

Kortlægningsdata sammenstillet for råstofevalueringen af Attenagre området, kortbladet Ringkøbing, Region Midt

Sammenstilling af feltobservationer fra grusgraven i
Mourier Petersens Plantage, Attenagre, optegnet
under karteringen af kortbladet Ringkøbing,
Region Midt

Stig A. Schack Pedersen
& Peter Roll Jakobsen



Kortlægningsdata sammenstillet for råstofevalueringen af Attenagre området, kortbladet Ringkøbing, Region Midt

Sammenstilling af feltobservationer fra grusgraven i
Mourier Petersens Plantage, Attenagre, optegnet
under karteringen af kortbladet Ringkøbing,
Region Midt

Stig A. Schack Pedersen
& Peter Roll Jakobsen

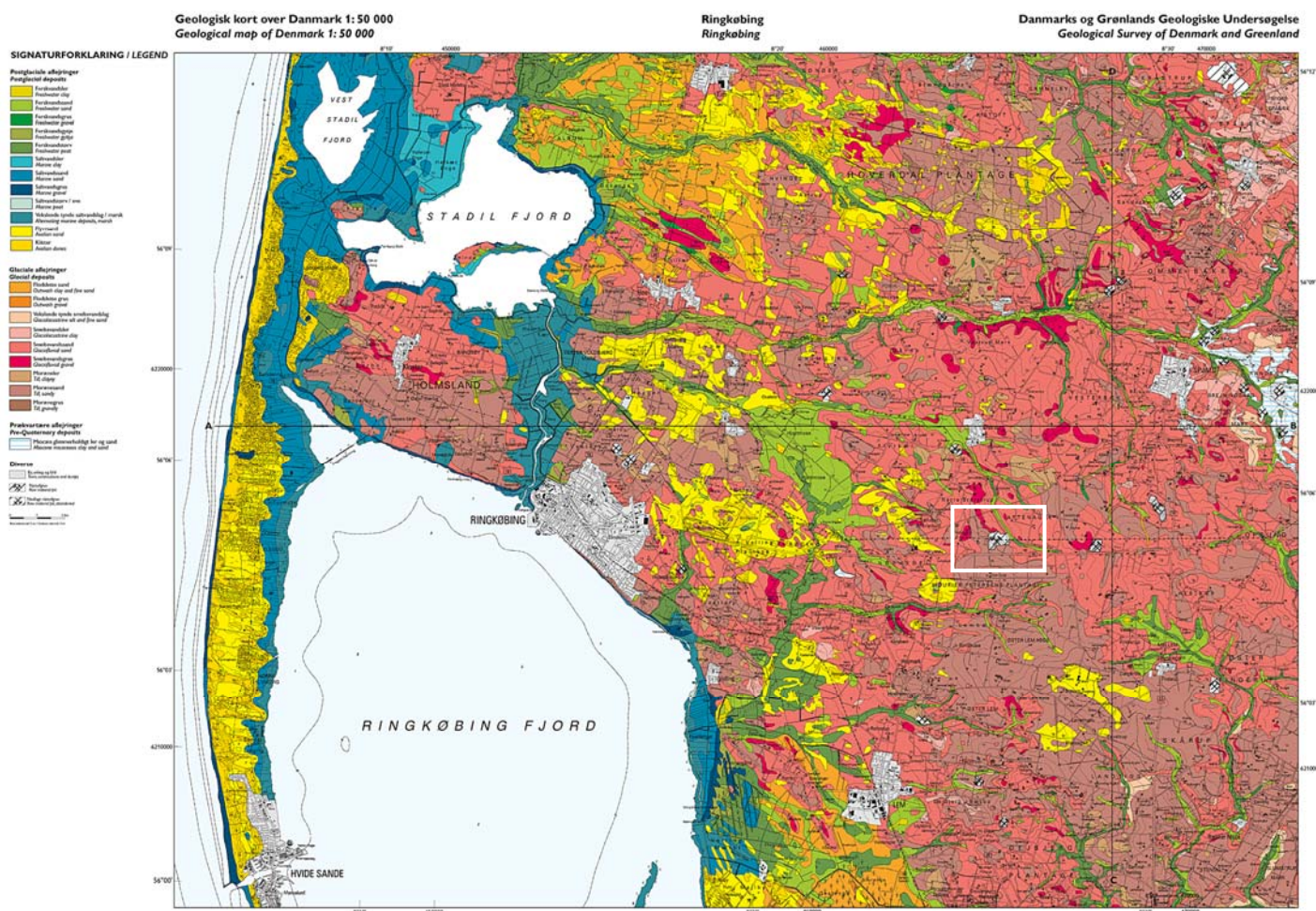
Indhold

Indledning	3
Den geologiske ramme for området Attenagre	4
Feltundersøgelser i Attenagre Grusgrav	7
Gilbert-delta i proglacial sø	7
Glacialtektonisk deformeret smeltevandssand	10
Vurdering af området NV for Attenagre Grusgrav	14
Den geologiske kortlægning	14
Boringsdata	16
Korrelation af boredata og graveprofil.....	16
Konklusion	18
Referencer	18

Indledning

Grusgravsområdet Attenagre er beliggende i den centrale del af Skovbjerg Bakkeø ca. 10 km øst for Ringkøbing (Fig. 1). Netop den centrale del af Skovbjerg Bakkeø består af store mægtigheder af sand og grus, der har været målet for adskillige grusgravsaktiviteter (Jakobsen 2004, Sahl 2004). Sand- og grusforekomsterne er alle knyttet til de store smeltevandsaflejringer, der under Saale istiden opbyggede bakkeøernes landskaber (Pedersen & Jakobsen 2005).

I forbindelse med Region Midts råstofplanlægning er området ved Attenagre kommet i fokus, og GEUS er blevet anmodet om, at sammenstille data indsamlet under den systematiske geologiske kortlægning af Ringkøbing kortbladet til brug for en råstofevaluering. Denne rapport indeholder derfor en opsummering af data, som er relevante for grusgravningen i den nordlige del af Mourier Petersens Plantage og nærliggende arealer i området Attenagre på kortbladet Ringkøbing.

