

Mogens H. Greve & Poul E. Larsen

Præsentation og anvendelse af digitalt matrikelkort fra 1844

– et eksempel fra Sahl Sogn

1844-boniteringen har flere gange været anvendt til landskabsrekonstruktion, f.eks. Dalsgaard (1984), Dalsgaard et al. (1976). Sørensen et al. (1992) har brugt boniteringen til at bestemme den maksimale udbredelse af jorder med naturlig dårlig dræning.

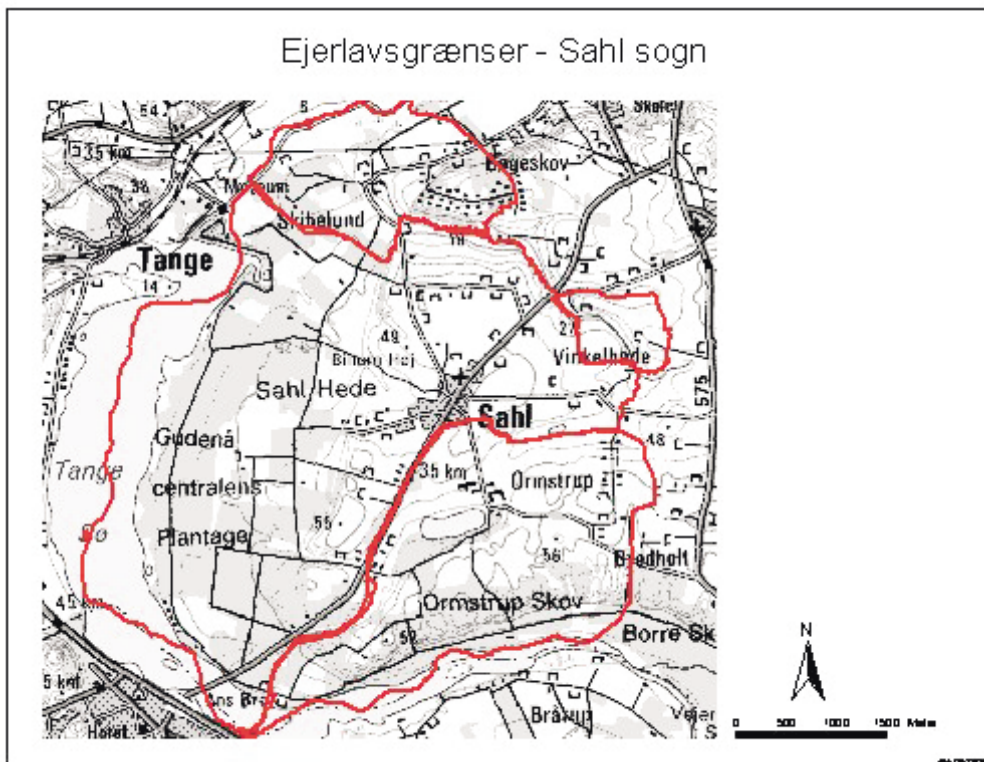
Dalsgaard et al. (ibid.) mener at Touborg Jensens formel fejlvurderer boniteten, og at der i 1844-boniteringen i højere grad blev taget udgangspunkt i et mere eller mindre subjektivt skøn, hvor man bl.a. har lagt vægt på middeludbytte af jorden.

Dalsgaard (ibid.) brugte rentegnede kort til sin analyse. Sørensen et al. (ibid.) brugte digitale bonitetskort, men disse kort blev ikke brugt til en digital geografisk analyse. De digitale matrikelkort som er anvendt i dette studie er digitaliseret og analyseret i ArcView hvor der er etableret fire vektorbaserede temaer med tilhørende tabeller: i: Matrikeltema, ii: Bonitetstema, iii: Arealanvendelsestema, iv: Bebyggelsestema.

Målet med denne artikel er at vise anvendeligheden af 1844-matrikelkortet når dette håndteres i et moderne GIS-system. Vi vil teste Touborg Jensens tredelte boniteringsformel og endvidere give eksempler på hvordan et digitalt matrikelkort kan analyseres ved samkøring med andre digitale data, i vores tilfælde den digitale jordklassificering og digitale jordartsinformationer.

Sahl Sogn

Geomorfologisk består Sahl Sogn af to områder. Området mod vest er præget af Gudenådalens terrasser dannet under isens afsmeltning ved afslutningen af den sidste istid. I dette område er jorden sandet og gruset og af meget dårlig bonitet. En stor del af dette område er i dag tilplantet med rødgran, det tilbage-



Kort 1. Kortet viser Sahl Sogn samt ejerlavsinddelingen.

