

Litorinatransgressioner i Trundholm mose, NV-Sjælland, supplerende undersøgelser

ERIK MAAGAARD JACOBSEN



Jacobsen, E. M.: Litorinatransgressioner i Trundholm mose, NV-Sjælland, supplerende undersøgelser. *Dansk geol. Foren., Årsskrift for 1982*, side 59–65, København, 6. juni 1983.

Further investigations on the marine sediments from the Litorina sea in the Trundholm and Troldestuen bogs, NV-Sjælland, has been carried out. The highest sea level originate from a complex transgression divided into 2 phases. At an archaeological site, Bassetgården in the Trundholm bog the level and the date of the first phase is exposed. Further the relation between the two phases can be demonstrated. Seven C_{14} datings on material from the transgressional phases has been obtained. A shore line displacement curve for the Trundholm bog and the surrounding area is presented. An uneven upheaval of the land is postulated by a comparison of shore line displacement curves from other sites in Sjælland and Skåne.

Erik Maagaard Jacobsen, Geokon A/S, Rustenborgvej 7, DK 2800 Lyngby, 3. februar 1983.

Som et supplement til den foreløbige undersøgelse af Litorinatransgressionerne i Trundholm mose NV-Sjælland (Jacobsen 1982), er der udført yderligere undersøgelser. Der er ligeledes opnået C_{14} dateringer på prøver fra de forskellige transgressionsfaser.

Yderligere undersøgelser

I en mose ved Troldestuen ca. 5 km nord for Trundholm mose (fig. 1), er der truffet marine lag, hvis tykkelse udgør $\frac{1}{4}$ af de postglaciale sedimenters tykkelse.

Indløbet til den forhenværende smalle fjordarm, der nu udgør mosen, er meget smal, kun ca. 30 m, og har ydermere et veldefineret tærskelpunkt beliggende i korte 3,0 – 3,1 m (fig. 2). De marine lag i mosen fortæller, at denne kedelformede lavning har været transgrederet af havet 2 gange i Postglacial tid (fig. 3). De 2 transgressioner har været adskilt af en ferskvandsperiode med tørvedannelse. Disse forhold viser, at havniveauet 2 gange under Litorinatransgressionerne har ligget højere end kote 3,0 – 3,1 m. Af de marine/brakke lags tykkelse kombineret med, at sedimenterne hovedsageligt består af gytje, fremgår det, at der er tale om længerevarende perioder og ikke kun stormflodsbegivenheder. Fjordarmen (mosen) har derudover en sådan beskyttet beliggenhed, at stormfloder kun ville have en ringe indflydelse på sedimentati-

onen. Konklusionen på disse iagttagelser må derfor være, at Trundholmprofillets transgressionsfase 4 (se nedenfor og fig. 6) er todelt, da det er den eneste fase med havniveau over kote 3,0 – 3,1 m.

Bassetgårdsprofillet

Ved en fornyet gennemgang af hovedprofillet fra Trundholm mose (fig. 4) for om muligt, at påvise denne nye deltransgression, fandtes enkelte indikationer på eksistensen af denne delfase. Indenfor lag, der er tolket som tilhørende fase 4 (fig. 6), er der iagttaget mindre forekomster af gytjeholdige aflejringer afgrænset af marine sandlag, diskordant overlejret af marint sand. Dette er tolket som strandsøaflejringer (gytjen) i afsnørede bassiner i et krumoddesystem (sandet), dannet ved én vandstand, medens de diskordante marine sandlag er aflejret ved en højere vandstand. Det fremgår derimod ikke hvilket havniveau denne nye deltransgression havde nået, eller om den ligger før eller efter den registrerede fase 4 (fig. 6).