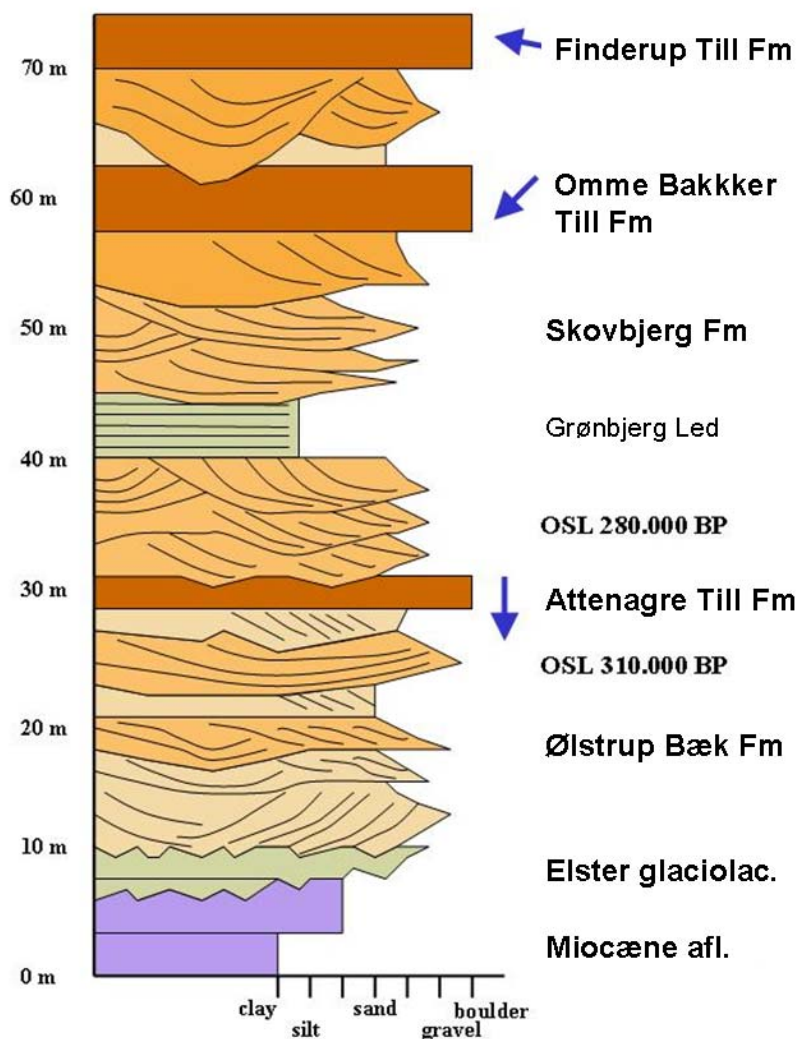


Figur 1. Det geologisk kortblad Ringkøbing modificeret efter Pedersen & Jakobsen 2005. Området Attenagre er markeret med en hvid ramme. Midt i rammen er et areal markeret med to korslagte hammer, der indikere aktiv råstofgrav. Rundt omkring i området dukker lignende grusgravsbefæstede arealer op i områder med smeltevandssand og-grus (den røde og mørkerøde farve).

Den geologiske ramme for området Attenagre

Landskabet Skovbjerg Bakkeø består af en nederoderede glacialgeologisk lagserie afsat under Saale Istiden. I kernen af de højeste bakker findes højtliggende prækvartære aflejringer af miocæn alder. Præ-Kvartæroverfladen falder gradvist fra øst mod vest, og fra plateauer i 40 m o.h. til dybt nedskårne dale 100 m u.h. Dalene nedskåret i præ-Kvartæroverfladen optræder overvejende som begravede dale, og dalene følger tre markante strygningsretninger, N–S, Ø–V og SØ–NV. De prækvartære jordarter er domineret af miocænt glimmerler og -sand samt heterolitiske horisonter med brunkul. Den største forekomst af brunkul fandtes ved Ll. Spåbæk i det NØ-ligste hjørne af kortbladet (Fig. 1), hvor profiler med Odderup og Hodde Formationernes lag er tilgængelige i det nu delvis efterbehandlede tidligere brunkulsleje. Disse formationer er ca. 15 mill. år gamle (Rasmussen et al. 2010), hvilket nok også er den generelle alderen af præ-Kvartæroverfladens bjergarter. Mindre brunkulslejer var også aktive ved Randbæk øst for Spjald.

Den geologiske opbygning af bakkeøen domineres af de glaciale aflejringer fra Saale Istiden (350 000–130 000 år BP). I de laveste områder findes dog spredte indslag af issøaflejringer fra den tidligere Elster Istid. Disse aflejringer er også udbredt i de dybt nedskårne fossile dale. I beskrivelsen til Ringkøbing kortbladet er følgende glacialgeologiske stratigrafi opstillet: Den dominerende glaciofluviale aflejringer er sammenfattet i Skovbjerg Formation. I enkelte grusgravsprofiler har det været muligt at skelne en nedre glaciofluvial enhed, Ølstrup Bæk Formation, fra den overliggende Skovbjerg Formation ved at de to formationer er adskilt af en nedre Saale till formation, Attenagre Till Formation. Thermoluminiscens dateringer (OSL) af de glaciofluviale aflejringer viser, at Attenagre Till Formationens alder er mellem 310 000 til 280 000 år før nu (Fig. 2). Isfremstødet knyttet hertil havde et kildeområde i det sydlige Norge, idet mængden af ledeblokke fra Oslofeltet er forbavsende stort i både Ølstrup Bæk og Attenager Till Formationerne. I midten af Skovbjerg Formation optræder en tyk serie af glaciolacustrine ler, silt og finsand sedimenter, som især træder frem i området ved Spjald og Grønbjerg. Denne enhed benævnes Grønbjerg Led efter Grønbjerg. I Bregninge grusgrav er Skovbjerg Formationen blevet foldet i en stor proglacial struktur, som viser isbevægelsesretning fra NØ mod SV (Sahl 2004). Det overliggende morænesand er tolket til at være aflejret i midten af Saale Istiden, da de underliggende glaciolacustrine aflejringer giver aldre på omkring 230 000 år BP. Glaciolacustrine aflejringer vekslende med grovklastiske iskontakt sedimenter i toppen af Skovbjerg Formationen er især karakteristiske for området omkring Hoverdal og Grønbjerg. Det overlejrende morænesand benævnes Omme Bakker Till Formation, da den dækker de højeste punkter i den nordlige del af kortbladet, herunder de skovklædte Omme Bakker.