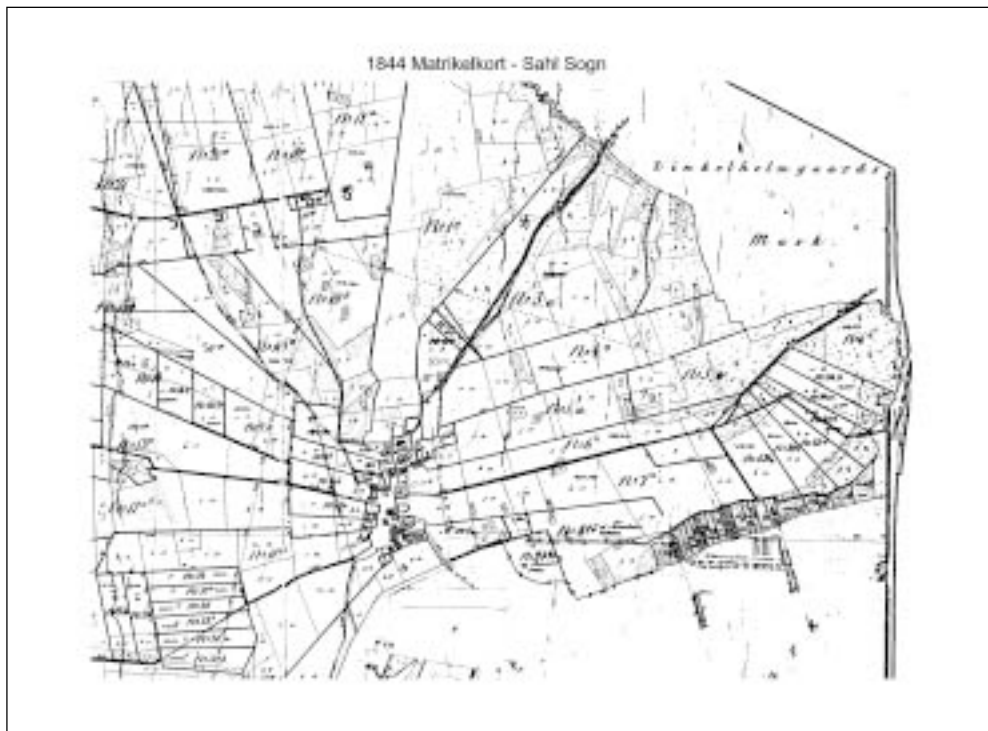
værende landbrugsareal er i Viborg Amts regionplan udpeget til skovrejsningsområde. Sahl Sogns samlede areal er på 2386 ha.

I den centrale og østlige del af sognet er landskabet præget af et storformet morænelandskab. I dette område er jorderne sandblandet ler og derfor af noget bedre bonitet. Størstedelen af det område er landbrugsareal. Sahl by er beliggende i dette område. Sahl Sogn består af 4 ejerlav; Skibelund, Sahl by, Vinkelholm og Frisholt (se kort 1). Ifølge 1844 arealanvendelsen var der i Sahl Sogn i alt 1073 ha agerjord. Det tilsvarende areal kan i dag beregnes på baggrund af DMK-blok kortlægningen hvor agerjordsarealet i 1999 var på 1082 ha, altså stort set ingen ændring i det samlede agerjordsareal. Det næsten uændrede agerjordsareal dækker dog over en del omplacering af agerjord idet de i 1844 opdyrkede arealer i den vestlige del af sognet er blevet tilplantet, mens de i 1844 endnu ikke opdyrkede arealer i den østlige del af sognet er blevet taget i brug som agerjord. I 1844 var store områder af den vestlige del hede, denne hede er i dag blevet tilplantet med rødgran.

Materialer og metoder

Matrikelkortet fra 1844

I begyndelsen af det 19. århundrede var behovet for et forbedret grundlag for skatteansættelse påtrængende. 1688-matriklen havde ikke været vedligeholdt, og på en række punkter var den utilstrækkelig. Dette medførte beslutningen om at gennemføre en ny matrikulering, 1844-matrikelboniteringen (Rothe 1844). Denne indeholdt en landsdækkende kortlægning af landets arealer samt tegningen af et helt nyt matrikelkort (1:4000). Derudover skulle jorderne boniteres efter deres produktionspotentiale (se kort 2). Jorderne blev vurderet i henhold til en 24-trins skala, og den bedste jord fik takst 24. Referencelokaliteten for takst 24 er beliggende i Karlslunde mellem Roskilde og Køge. Markernes bonitet samt deres størrelse var grundlaget for bestemmelse af de forskellige gårdes hartkorn som var beskatningsgrundlaget. 1844-matrikelboniteringen blev brugt som skattegrundlag i ca. 60 år. I 1903 blev en ny skattelovgivning vedtaget og hartkorn som beskatningsgrundlag forsvandt. Ikke desto



Kort 2. Kortet viser et scannet matrikelkort fra 1844.

mindre er 1844-matriklen blevet brugt af både professionelle og menigmand langt op i dette århundrede.