Under udførelsen af en boring ca. 200 m vest for hovedprofillets dybe del, fandtes en del flintredskaber i overfladen. Dette fund blev indberettet til Fredningsstyrelsen, som fortog en arkæologisk rekoncering og prøvegravning i forbindelse med selve vejprojektet. Ved prøvegravningen fremkom nedenstående profil (fig. 5), som viser, at beboelsen har ligget helt ned til strand-

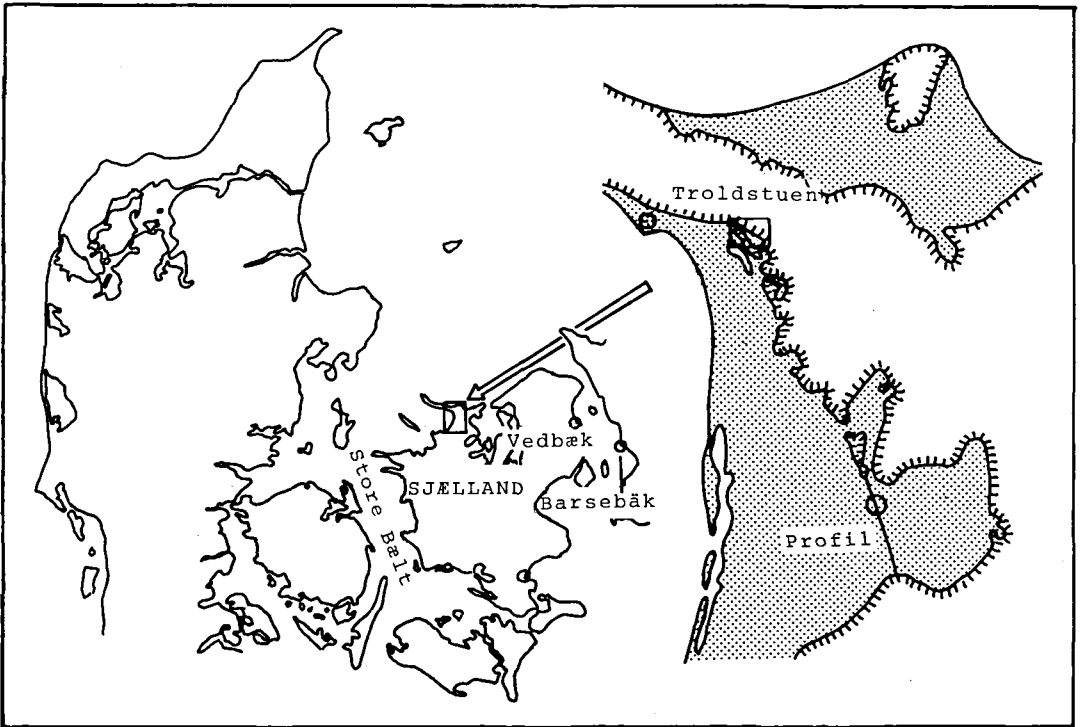


Fig. 1. Kort med beliggenheden af undersøgelsesområdet og de omtalte lokaliteter. Det prikede område er hævet havbund, og kysten fra Litorinahavets maximum er markeret med tværstreger. Cirkelen viser beliggenheden af de 3 borer, hvorfra materialet til C_{14} dateringerne stammer. Kortet er tegnet på grundlag af morfologien.

Map showing the examined area and the discussed sites. The dotted area are former sea bed and the shore line of the maximum extension of the Litorina sea is marked by a line with stria. The circle shows the location of the 3 additional borings for samples to C_{14} dating. The map is drawn on the basis of morphology.

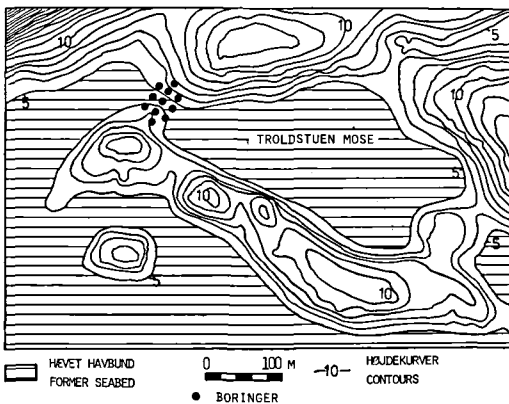


Fig. 2. Troldstuen mose. Kortet viser fordelingen af land og vand ved Litorinahavets maximum, samt det meget snævre indløb til den forhenværende fjord.