Figur 2. Sammensat stratigrafisk log af aflejringerne på Skovbjerg Bakkeø. De blå pile angiver isbevægelsesretninger, og OSL betyder optisk stimulerede luminescens datering (Pedersen & Jakobsen 2005) og BP betyder før nu (before present).

I den sydøstlige del af Ringkøbing kortbladet overlejres de glaciæle aflejringer fra tidlig til midt Saale af en få meter tyk enhed af sen Saale smeltevandsgrus (Skårup Formation) overlejret af ret usorteret morænesand (Finderup Till Formation) (Fig. 2). I grusgraven øst for Finderup er Finderup Till Formation aflejret af en isstrøm fra Ø mod V, som med et hovedforløb syd for Finderup har presset de øverste dele af Skovbjerg Formationen op i nordvergente folder. Finderup Till Formation tolkes derfor som afsat af en baltisk islobe under Warthe glaciationen, der fra øst har spredt sig frem mod bakkepartiet nord for Dejbjerg Plantage til Rabjerg, hvor Skårup Formationens smeltevandsgrus forekommer i de øverste 1-2 meter af den glaciæle lagserie som en glaci-

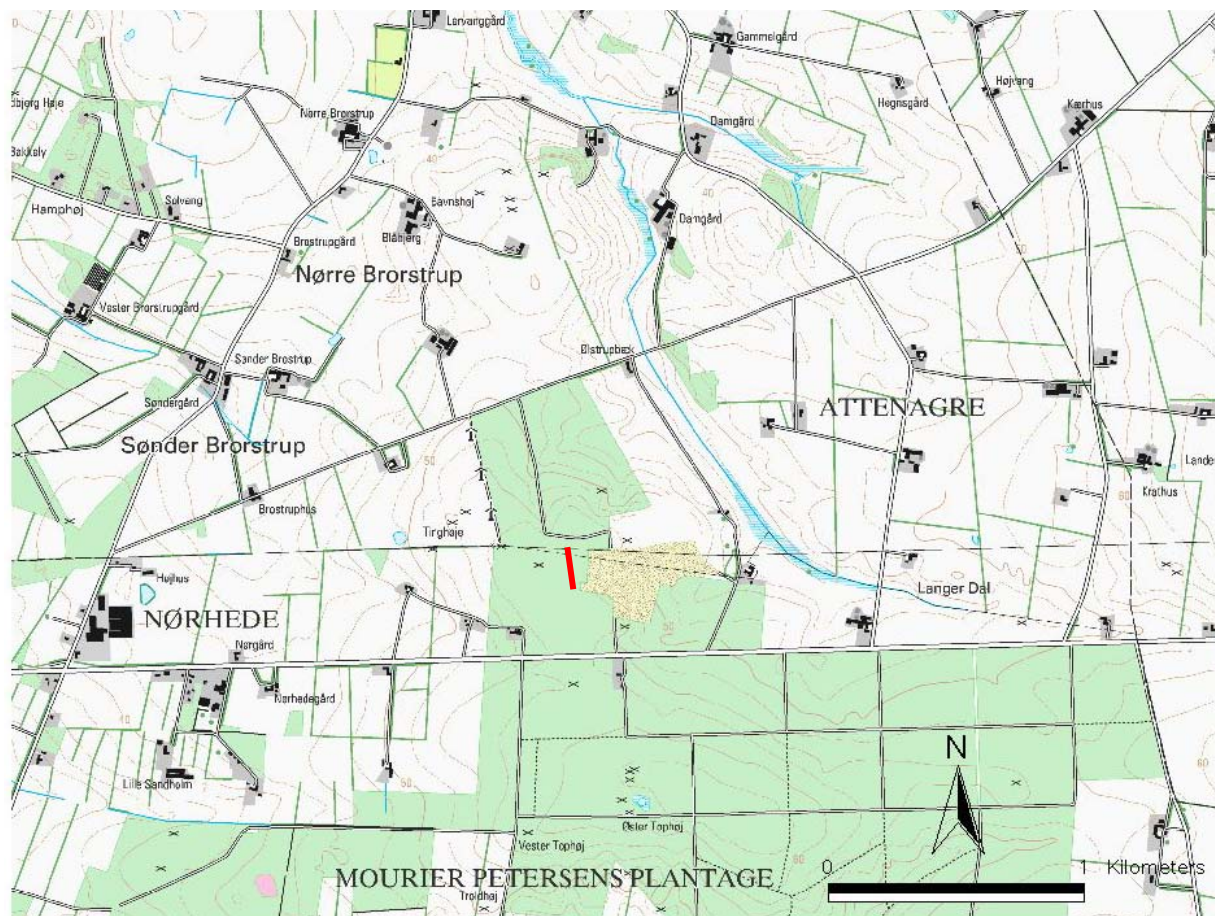
tektonit, der er deformeret fra Ø mod V. Finderup Till Formation kan bedst korreleres med Lillebælt Till Formation, som er dateret til en alder på 180–160.000 år BP (Houmark-Nielsen 2007).

Området omkring Attenagre har været påvirket af normalforkastningstektonik, der viser 3 markante forkastningsretninger, nemlig N–S, Ø–V og SØ–NV. Forkastningsretningerne er delvis tolket ud fra de tydelige lineamenter i landskabet, samt ved kortlægningen af de begravede dale. I grusgraven ved Attenager bliver Ølstrup Bæk og Skovbjerg Formationernes glaciofluviale aflejringer afsat langs N–S strygende vækstforkastninger, hvor store alluvialkegler blev afsat med stejle forsæt mod vest og sydvest. Det Ø–V gående tektoniske system ses især i de større åers forløb (Tim Å, Hover Å, Ølstrup Bæk og Lambæk). Desuden kan disse forkastningsretninger observeres i grusgravene langs hovedvej 15, hvor mindre forsætninger er blevet målet til 0,5–1 m, og hvor de er kombineret med monoklinale fleksurer, der viser forkastningsbevægelsesretning ned mod syd (Fig. 3).