Kortene er såkaldte økort hvilket vil sige at hvert kort er et ejerlav, udarbejdet med udgangspunkt i landsbyen eller hovedgården, ved store ejerlav kan disse dog være opdelt på flere kort. For hvert ejerlav er matriklerne fortløbende nummeret startende med 1. Matrikel nummer 1 vil normalt være den mest betydende gård i ejerlavet hvilket vil sige hovedgården, hvis en sådan findes, ellers normalt præstegården (Pedersen 1976). En følge af opdelingen i økort er at der typisk ikke vil være overensstemmelse mellem de enkelte ejerlavs grænser, der kan derfor forekomme overlap eller umatrikulerede arealer. Konsekvensen af disse uoverensstemmelser er dog af mindre betydning da grænseområderne på daværende tidspunkt typisk var af marginal betydning, det kunne også dreje sig om labile grænser såsom vandløb der ændrer forløb over tid.

Boniteringsformel

Ifølge udstykningsloven fra 1925 skal jordboniteringer i forbindelse med ejendomsudstyknings udføres efter taksationsfoden 24 som den bedste jord. På dette tidspunkt blev der ikke givet detaljerede anvisninger på hvorledes denne bonitering i praksis skulle gennemføres. I forbindelse med 1949 udstykningsloven anviste Pedersen (1951) detaljerede regler for jordbonitering (Madsen et al. 1992). Touborg Jensen (1961) beskriver en lidt modificeret metode til jordbonitering, det er den metode vi vil teste og anvende i vores videre analyser. Touborg Jensen angiver nedenstående skema til at skønne muldlagets og underjordens takst ud fra 7 klasser:

Jordtype	Takst	Farvekode	Geologisk Jordart
Groft grusblandet rustfarvet sand	0	0	
Grusblandet sand	4	1	TG,DG
Rent sand	8	2	DS,ES,FS,TS
Sand, noget lerholdigt	12	3	MS
Endnu mere lerholdigt	16	4	ML
Stiv ler eller sandet ler	20	6	DL,FL
Ler med lidt sand og lidt kalk	24	5	

Tablet 1. Tabellen viser Touborg Jensens skema til vurdering af overjorden og underjordens takst, samt en »oversættelse« af farvekoder og jordarter til Touborg Jensens jordtyper.

Touborg Jensen angiver følgende formel til udregning af jordens samlede bonitet:

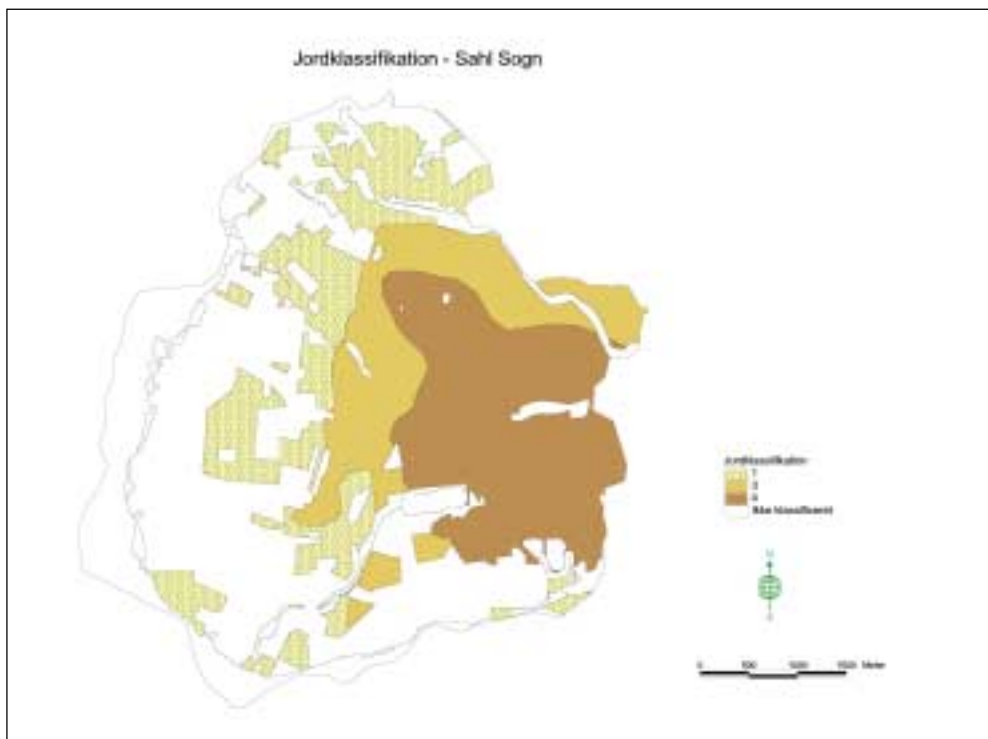
$$\text{Bonitet} = \frac{\text{OVERJORDSTAKST} + \text{UNDERJORDSTAKST} + \frac{\text{MULDTYKKELSE}}{2}}{3}$$

Formel nr. 1.

De af Pedersen (1951) og Touborg Jensen (1961) opstillede formler formodes at være opstået gradvist ud fra landinspektørernes erfaring i forbindelse med udstykningsboniteringerne, og disse har ikke været grundlag for den oprindelige bonitering foretaget mere end 100 år tidligere.