Troldstuen bog. Map showing the coast line at the maximum extension of the Litorina sea, with a narrow threshold.

kanten, som er markeret af et lag strandgrus. Toppunktet af dette strandgrus ligger i kote 3,3 m, hvilket markerer transgressionsmaximet.

Strandgruset er eroderet ud af en tidligere dannet strandvold, hvorpå beboelsen fandt sted. På baggrund af kulturlagets beliggenhed, der strækker sig ud over den øverste del af strandgruset, samt forekomsten af oldsager i dette, må det konkluderes, at der samtidigt med beboelsen har været en begyndende regression efter et havniveau i kote 3,3 m. I den dybere liggende del af profilet fandtes marint sand uden oldsager ovenpå strandgruset, hvilket viser, at havniveauet efter beboelsen faldt til omkring kote 2,9 m. Herover ligger de nye transgressions-sedimenter, begyndende med et tyndt (ca. 5 cm) gruslag overlejret af marint sand. Disse nye transgressionslag dækker både kulturlaget og strandvolden, hvor

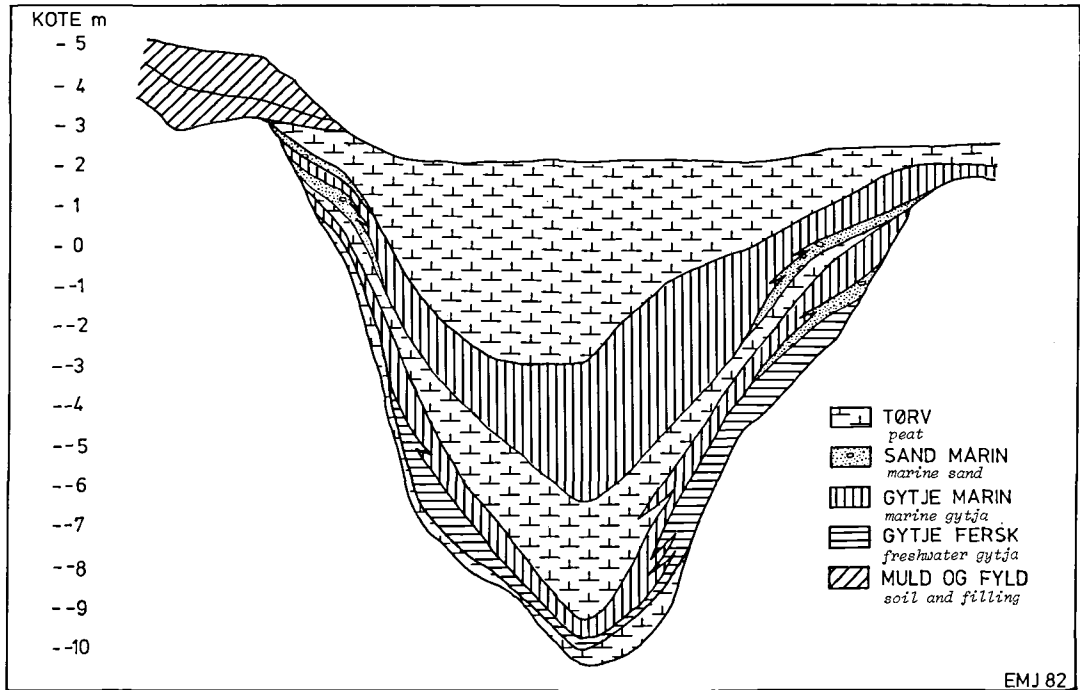


Fig. 3. Ø-V profil gennem Troldstuen mose med vekslende marine og ferske lag. Profilet er tegnet på baggrund af 35 boringer.