Figur 3. Eksempel på mindre normalforkastninger som har forsat smeltevandsgruset i Skovbjerg Formationen, Kassentoft grusgrav.

Feltundersøgelser i Attenagre Grusgrav



Figur 4. Kort over beliggenheden af Attenagre Grusgrav i den nordlige del af Mourier Petersens Plantage. Den omtrentlige lokalisering af profilet i Figur 8 er vist med en rød streg.

En detaljeret undersøgelse af de strukturelle forhold i Attenagre Grusgrav er dels blevet udført under den systematiske kortlægning af Ringkøbing kortbladet i årene 2000–2005, og dels ved en opfølgende undersøgelse af den glacialtektoniske arkitektur i 2007. Den sidstnævnte undersøgelse har ikke tidligere været offentliggjort og er derfor her stillet til rådighed for første gang.

Gilbert-delta i proglacial sø

Den centrale og østlige del af Attenagre Grusgrav domineres af alluvialkegle sedimentation, hvor forsæt lagstillingen hælder ret stejlt, ofte mere end 20° mod vest (Fig. 5). Forsættene har en højde der svarer til grusgravens dybde på ca. 20 m. I den interne del af alluvialkegle aflejringerne domineres de sedimentære strukturer af klatrende ripper (Fig. 6). Disse to elementer danner basis for tolkning af et Gilbert-delta, der har været dannet i et proglacialt søbassin. Eksistensen af dette proglaciale søbassin svarer udmærket til Grønbjerg Leddets issedimenter. De stejle forsæt i Attenagre Grusgraven tolkes dog tillige at være resultatet af en neotektonisk indsynkning,

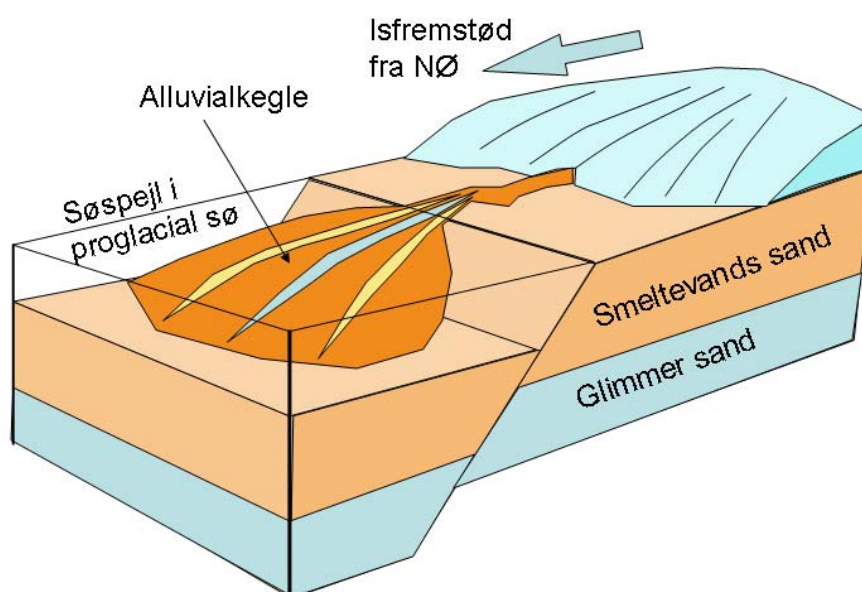


Figur 5. De store relativt stejle forsæt i alluvialkeglesystemet i den østlige del af Attenagre Grusgrav.



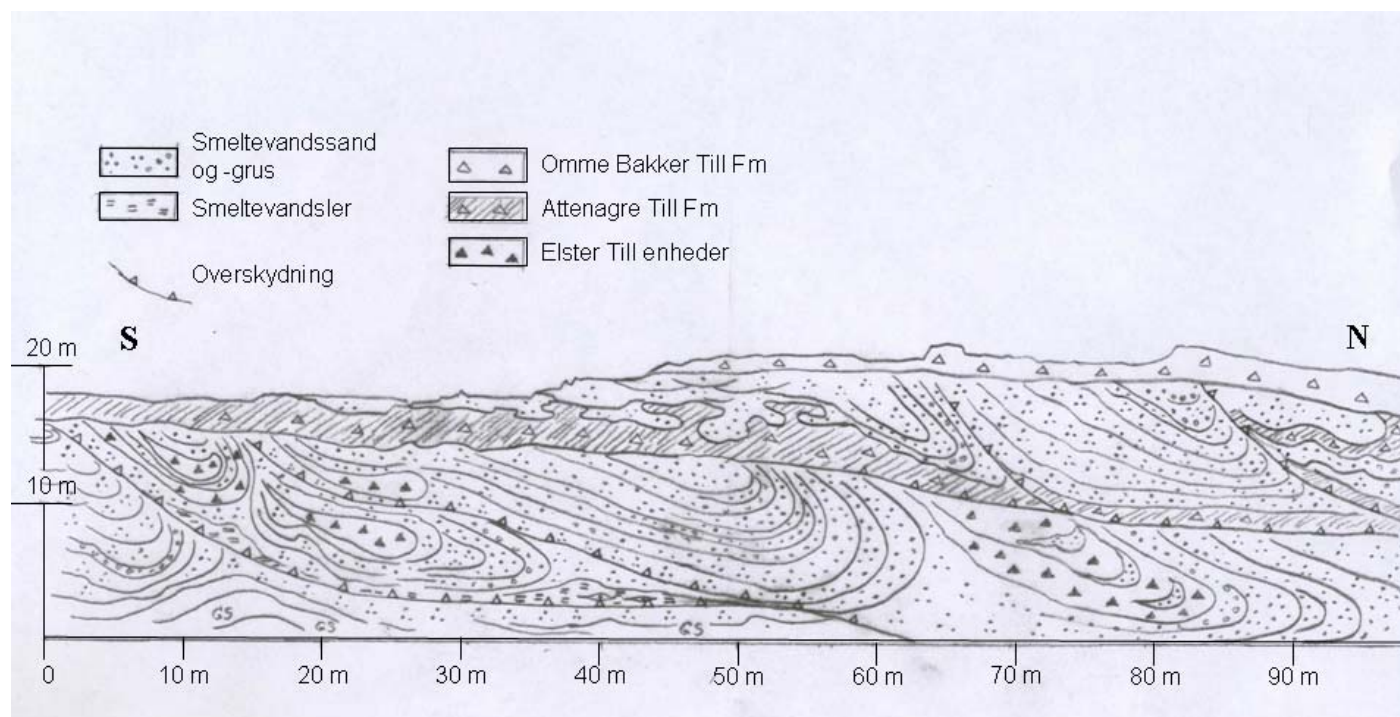
Figur 6. Finkornetsmeltevandssand med klatrende rippelamination, der viser, at sandet var aflejret i et søbassin.