Den danske Jordklassificering

I december 1975 blev Sekretariatet for Jordbundsklassificering (SfJ) oprettet i Vejle. Sekretariatets opgave var at organisere og udføre Den danske Jordklas-



Kort 3. Kortet viser den reviderede jordklassificering der viser teksturen i muldlaget.

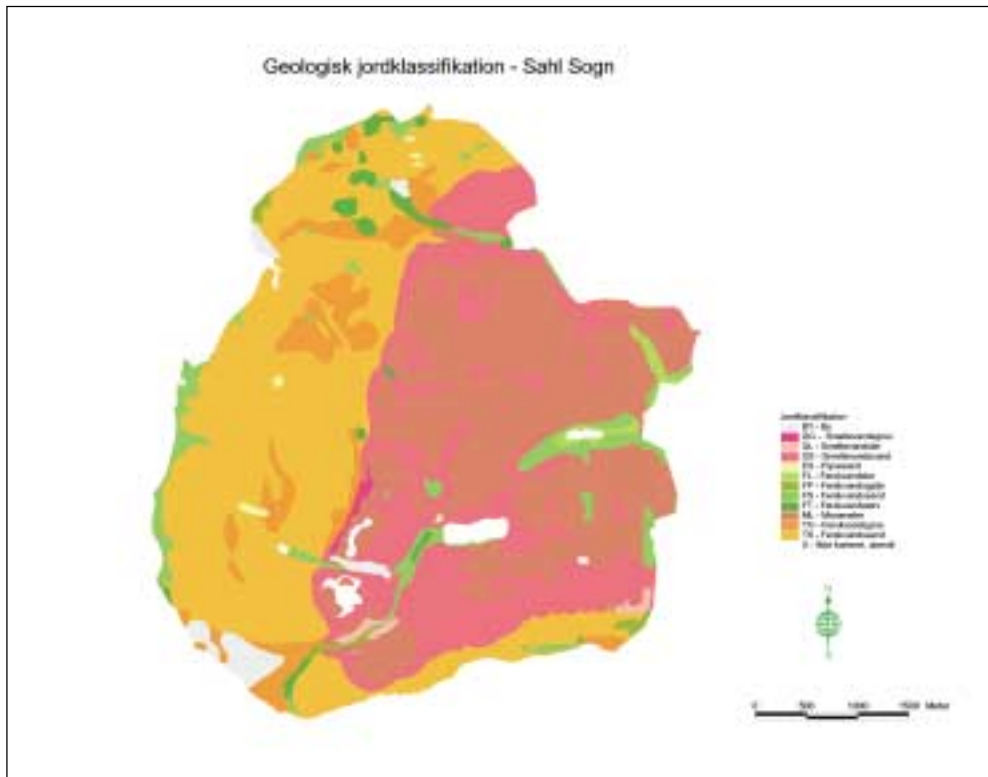
sificering. For at kunne klassificere topjordens tekstur blev der udtaget ca. 36000 jordprøver fra 0-20 cm's dybde fordelt over hele landet. Enkelte steder blev der også udtaget prøver fra 35-55 cm. Der blev ikke indsamlet jordprøver fra byer og skovområder. Jordprøverne blev taget af lokale landbrugskonsulenter i samarbejde med sekretariatet i Vejle. I laboratoriet blev prøverne analyseret for tekstur, organisk materiale og kalkindhold. Resultaterne fra disse analyser blev lagret i et GI-system (Mathiesen 1980).

Landbrugsarealet blev klassificeret i 8 jordtyper afhængig af deres tekstur i 0-20 cm's dybde (se tabel 2). Hver jordtype fik tildelt en farvekode (1-8). Jordtyperne blev underopdelt i 12 jordklasser (JB1-12). Udbredelsen af de 8 jordtyper blev bestemt af lokale landbrugskonsulenter i samarbejde med sekretariatet i Vejle, på denne måde blev konsulenternes lokalkendskab udnyttet. I løbet af 1980 blev kortlægningen publiceret ved udarbejdelsen af ca. 400 jordbundskort i målestok 1:50 000 (Nørr & Platau 1984).

I Sahl området er der blevet udført en supplerende jordprøvetagning, og jordbundsgrænserne er efterfølgende blevet justeret i henhold til det nye datasæt, denne kortlægning blev udført i 1998 og færdiggjort i 1999 (se kort 3).

Farve-		JB-	Vægt %					Orig. Mat.	Kalk	
			Ler	Silt	Finsand	Total Sand				
1	Grovsandet jord.	1	0-5	0-20	0-50	75-100	≤ 10	≤ 10		
2	Finsandet jord.	2			50-100					
3	Lerblandet sandjord.	3	5-10	0-25	0-40	65-95				
		4			40-95					
4	Sandblandet lerjord.	5	10-15	0-30	0-40	55-90				
		6			40-90					
5	Lerjord	7	15-25	0-35		40-85				
6	Svær lerjord Meget svær lerjord Siltjord	8	25-45	0-45		10-75				
		9	45-100	0-50		0-55				
		10	0-50	20-100		0-80				
7	Humus	11							> 10	0-90
8	Kalk Jord	12							≤ 10	> 10

Tabel 2. Definitioner af jordtyper og jordklasser.