Cross section E-W of the Troldstuen bog with varying marine and freshwater layers. The section is drawn on the basis of 35 borings.

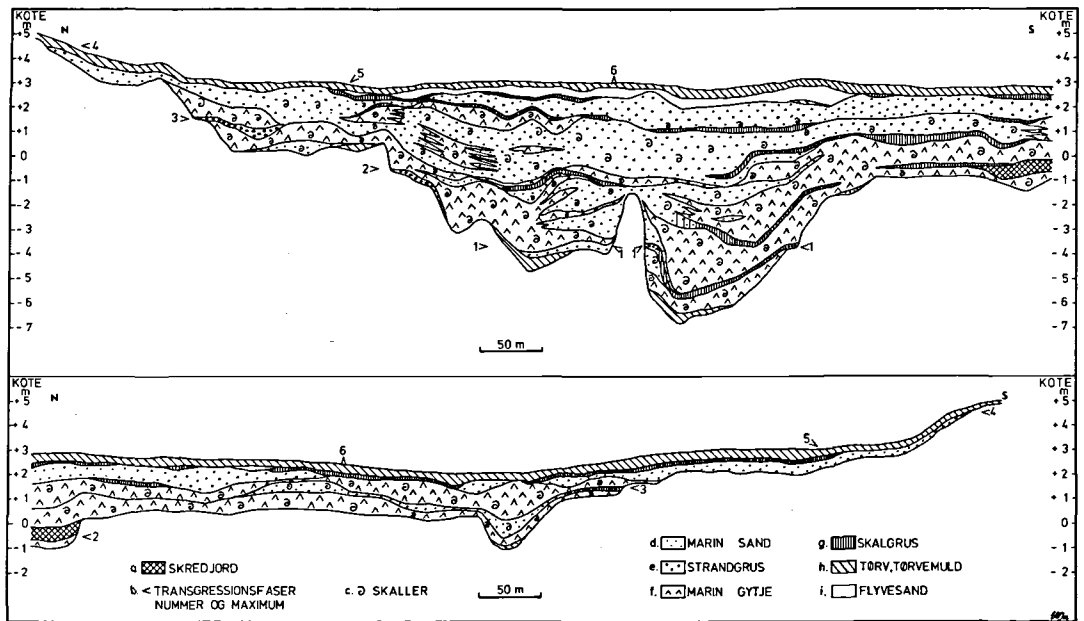


Fig. 4. Profil gennem Trundholm mose, udtegnet på basis af 247 boringer. Den nedre del af profilet er beliggende syd for den øvre.

Section across the Trundholm bog, drawn on basis of 247 borings. The lower part is situated to the south of the upper part. The signs are: a. Scree, b. Transgressions phases, number and maximum, c. shells, d. marine sand, e. beach gravel, f. marine gyttja, g. gravelly shell layer, h. peat and peaty soil, and i. aeolian sand.