hvor blokken mod S eller SV er sunket ned samtidig med at isen fra en NØ-lig retning rykker frem foran den proglaciale sandurslette og aflejringskeglerne dannet i lokale søbassiner, som det er illustreret i Fig. 7. Den regionale tolkning af makrostrukturene og erfaring for kortlægningen i den sydlige del af Mourier Petersens Plantage peger på, at normalforkastningsaktiviteten foregik langs med Ø–V strygende forkastninger. Målinger på mindre forkastninger i graven tyder dog på en aktivitet langs forkastninger med strygning N–S. Sandsynligvis er der tale om flere forkastningssystemer, og hvis nogle af forsætningerne skyldes udglidning i Gilbert-deltaet, kan dette meget vel medføre forsætningsretninger vinkelret på hinanden.



Figur 7. *Simplificeret model af alluvialkegle/Gilbert-delta aflejringer i den centrale og østlige del af Attenagre Grusgrav. Søens dybde svarede til springhøjden i Gilbert-deltaets forsæt, som nogenlunde svarer til dybden af grusgraven på 20 m. Enheden med glimmer sand, som ligger under den smeltevandsaflejringer, der svarer til Ølstrup Bæk Formationen overlejret af en tynd moræneenhed af Attenagre Till Formation, formodes at være omlejret miocænt glimmersand. Attenagre Tillen kan være borte-roderet af de efterfølgende smeltevandsstrømme, hvorfor den ikke optræder i den østre og centrale del af grusgraven.*

Glacialtektonisk deformeret smeltevandssand



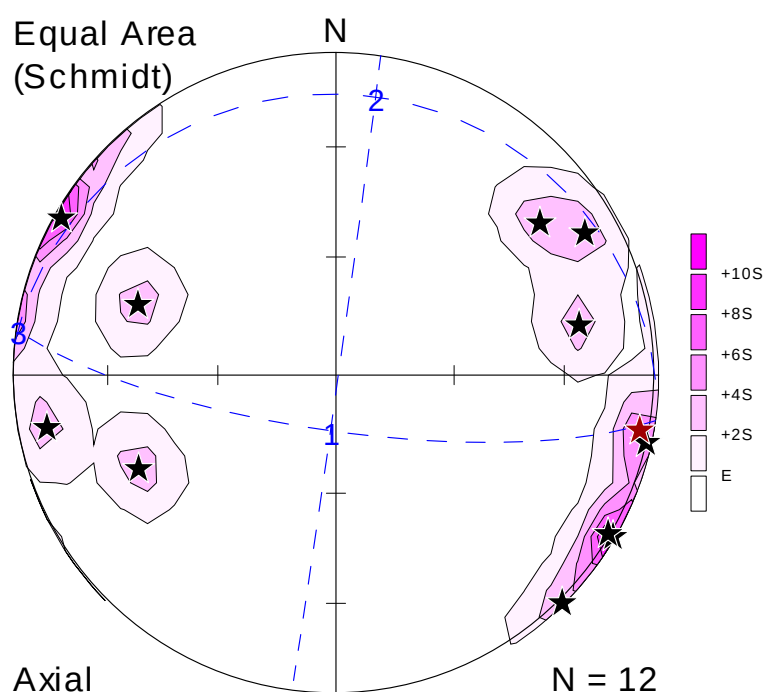
Figur 8. Opmåling af grusgravsprofilen i den vestre væg af Attenagre Grusgrav. Smeltevandsaflejringerne er stærkt foldet og opskudt fra en nordlig retning. De halvmåneformede strukturer ved 80 m viser, at Elster tillen er blevet dobbeltfoldet. Attenagre tillen har været meget vandmættet, da den blev deformeret, hvilket ses af diapir-strukturerne i toppen af tillen. Smeltevandsleret findes kun som tynde lag, der har fungeret som glidelag for deformationen i det nederste stokværk. Aller nederst i profilet findes sand med glimmer (GS), der tolkes som omlejet miocænt sand.

I den vestlige del af Attenagre Grusgrav blev der i sensommeren 2007 opmålt et N–S gående, ca. 100 m langt profil af strukturerne, der var blottet i grusgravens skær (Fig. 8). Hovedstrukturen er forskudt og foldet vinkelret på en foldeakse med retningen 120°, hvilket svarer til et NØ-isfremstød. Dette isfremstød vil være sammenfaldende med den samhörrende aflejring af Omme Bakker Till Formation. Det vil samtidig være fra den samme isfront, at smeltevandssandet i Gilbert-deltaet er blevet aflejet. Men da isen efterfølgende overskrider alle sedimenterne afsat i det proglaciale forland, bliver skiver af sand og tidligere moræneaflejringer skubbet op og foldet i et imbrikationsvifte (Pedersen 2006).