Kort 4. Kortet viser udbredelsen af den geologiske jordart i 1 meters dybde.

Den geologiske kortlægning

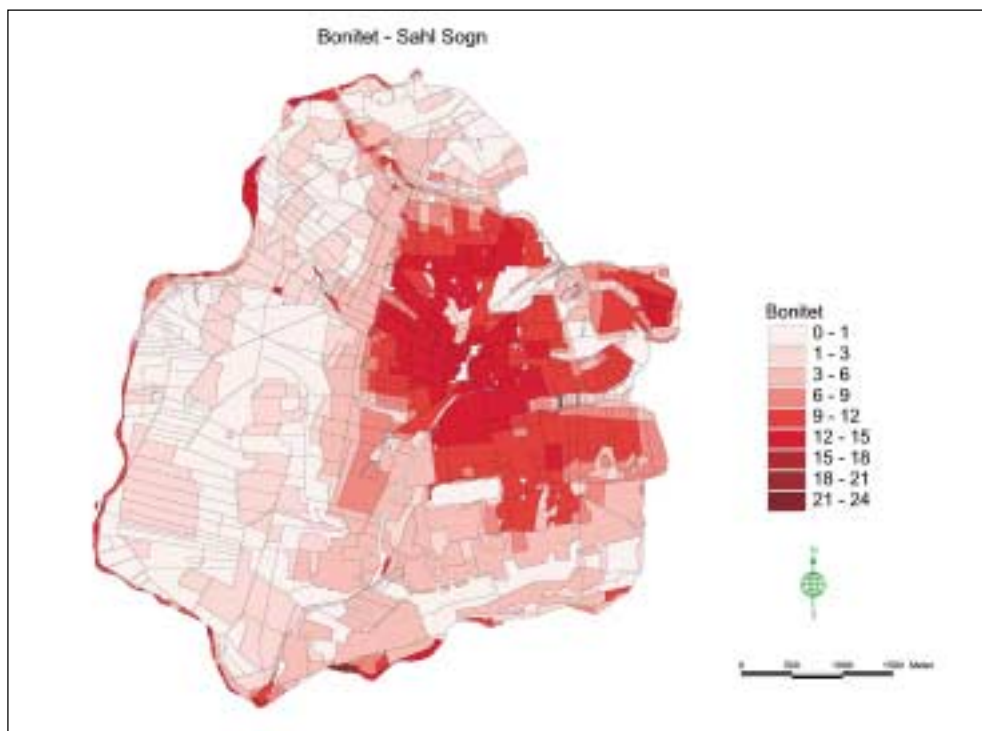
Kortlægningen af den overfladenære geologi bliver udført af GEUS. Dette arbejde blev indledt i 1888, og i dag er knap 90% af Danmark kortlagt. Kortlægningen bliver udført med et 1 meter langt jordbor, og jordarten vurderes i ca. 80 cm's dybde. Der udføres ca. 1 boring for hver 4. ha. Kortgrundlaget for kortlægning har hovedsagelig været målebordsbladene (1:20 000), men i dag anvendes 4-cm kortene (1:25 000). I dag udgives jordartskortene i målestok 1:50 000. Kortlægning af området omkring Sahl blev udført sommeren 1998 (se kort 4).

Digitalisering af 1844-matrikelkortene

Ved digitaliseringen blev der anvendt to forskellige fremgangsmåder, en mindre del af kortene blev digitaliseret på traditionel vis ved hjælp af et digitaliseringsbord, mens de resterende først blev scannet og efterfølgende skærmdigitaliseret. Tolkningen på skærmen foregik dog med støtte i de analoge kort hvor specielt arealanvendelsesklasserne voldte problemer.

Digitaliseringen blev udført således at først blev matrikeltemaet digitaliseret hvorved der fremkom et ejendomsstema, og for hver matrikel blev matrikelnummer samt ejerlav registreret. Under digitaliseringen gav det på visse kort problemer at kortene havde været benyttet som matrikelkort i et tidsrum hvilket medførte at der var sket tilføjelser og overstregninger af de originale matrikulære grænser og numre. Endvidere var der på visse kort moselodder med en bredde på ned til nogle få meter hvilket på et kort i 1:4000 vanskeliggør identifikation af den enkelte lod, selvom skærmdigitalisering letter arbejdet.

Boniteringstemaet (kort 5) blev lavet med udgangspunkt i matrikeltemaet som blev opdelt i lodder på baggrund af boniteringen, for hvert enkelt lod blev bonitering og litra tilføjet til det allerede registrerede matrikelnummer. I forbindelse med boniteringen var det problematisk at tyde boniteringsværdierne på de mindste lodder. Endelig var der lodder hvor der ikke fandtes en påført bonitering, dette kan muligvis skyldes en efterfølgende udstykning af matriklen.