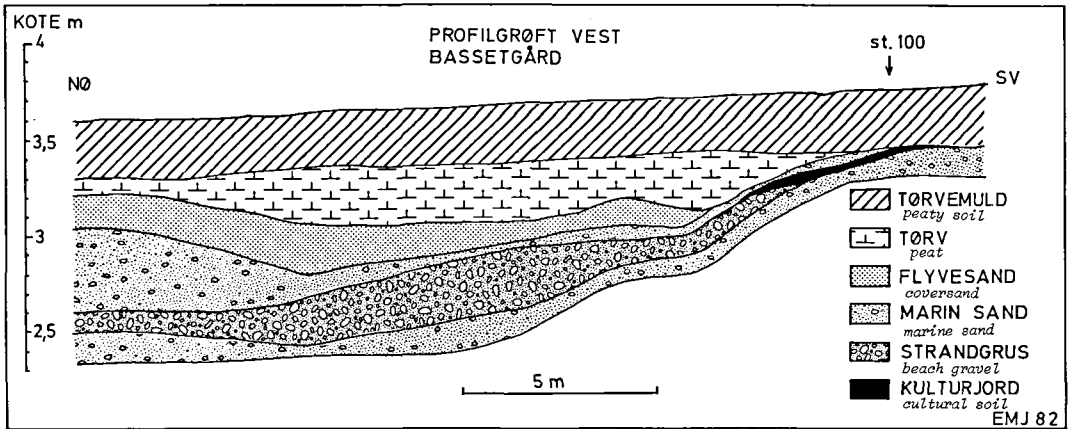


Fig. 5. Profil fra den arkæologiske udgravning ved Bassetgården. Oldsagerne ligger i kulturjorden og strandgruset. Underkanten af profilet er bunden af udgravningen, hvorunder de marine lag fortsætter nedefter.

Section from the archaeological excavation at the Bassetgården. The artefacts are found in the cultural layer and the beach gravel. The bottom of the profile is the excavating level, and the marine layers continues below this level.

toppen er eroderet ned til en plan flade i kote 3,8 – 3,9 m, og herefter overlejret af marint sand. Pløjning har senere forstyrret billedet noget. Disse øverste transgressionslag kan henføres til den højeste del af fase 4 (fig. 6), da havniveauet må have ligget højere end kote 4,0 m. Som arbejdsnavn kaldes denne nyfundne transgressionsfase, der når op til kote 3,3 m, fase »halv fire«, da den må anses for at være en del af en mere kompleks fase 4.

Alderen af denne fase »halv fire« kan på baggrund af det arkæologiske materiale bestemmes til sen Ertebøllekultur med keramik. Andre steder i Danmark grupperer dateringerne af denne sene Ertebøllekultur i tidsrummet mellem 3200 BC og 3500 BC (i C_{14} år).

Fra C_{14} dateringerne fra Trundholm mose (fig. 6) vides, at beboelsen må være senere end fase 3, som er dateret til ca. 3490 BC. Samtidig må beboelsen være væsentlig ældre end regressionen efter fase 4 (fig. 6) dateret til 2710 BC (C_{14} år), da der ligger en deltransgression imellem. En rimelig datering af beboelsen, og dermed også transgressionen »halv fire«, må derfor falde mellem 3200 og 3300 BC (C_{14} år).

Kulstof-14 dateringer

H. Tauber fra Kulstof-14 laboratoriet i København har udført 7 C_{14} dateringer (K-3839 – K-3845) på prøver fra 3 supplerende borer

(fig. 1) i den dybeste del af Trundholmprofilet. Resultaterne er vist i fig. 6.

Den ældste prøve er udtaget af et tørvelag umiddelbart under det tidligste marine lag i Trundholm mose. Tørven gav en alder på 8170 ± 120 BP (K-3839), hvilket viser at der allerede i slutningen af den Boreale periode var begyndt en forsumpning i de laveste områder.

Fra fase 1 er der udført en datering, som gav en alder på 7030 ± 105 BP (K-3840), den efterfølgende regression er ikke dateret, men starten på den efterfølgende transgressionsfase 2 er dateret til 6350 ± 100 BP (K-3841). Transgressionsmaximet for fase 2 og den efterfølgende regression er ikke dateret, da der ikke kunne vaskes tilstrækkelig mange skaller ud af prøverne. Fase 3 er dateret til 5440 ± 95 BP (K-3842) på skaller fra et gytjelag, der er tolket som aflejret under den maximale vandstand for fase 3. Den markante regression efter fase 4 er dateret til 4660 ± 90 BP (K-3843). Den sidste marine regression efter fase 5 i profilet er dateret til 3740 ± 80 BP (K-3844). Tørvelaget, som dækker profilet er på det pågældende sted dateret til 1370 ± 65 BP (K-3845), hvilket er væsentlig senere end forventet ud fra fundet af Solvognen (Müller 1903) i denne tørv. Den bedste forklaring på disse forhold er, at tørven er dannet gennem en længere periode (fra 3700 – 1300 BP) ved gentagne forsumpninger af området.