På Fig. 9 er orienteringen af foldeakserne opmålt i profilet Fig. 8 præsenteret i et stereografisk plot. De vandrette foldeakser svarer til det dominerende NØ-istryk, som var den sidste deformationsfase. Inden da var det nedre stokværk allerede foldet af et istryk som må tolkes til at være kommet fra N. Ved den efterfølgende foldning fra NØ blev disse F1 folder dobbeltfoldet, så de nu har et dyk på op til 33°. Som det ses af profilet Fig. 8 og foto af den sydligste del af skæret Fig. 10 fortsætter den sydlige overskydning ned under grusgravens bundniveau. Det er vanskeligt at

tolke, hvor dybt overskydningsdeformationen går ned, men man må regne med at den fortsætter mindst 10 meter dybere, og at der i denne dybde også er sand. Dette kan konkluderes ud fra at tykkelsen af skiven, som er skubbet op mellem den nedre overskydning og den overskudte Attenagre Till Formation er ca. 10 m tyk. I den sydlige del af graven bliver mægtighederne af omlejret glimmerholdigt kvartssand stigende (Fig. 11).

Jo længere man kommer nordpå i grusgraven jo mere nærmer man sig den proksimale del af deformationssystemet. Det er også her man får opskudte enheder af Elster aflejringer, der har været påvirket af dobbeltfoldning som det ses i den nordlige del af profilet Fig. 8 og fotoet fra feltet Fig. 12, som er taget i det snævre grusgravsområde nord for profilet.



Figur 9. Stereografisk projektion af foldeaksernes orientering målt på folderne i profilet i Fig. 10. Stjernerne angiver orientering og dyk af foldeakserne projiceret fra nedre halvkugle op på cirkelplanet. Bemærk den største koncentration af mere eller mindre horisontale foldeakser, der har retningen 120° – 300° , som svarer til istrykket fra NØ. De mere stejlt dykkende foldeakser er refoldede foldeakser, som tolkes til at være dannet under et istryk fra nord, altså svarende til Attenagre Tillens isfremstød. Det er dog muligt, at der også gemmer sig nogle deformationsretninger fra et ubestemmeligt Elster isfremstød.



Figur 10. Den opskudte og overkippet foldede del af lagserien i den sydligste del af profilet Fig. 8. Bemærk den rust-rødbrunne Attenagre Till i toppen af denne del af profilet. Syd er mod venstre i billedet.

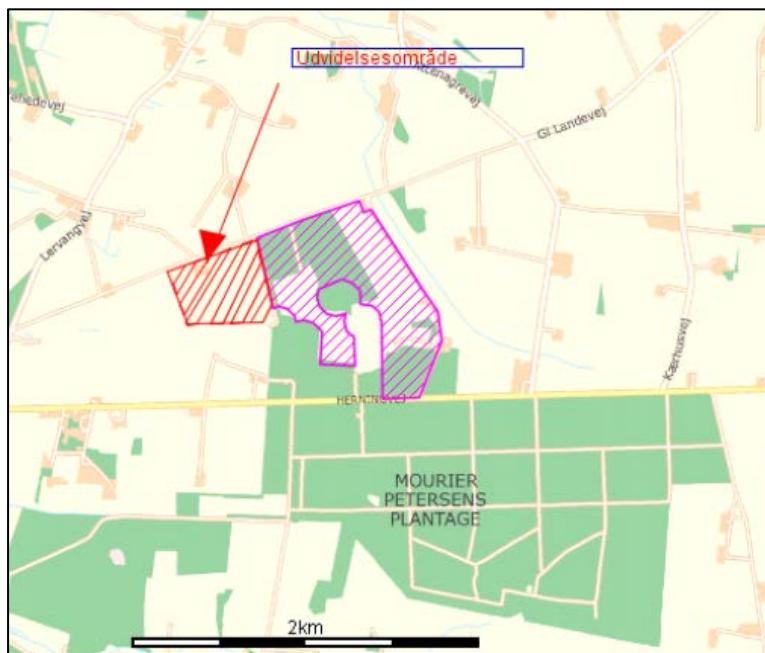


Figur 11. Syd for det opmålte profil i Fig. 8 forekommer der større mængtigheder af glimmerholdigt sand, som tolkes til at være glimmer-kvarts sand, der er miocæne sandaflejringer omlejet i Elster.



Figur 12. Dobbeltfoldet smeltevandssand. I kernen af den mod syd overkippede synklinal optræder en massiv Elster till, hvilket medfører, at sandaflejringerne til venstre for landmålerstokken også må være Elster eller endnu ældre alder.

Vurdering af området NV for Attenagre Grusgrav



Figur 13. Kort over Attenagre Grusgrav og råstofinteresseområdet forbundet hermed.

