle. Områdets centrale del, der før var lerblandet sandjord, er for en stor del ændret til finsandet jord (se procenterne i tabel 4). På Yoldia aflejringerne i den nordlige del findes der områder med grovsandet jord, som ikke før er kortlagt. Bakken Ulstedlunds østligste højeste parti består af sandblandet lerjord og lerjord. På skråningen mod vest er jorden finsandet. Det mindre højdedrag vest for kirken i Ulsted er ændret fra finsand til lerblandet sandjord. På de lavtliggende sydlige Littorina jorder er sket en nuancering fra 2 til 4 jordtyper med ændringer fra lerblandet sandjord til finsand som den betydeligste. I områdets østlige midterste del findes der 2 dale med humusjorde i modsætning til det gamle kort, hvor der kun var 1. Ved kirken findes ligeledes et mindre område med humusjord.

Det gamle JB-kort fra Vester Hassing (bilag 1) er domineret af finsandede jorde med 0-5 % lerindhold. I kortets østlige og sydlige del findes mindre områder med lerblandet sandjord (JB3-4 med 5-10 % ler) og sandblandet lerjord (JB5-6 med 10-15 % ler).

Tabel 5. Sammenligning af Jordklassificeringen og den nye kortlægning ved Vester Hassing

	Gl. JB-nr	%	Nyt JB-nr	%	Vægtet JB-nr	%
JB1	0.0	0.0	0.6	0.1	43.7	7.3
JB2	503.6	84.5	402.9	67.6	395.3	66.3
JB3	58.3	9.8	150.7	25.3	47.5	8.0
JB4	34.2	5.7	29.8	5.0	41.7	7.0
JB5	0.0	0.0	11.3	1.9	64.7	10.9

JB6	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.4
JB7	0.0	0.0	0.8	0.1	0.8	0.1
JB8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total:	596.1	100.0	596.1	100.0	596.1	100.0
Total areal:	661.4					
Kortlagt:	596.1					
			ha	%		
Revideret type (vægtet):			232.3	38.8		
Revideret type (overjord):			136.3	22.8		

Det nye JB-kort fra Vester Hassing-området er vist i bilag 3. Finsandet jord er stadig den dominerende jordtype i overjorden. I det før så ensartede område med finsand er der nu større og mindre områder med lerblandet sandjord. Lerblandet sandjord findes her især i den sydlige del mellem Vester Hassing og Gandrup og i dalen, der går mod nordvest fra Øster Hassings gamle kirkegård. Hertil kommer mindre pletter med sandblandet lerjord (JB5-6) og lerjord (JB7). I områdets sydlige midterste del ved Gandrup var der før sandblandet lerjord, som på det nye JB-kort for en stor del er blevet reklassificeret til både lerjord og finsandet jord.

4.3.2 Dominerende jordtype i rodzonen (vægtet JB-kort)

Ofte har beregninger for tab af nitrat til grundvandet været baseret på data fra jordklassificeringen (Landboorganisationernes kontaktudvalg for landskabsplanlægning Ålborg, 1975), dvs. at disse er udført på data fra overjorden alene. Afhængig af afsætningstypen vil der imidlertid forekomme lagdelinger i jorden, hvorved jordklassificeringen ikke er beskrivende for jordbundsforhold i rodzonen. Nærværende datasæt tillader en klassifikation af underliggende jordlag og derved en vurdering af, hvilken jordtype der er dominerende i rodzonen. En sådan vurdering er udført manuelt for alle kombinationer af teksturen i A- B- og C-horisonterne. En reklassificering er foretaget i de tilfælde, hvor underjorden havde markant forskellige egenskaber i forhold til overjorden. For eksempel er betydelige arealer i Ulsted-området reklassificeret fra JB3 til JB2 (faldende lerindhold med dybden) eller JB1 (grovsandet jord under pløjelaget). I andre tilfælde er områder klassificeret som JB3 ændret til JB5 pga. et kraftigt stigende lerindhold med dybden. Vægtningen giver grundlag for en mere realistisk modellering af nitratudvaskningen. Udarbejdelsen af en algoritme til en automatiseret vægtning af jordlagene vil være nødvendigt, hvis arbejdet fremover skal udføres mere rutinepræget.

Som det fremgår af tabel 4 og 5 og bilag 5 og 6 medfører en hensyntagen til underjorden i klassifikationen større ændringer i forhold til både det oprindelige og nye jordtypekort. De marine aflejringer i Ulsted-området (tabel 4 og bilag 6) er ofte dækket af en lerholdig sand, som dog umiddelbart under pløjelaget afløses af finsandede aflejringer. I andre tilfælde afløses et lerholdigt dæklag af grovsandede aflejringer. På moræneaflejringerne medfører vægtningen af jordlagene, at et større areal nu er klassificeret som lerjord.

I Hassing-området (tabel 5 og bilag 5) reklassificeres en mindre del af arealet sammenlignet med Ulsted-området. En indragelse af informationer om dybereliggende jordlag i klassifikationen, medfører en næsten fuldstændig revurdering af jordtyperne i områdets nordlige centrale del. Grovsandede aflejringer i underjorden fører til, at dele af området nu klassificeres som JB1 - en jordtype som ikke er repræsenteret i hverken det oprindelige eller det nye jordbundskort. Ligesom i Ulsted-området øges arealet med lerjord (JB5-6).

Kilde:

Heidmann, T. (ed.), 2001. Jordbundskortlægning af kvælstofmodellering i områder med særlige drikkevandsinteresser. Rapport over et pilotprojekt i et område med særlige drikkevandsinteresser nr. 17 ved Vester Hassing, Hals kommune, Nordjyllands Amt. Danmarks JordbrugsForskning. 91 pp. <http://web.agrsci.dk/jbs/jormo/Njaver7.pdf>