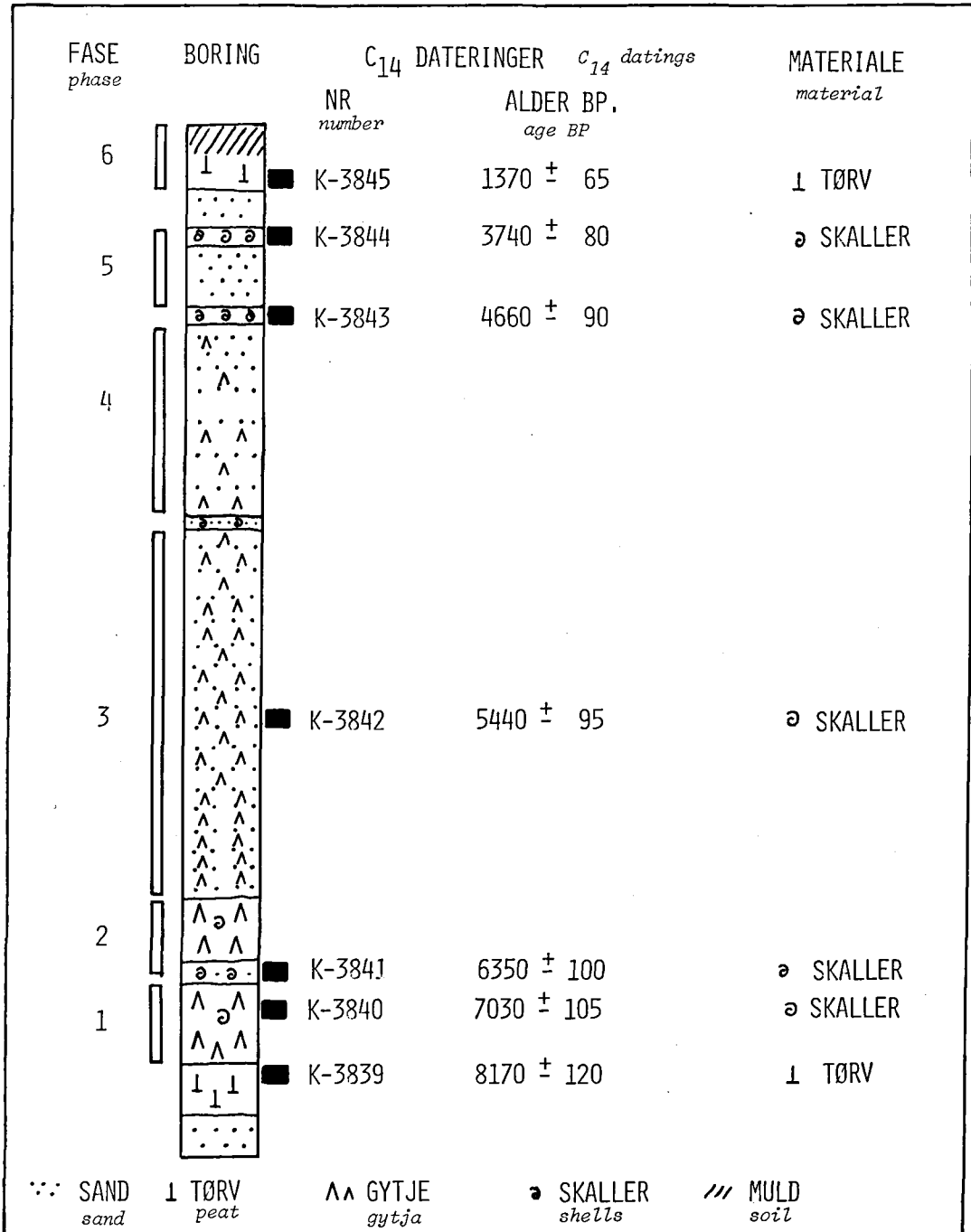


Fig. 6. Diagram med lagfølgen i borerne efter materiale til C₁₄ datering. Til venstre ses lagsojlen opdelt efter transgressionsfaser, til højre ses placeringen af prøver, dateringernes nummer, alder og hvilket materiale, der er dateret.