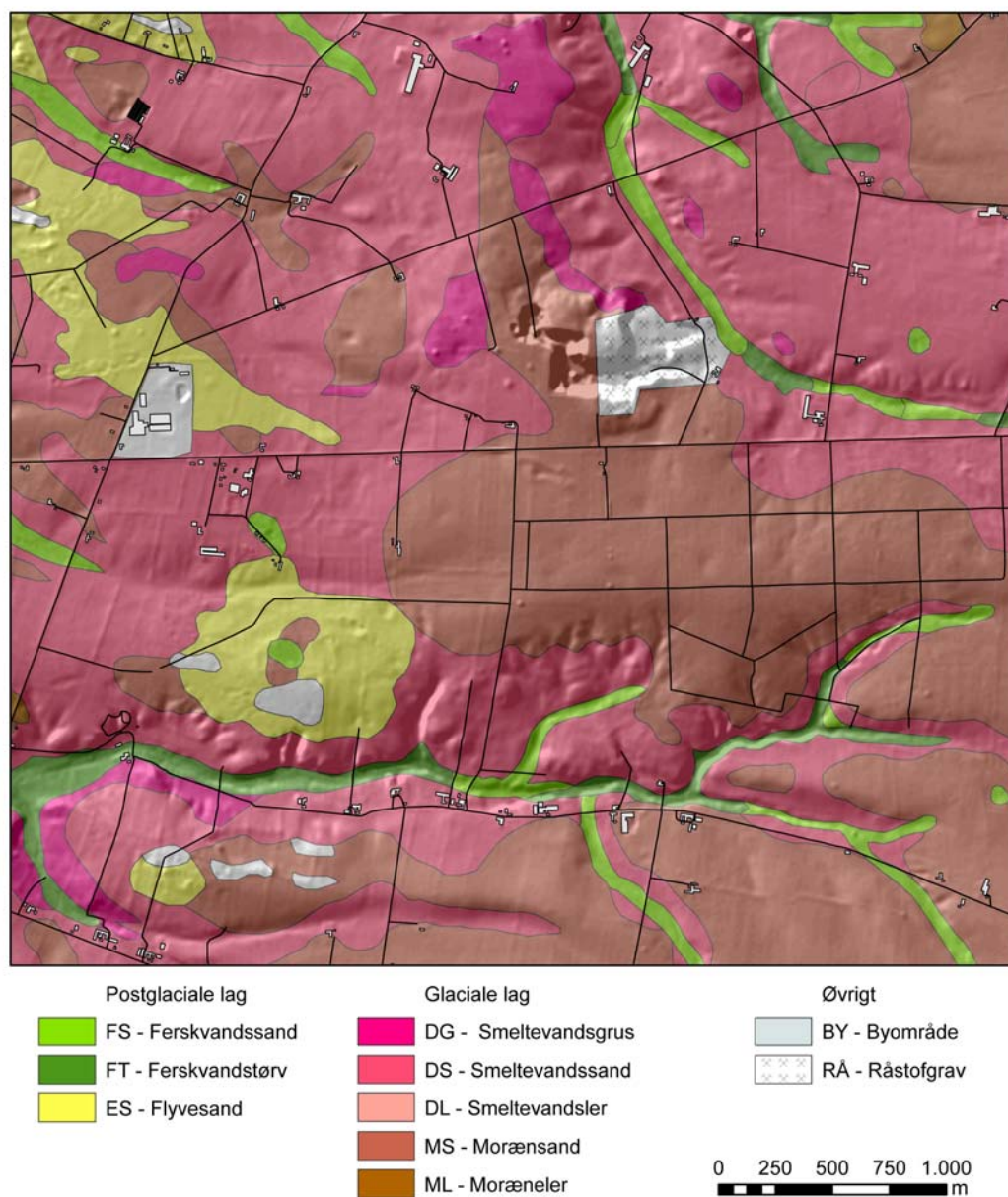
For at vurdere råstofreserverne i området omkring Attenagre Grusgrav (Fig. 13) er følgende data blevet inddraget:

- 1) Det geologiske kort over området tilvejebragt fra kortlægningsdatabasen;
- 2) Gennemgang af borerne i området og præsentation af et par udvalgte

Efterfølgende er der blevet foretaget en korrelation af borer og data fra grusgraven.

Den geologiske kortlægning

Det geologiske kort (Fig. 14) viser, at smeltevandssandet er vidt udbredt omkring Attenagre Grusgrav. De højeste bakkepartier er dækket af moræneler, svarende til morænebænken, der ses øverst i profilet i Fig. 8. Denne till enhed er Omme Bakker Till Formation, der afhøvler de underliggende glacialtektoniske strukturer diskordant. Det er også tydeligt, at der i toppen af smeltevandsserien forekommer gruslag. Dette svarer til den proksimale del af en hedeslette-aflejring, hvor transportvejen fra isfronten til det foranliggende sedimentationsområde er kort, og hvor der derfor aflejres de største kornstørrelser. Gruset kan også betragtes som en iskontakt-aflejring, afsat umiddelbart inden bundmorænen efterfølgende afsættes ovenpå. Så sammenfatende kan man ud fra det geologiske kort konstatere, at området skulle være attraktivt for råstof-efterforskning efter sand dog grus.



Figur 14. Det geologiske kort over området ved Attenagre. De geologiske data er data fra den originale jordartskortlægning. Disse er her præsenteret i en topografisk terrænmodel, der viser landskabets relief. Desuden er veje og ejendomme medtaget på kortet.