Kort 5. Kortet viser jordboniteten fra 1844-boniteringen.

Arealanvendelsestemaet (kort 7) blev ligeledes dannet på baggrund af den ydre ejerlavsgrense fra matrikeltemaet, som opdeltes med arealanvendelsesafgrænsninger, hvorefter de enkelte klasser blev registreret. I forbindelse med identifikation af de enkelte arealklasser var der ikke konsistens i valg af signaturer fra kort til kort hvilket i betydelig grad vanskeliggjorde tolkningen af den præcise klasse, dette gjaldt specielt heder, moser, krat og eng, hvor der tillige er en lang række blandingsklasser.

Sidste tema var bygningstemaet hvor der blev registreret et punkt for hver ejendom i kortet, der blev ikke registreret yderligere information om de enkelte ejendomme.

Efter digitaliseringen blev kortene orienteret i UTM ved brug af stabile hegnsforløb, vejkryds eller bygninger der kunne genfindes i det digitale 4-cm kort. Efterfølgende er de enkelte økort samlet til et sammenhængende kortværk. Resultatet af digitaliseringen blev fire uafhængige temaer der hver for sig eller samlet kunne bruges i en GIS-baseret analyse sammen med andre korttemaer.

GIS-analysen

Vi kan teste Touborg Jensens formel ud fra vores digitale datasæt ved at udregne muldtykkelser på boniteringstidspunktet ved at anvende formel nr. 1, og derigennem sandsynliggøre om formelen kan bruges i Sahl Sogn. Vi har gode informationer om overjorden (Jordklassificeringen) og om underjorden (Jordartskort), og vi har boniteten fra 1844 (formel nr. 1).

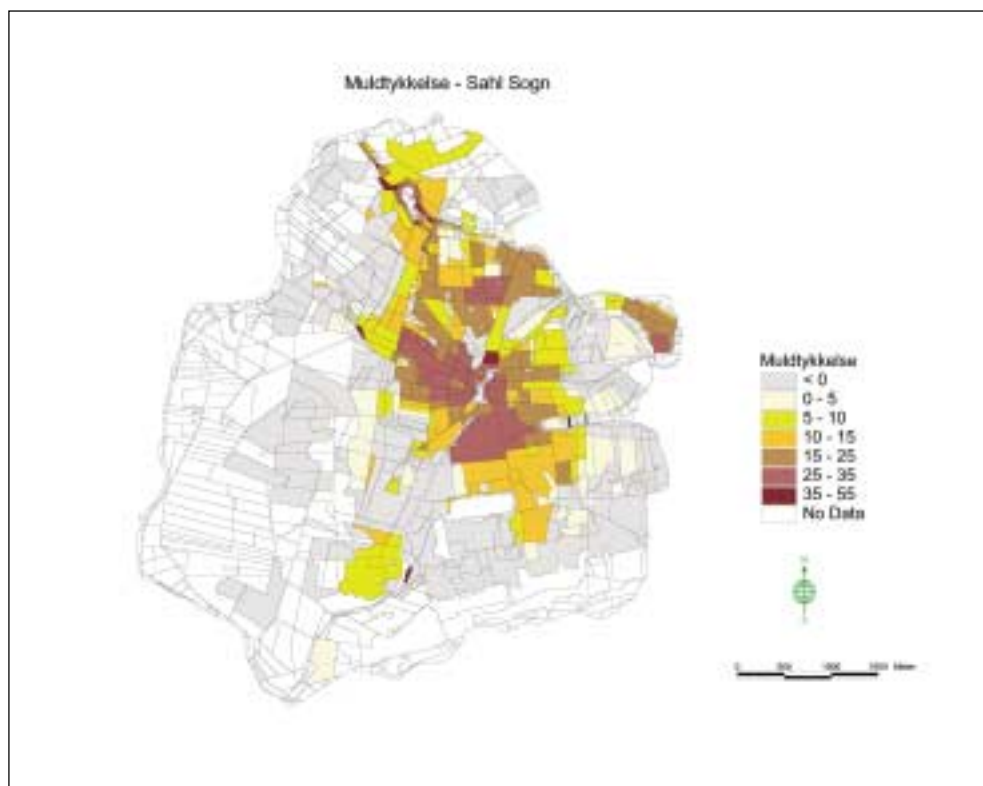
$$\frac{\text{OVERJORDSTAKST} + \text{UNDERJORDSTAKST} + \frac{\text{MULDTYKKELSE}}{2}}{3}$$

For at kunne udføre denne udregning må farvekoderne og jordarterne fra henholdsvis jordklassificeringen og jordartskortet »oversættes« til standardiserede takstværdier, dette er gjort i tabel 1. Denne »oversættelse« vil være forskellig fra område til område afhængig af hvordan det geologiske udgangsmateriale er i området, tabellen er altså *ikke* en universel oversættelsestabel. For eksempel vil en moræneler (ML) typisk skulle have en takst 16 i Midtjylland, mens den på Midtsjælland vil få takst 24.