Diagram showing the layers in the borings for material to C₁₄ dating. To the left the lagsojlen is divided into transgressive phases, and to the right the position of the samples, the number of the dating, the age and the material dated are seen.

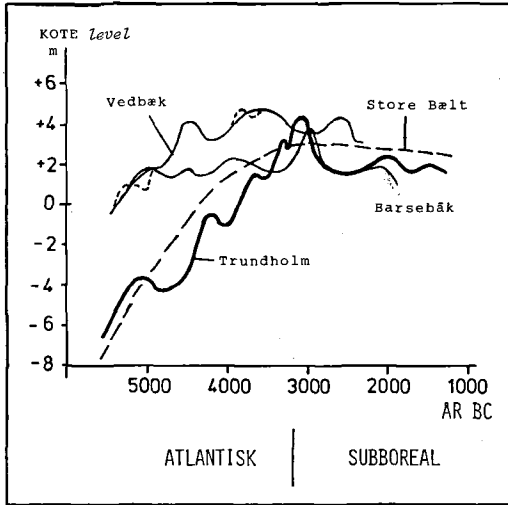


Fig. 7. Strandforskydningskurve for Trundholm mose. Kurverne fra de diskuterede lokaliteter er også indtegnet (Christensen 1982, Digerfeldt 1975 og Krog 1979). Kurven bygger på C_{14} dateringerne og de arkæologiske datering.

Shore line displacement curve for Trundholm bog. The curves from the discussed sites is drawn (Christensen 1982, Digerfeldt 1975 and Krog 1979). This curve is drawn on the basis of the C_{14} datings and the archaeological date.

Strandforskydningskurve

De nu fremkomne oplysninger med C_{14} dateringerne, har dannet grundlaget for den ændrede og mere velunderbyggede strandforskydningskurve (fig. 7). Det skal bemærkes, at niveauerne på fase 1–4 er baseret på forekomsten af lave kystkliner i forbindelse med grusede strandaflejringer direkte ovenpå glaciale lag, som må betegnes som ikke sætningsgivende. Niveauerne udtrykker derfor et højvandsmærke og ikke det gennemsnitlige havniveau på det pågældende tidspunkt. Fase 5 og 6 er begge beliggende indenfor området med marine aflejringer som må betegnes som sætningsgivende, og derfor må usikkerheden på niveauerne være større, de er skønnet til ca. ± 30 cm.

Konklusion

Ved en sammenligning med andre lignende undersøgelser viser det sig, at antallet af transgressioner ligger omkring 4 – 5 for den Atlantiske periode (Berglund 1971, Christensen 1982, Digerfeldt 1975, Liljegren 1982). Tidspunkterne for de enkelte faser varierer en del f.eks. fra 6500 til 7000 BP for den første fase og fra 5500 til 4800 BP for højeste havniveau. I de fleste un-

dersøgelser er der en markant regression efter det højeste relative havniveau. De enkelte transgressionsfaser må anses for at falde omtrent samtidigt overalt. Der kan dog ikke foretages en entydig korrelation mellem de enkelte faser i de forskellige undersøgelsesområder. En uensartet måde at korrigere C_{14} dateringer foretaget på forskelligartet materiale, kan være en medvirkende faktor. Lokale ændringer i landhævning /-sænkningshastigheden, som følge af neotektoniske bevægelser, kan gribe forstyrrende ind, og sløre billedet mere end hidtil antaget.