Boringsdata

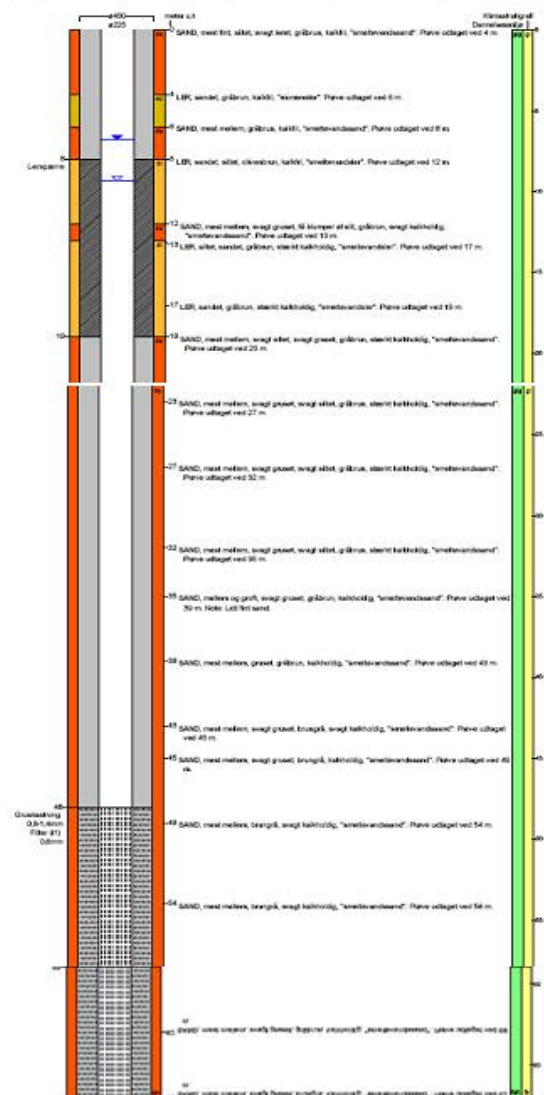
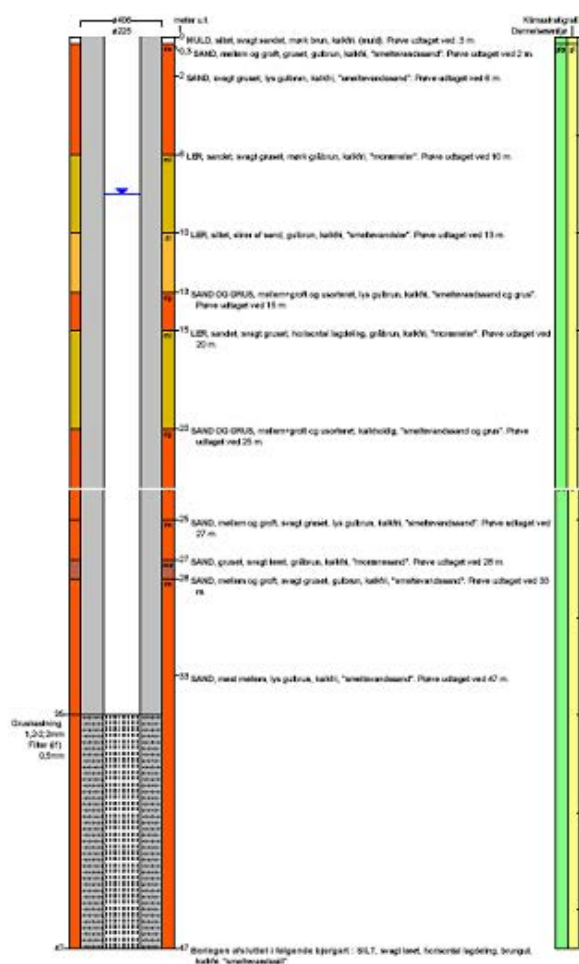
Ud fra Jupiter databasen, GEUS, er området borerer blevet undersøgt (Fig. 15). De to bedste borerer findes nord for grusgravsområdet, nemlig boring DGU nr. 83.1364 og 83.1566 som begge er omkring 50 m dybe (Fig. 16). Desuden er borererne mellem grusgraven og hovedvej 15, boring 83.1508, 83.1536 og 83.1827 også blevet undersøgt. Disse tre borerer viser dog kun eksistensen af op til 15 m smeltevandssand syd for grusgraven. De to dybere borerer NV for grusgraven viser, at der under få meter smeltevandssand findes moræneler og smeltevandsler. I en dybde af ca. 20 m forekommer der kun smeltevandssand.

Korrelation af boredata og graveprofil

Forekomsten af de lerede aflejringer i borerer 83.1364 og 83.1566 svarer nøje til forholdene beskrevet i tilknytning til beskrivelsen af grusgravsprofilen i Fig. 8. Jo længere nordpå, man kommer, desto mere glacialtektonik må man forvente. Men dybden af den glacialtektoniske deformation, som blev antydnet til kun at være 20 m under overfladen i grusgraven med topkote på 55 m o.h., kan bekræftes ud fra borererne, hvor der under 20 m udelukkende findes smeltevandssand. Moræneleret i borererne 83.1364 og 83.1566 tolkes som værende dislocerede skiver af Attenagre Tillen, og smeltevandsleret svarer ligeledes til deformerede enheder af Grønbjerg Led.



Figur 15. Beliggenhed af borerer i området omkring Attenagre Grusgrav.



Figur 16. Boringssrapport fra borerne 83.1364 og 83.1566. Boringerne er beliggende nord for grusgravsområdet (se Fig. 15). Af borerne ses, at de øverste 20 m er en karakteriseret af en blandet enhed af moræner og smeltevandssand. Herunder følger ned til en dybde af 50 m under overfladen er tyk serie smeltevandssand.

Konklusion

Denne rapport indeholder sammenstillingen af eksisterende data fra Jupiter databasen (GEUS) og data fra den systematiske geologiske kortlægning, samt upublicerede data opmålt i Attenagre Grusgrav. Ud fra korrelationen af data er det sandsynligt, at den glacialtektoniske deformation af smeltevandssand, smeltevandssler og den relativt tynde Attenagre moræneler stryger mod NV (ca. 120°). Mægtigheden af Gilbert-delta sandet forventes også at stryge i samme retning. Den forventes derfor, at i udvidelsesområdet udpeget i Fig. 13 vil der forekomme blandede glaciale sedimenter rige på både grus og sten i den nordlige del af arealet, mens der i den sydlige del af arealet sandsynligvis vil optræde glimmerholdigt kvartssand svarende til det hvide sand, der tidligere har været udgravet i den centrale del af Attenagre Grusgrav.

Referencer

Jakobsen, P.R. 2004: Råstofkortlægning af sand – grus – sten ved Rudmose. Fase 2 kortlægning udført for Ringkøbing Amt. GEUS Rapport 2004/114, 21 pp. + CD.

Houmark-Nielsen, M. 2007: Extent and age of Middle and Late Pleistocene glaciations and periglacial episodes in Southern Jylland, Denmark. Bulletin of the Geological Society of Denmark 55, 9–35.

Pedersen, S.A.S. 2006: Strukturer og dynamisk udvikling af Rubjerg Knude Glacialtektoniske Komplex, Vendsyssel, Denmark. Geologisk Tidsskrift 2006, hæfte 1, 46 pp., København.

Pedersen, S.A.S. & Jakobsen, P.R. 2005: Geological map of Denmark, 1:50 000, Ringkøbing. Copenhagen: Geological Survey of Denmark and Greenland.

Rasmussen, E.S., Dybkjær, K. & Piasecki, S. 2010: Lithostratigraphy of the Upper Oligocene-Miocene succession of Denmark. Geological Survey of Denmark and Greenland Bulletin 22, 92 pp., +9 plates.

Sahl, B. 2004: Den kvartærgeologiske udvikling af Skovbjerg Bakkeø. Specialeafhandling Geologisk Institut, Københavns Universitet, 105 pp. + 6 appendiks.