Analysen af 1844 boniteringen foregik i ArcViews grid-modul, hvor både de fra 1844-matrikuleringen digitaliserede temaer og de nyproducerede jordkort blev konverteret til grids med en cellestørrelse på 10 * 10 m. Valget af en

cellestørrelse på 10 meter skete ud fra en vurdering af de enkelte lodders mindste bredde, hvor bredden normalt er større end 40 meter, her ses der dog bort fra en lille gruppe meget små lodder beliggende umiddelbart op til Sahl by. Brugen af en gridbaseret GIS-analyse muliggør direkte brug af matematiske udtryk, i grid-terminologien kaldet Map-Algebra, såsom den af Touborg Jensen opstillede formel, på et enkelt datasæt eller på en kombination af datasæt. I denne artikel går vi ikke dybere ind i en diskussion af datas geografiske kvalitet, dette skyldes at det specielt i forbindelse med jorddata, hvor der ikke findes markante grænser mellem dataklasserne, er overordentligt svært at sige noget entydigt om den geografiske nøjagtighed.

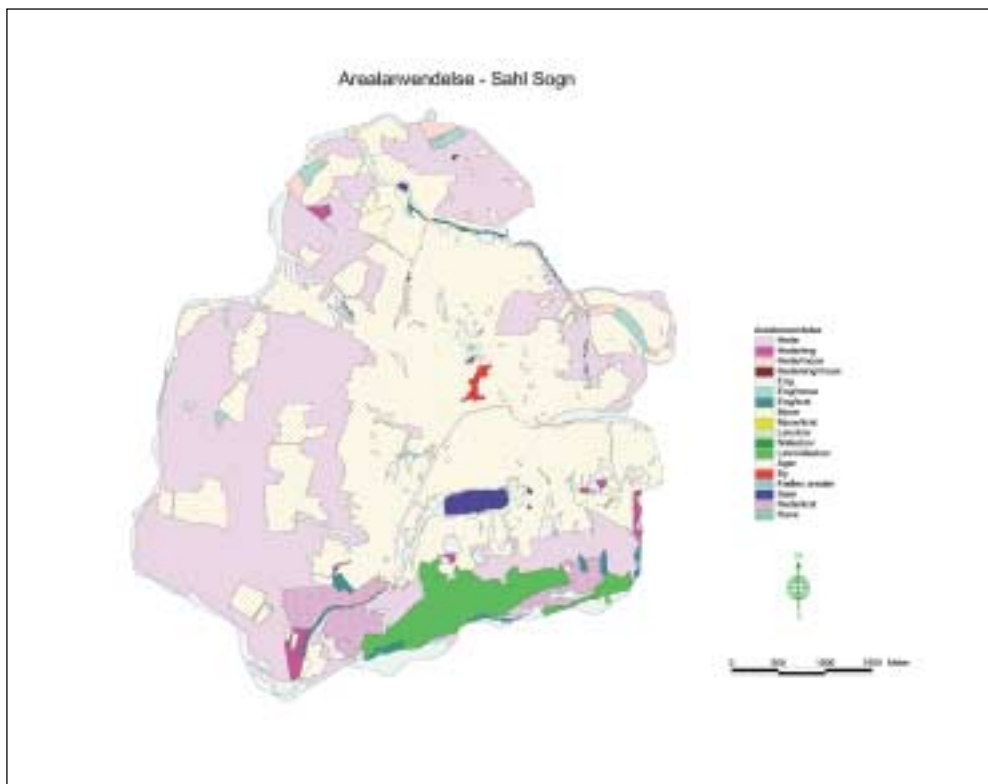
Da Touborg Jensens formel udelukkende er opstillet for de arealer der er i omdrift, var det væsentligt først at isolere disse arealer. Dette blev gjort på baggrund af arealanvendelsestemaet således at der kun blev medtaget arealer registreret som ager.



Kort 6. Kortet viser de beregnede muldykkelser udregnet vha. Touborg Jensens formel.

Diskussion og konklusion

Som det ses af kort nr. 6 giver beregningerne af muldtykkelsen et resultat meget tæt på det forventede på markerne omkring Sahl by, dvs. muldtykkelser på omkring 30 cm i områder med takst på ca. 18. De beregnede muldtykkelser falder jævnt når afstanden til byen øges, og i områderne længst fra byen giver analysen negative pløjelag. Dette betyder at områderne er underboniterede i forhold til den jordresurse som findes på stedet. Denne underbonitering skyldes sandsynligvis dårlig muldtilstand på de sandede områder hvor hede har været opdyrket i en relativ kort periode. Der er ligeledes sket en underbonitering af de lerede områder sydøst for Sahl, men disse områder har på boniteringstidspunktet været stærkt vandlidende, hvilket også fremgår af arealanvendelsen idet de relativt små marker er omkranset af områder med eng-, mose- og hede/engsignaturer.



Kort 7. Kortet viser arealanvendelsen på 1844 matrikelkortet.