Ved en sammenligning af strandforskydningskurverne fra Trundholm, Vedbæk (Christensen 1982), Barsebæk, (Digerfeldt 1975) og Store Bælt (Krog 1979), ses det (fig. 7), at der har været forskel i landhævnings hastighed de forskellige steder. Den totale relative hævnings af havniveau mellem 7500 og 5000 BP er i Trundholm 10,5 m, i Barsebæk 3 m, Vedbæk 5 m og i Store Bælt 10 m. Denne forskel kan efter forfatterens opfattelse f.eks. skyldes, at landhævningen har været 5 m større i Vedbæk end i Trundholm og tilsvarende 2 m større i Barsebæk end i Vedbæk.

En anden mulighed er, at Trundholm området er sunket 5 m i denne periode. Undersøgelsen af transgressionsforløbet i Store Bælt (Krog 1979), som dækker størstedelen af bæltet, synes at have en ensartet udvikling på trods af hævnings- og sænkingsstrukturer i undergrunden. Store Bælt synes at have udgjort et stabilt område i den omtalte periode, og den relative hævnings af havniveauet har været 10 m for hele bæltet, hvilket er det samme som i Trundholm mose. Konklusionen må derfor være, at det er Vedbæk, der hæver sig relativt hurtigere, og ikke Trundholm der sænker sig. Vedbækområdet ligger på en højderyg i prækvartæret umiddelbart SV for Alnarp-Esrum dalen, som tolkes som forkastningsbetinget (Schuldt 1981). Barsebæk området ligger på en lignende position i forhold til dalen, og begge steder synes der at have foregået en større hævnings af landet end i Trundholm mose og Store Bælt. Dette kan skyldes neotektoniske bevægelser langs gamle forkastninger.

Ved en gennemgang af kurverne findes også, at denne forskel i hævningstakt først indtræffer mellem 6000 og 5000 BP, hvor Vedbæk kurven nærmest udjævnes medens Trundholm kurven fortsætter stigningen. Dette kan tolkes, som et

indicium på, at forøgelsen i hævningsstakten foregår i denne periode. Den tidlig indtrådte regression efter højeste havniveau i Vedbæk i forhold til de andre områder, kan skyldes en hurtig landhævning og ikke en sænkning af havniveauet.

Tak

Jeg ønsker at rette en tak til H. Tauber, Kulstof-14 Dateringslaboratoriet ved Danmarks Geologiske Undersøgelse, som har udført C₁₄ dateringerne, og Nanna Noe-Nyegård, der har gennemlæst og redigeret manuskriptet.

Litteratur

- Berglund, B. E. 1971: *Littorina transgressions in Blekinge, South Sweden. A preliminary survey. Geol. För. Stockh. Förh.* 93: 625–652.
- Christensen, C. 1982: Havniveauændringer 5500–2500 f.Kr. i Vedbækområdet, NØ-Sjælland. *Dansk geol. Foren., Årsskrift for 1981*, side 91–107.
- Digerfeldt, G. 1975: A standard profile for *Littorina transgressions* in western Skåne, South Sweden. *Boreas* 4, pp 125–142.
- Jacobsen, E. M. 1982: Litorinatransgressioner i Trundholm mose, NV-Sjælland, en foreløbig undersøgelse. *Dansk geol. Foren., Årsskrift for 1981*, side 109–117.
- Krog, H. 1979: The Quaternary History of the Baltic, Denmark. In V. Gudelis and L.-K. Königsson (eds.). *The Quaternary History of the Baltic*, pp 207–217. Uppsala.
- Liljengren, R. 1982: Paleoeкологи och strandförskjutning i en Littorinavik ved Spjälkö i mellersta Blekinge. *Univ. of Lund, Dept. of Quaternary geology*, Thesis 11, 95 s. Lund.
- Müller, S. 1903: Solbilledet fra Trundholm. *Nordiske Fortidsminder* 1, 303–322.
- Schuldt, J. 1981: Om Esrumdalens geologi. *Dansk geol. Foren., Årsskrift for 1980*, side 77–81.