Vi har gennemført en beregning af områdets nuværende bonitet ved hjælp af Touborg Jensens formel, beregningen er gennemført med en fast mulddybde på 30 cm hvilket svarer til de muldtykkelser som er normale i området i dag (se kort 6). Denne beregning viser at landsbyen er placeret centralt på den gode jord, altså i området hvor der før opdyrkningen naturligt var den bedste jordresurse. Før udskiftningen var der relativt store arealer med en god jordresurse som lå udyrket hen, det gælder specielt for to områder, et område nord for samt et område lige øst for Sahl by. I forbindelse med udskiftningen skete der en bedre udnyttelse af denne uudnyttede jordresurse idet der til begge områder skete en udflytning af gårde.

Det er almindeligt at bruge 1844-boniteringen til at lokalisere områder hvor der kunne ligge tidlige bebyggelser. Dette bliver gjort ved at finde områder som adskiller sig fra de omkringliggende jorder ved en lidt højere bonitet. Denne forhøjede bonitet kan stamme enten fra at området har en bedre jordtype eller at området tidligere har været under kraftig antropogen påvirkning. Ved at anvende kort 5 til at finde indsatsområder for eftersøgning af gamle bebyggelser kan man undgå at undersøge områder som har en naturlig god jordtype. Udpegningen af indsatsområder kan derved ske mere effektivt. Ud fra kort 5 kan man udpege området vest for Sahl by, langelinie-området, samt den yderste del af præstegårdens jord som interesseområder.

Som det fremgår af denne artikel er der ved brug af 1844-matrikelkortets information i kombination med nyere geografiske data og moderne GIS-systemer muligt at uddrage yderligere information af historisk og jordbrugs-mæssig art. I de foreliggende undersøgelser har arbejdet været koncentreret i Sahl Sogn, men ved udvidelse af området til store dele af værkstedsområdet Bjerringbro-Hvorslev, som det er planlagt udført under Forskningscenteret »Foranderlige Landskaber« vil det være muligt at afklare om de fundne sammenhænge kun gælder for Sahl Sogn, eller om der er tale om generelle sammenhænge.

Litteratur

- Burrough, P. A., *Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment*, Oxford 1986.
- Dalsgaard, K., 'Matrikelkortet fra 1844 anvendt til rekonstruktion af det udrænede landskab', *Aarbøger fra Nordisk Oldkyndighed og Historie*, 1984, s. 282-302.
- Dalsgaard, K., Hansen, K. og Lomholt, S., *1888 Boniteringen anvendt til at belyse jordbundsforholdene i ældre tider*, Laboratoriet for fysisk geografi, Geologisk Inst. 1976.

- ESRI, Cell-Based modelling with GRID, 1991.
- Madsen, H. B., Nørr, A. H. og Holst, K. Aa., *The Danish Soil Classification*. Atlas of Denmark I, 3, København 1992.
- Mathiesen, F. D., *Soil classification in Denmark. Its results and applicability*, EEC-report on land resource evaluation EUR 6875, 1980.
- Nørr, A. H. & Platou, S. W., 'Edb-baseret kortproduktion ved Landbrugsministeriets Arealdatakontor', *Landinspektøren* 32,3, 1984, ss. 101-118.
- Rothe, C., *Beretning om den i Aaret 1844, for Kongeriget indførte nye Skyldsætnings Væsen og Historie*, Kjøbenhavn 1844.
- Sørensen, P., Greve, M. H. og Nielsen, P. V., 'Fysiske rammer for planlægningen af skovplantning og naturgenopretning', *Vækst* 4, 1992.
- Tind, S. L., *Tolkning af Original 1 og 2 kort*, Internt DJF-notat, 1998.
- Touborg Jensen, S., 'Om jord og planter. Jordklassificering og jordbonitering', *Jord og Planter*, København, KVL, 1961.
- Pedersen V. E., *Lærebog i Matrikelvæsen*, 1. del, 3. udgave, Inst. for Samfundsudvikling & Planlægning, 1976.

Summary

Presentation and use of digitised land register maps from 1844 – an example from the parish of Sahl

Several digital map themes have been established based on the land register of 1844 in connection with soil classification examinations of Sahl parish. The original land registration maps have been digitised and information regarding soil quality, land use and land register conditions have been registered in a way to make them useable in a GIS system such as ArcView. An improved digital soil classification exists for Sahl parish giving information regarding the texture of the topsoil. In 1998 GEUS made a mapping of the geological soil types of the area down to one metre. This information has been used to make an estimation of Touborg Jensen's soil quality formula: Top Soil rate + Subsoil + $\frac{1}{2}$ top soil in centimetres = Soil Quality. The examination demonstrated that Touborg Jensen's formula is adequate regarding the fields close to the village of Sahl itself, however the formula overestimate the rate on the newly farmed fields further away from Sahl village. The examination also showed that the settlement in Sahl parish has been concentrated in an area with a naturally high soil quality. Further, the examination demonstrated that small areas exist with a soil quality, which is higher than what would be expected when taking the natural conditions and the distance to Sahl village into account. This indicates earlier settlement in this area.

