

# Havniveauændringer 6000-3000 f.Kr. i Vedbæk-området, NØ-Sjælland – fortsatte geobotaniske undersøgelser i årene 1982-1990.

Charlie Christensen



Udgravningslejren ved Maglemosegård på sydbredden af stenalderfjorden.

**Nationalmuseets Naturvidenskabelige Undersøgelser  
NNU-rapport 2014, nr. 15**

## **Havniveauændringer 6000-3000 f.Kr. i Vedbæk-området, NØ-Sjælland – fortsatte geobotaniske undersøgelser i årene 1982-1990.**

**Rapporten er forfattet som en fortsættelse af artiklen:**

**Christensen, C. 1982: Havniveauændringer 5500-2500 f.Kr. i Vedbækområdet, NØ-Sjælland. Dansk Geologisk Forening, Årsskrift for 1981, s. 91-107.**

### **Indholdsfortegnelse:**

- Side 3–4 Indledning.
- Side 5–7 Stenalderens Vedbækfjord.
- Side 8 Fjordmundingen.
- Side 8 Henriksholm, Bøgebakken, lok. 1.
- Side 9-10 Vænget Nord, lok. 5.
- Side 10-14 Magleholm, lok. 6.
- Side 14 Marievej 2-3, lok. 7.
- Side 14 Stationsvej 9-11, lok. 8.
- Side 14-17 Stationsvej 17-19, lok. 9.
- Side 18-19 Gøngehusvej 7, lok. 10.
- Side 20-24 Strandforskydningen i Vedbæk.
- Side 25-27 Strandlinie-undersøgelser i det øvrige NØ-Sjælland.
- Side 27-31 Sammenligning med undersøgelser fra det øvrige Danmark.
- Side 31-33 Sammenligning med relevante udenlandske undersøgelser.
- Side 33 Tak.
- Side 34-35 Litteratur af forfatteren.
- Side 36-38 Øvrige referencer.
- Side 39-41 Tabel 1, samtlige kulstof 14-dateringer fra Vedbæk.
- Side 42 Liste over latinske/danske plantenavne vedr. pollendiagram fig. 9.

## Indledning

Undersøgelser over havniveauændringer i stenaldersfjorden ved Vedbæk er tidligere fremlagt af forfatteren i Dansk Geologisk Forenings årsskrift (Christensen 1982a. Kan hentes vederlagsfrit på Dansk Geologisk Forenings hjemmeside). Undersøgelserne var baseret på udgravninger på syv lokaliteter i årene 1975-1981. Udgravningerne er siden fortsat frem til 1990, dels gennem fortsatte undersøgelser på Vænget Nord og Magleholm i Maglemosen, dels på tre nye lokaliteter, Stationsvej 9-11 og 17-19 samt Gøngehusvej 7, i byområdet i den tidligere fjordmunding, se fig. 1. Endvidere er der udført en serie boringer til undergrund i fjordområdet. Det er således kun de før nævnte lokaliteter, der er omtalt i nærværende rapport, tilligemed Henriksholm, hvor der er tilkommet nye dateringer af grave, samt Marievej 3, hvor en grube nu er dateret. Angående Vedbæk Boldbaner, Maglemosegård og Maglemosegårds Vænge henvises til Christensen (1982a).

Efter udgravningernes ophør har forfatteren fremlagt reviderede strandforskydningskurver med data fra de nu ti undersøgte lokaliteter og med anvendelse af kalibrerede kulstof 14-dateringer (Christensen 1993, 1995 samt i senere conferenceposters og afholdte foredrag). Der er imidlertid ikke fremlagt de undersøgelsesresultater fra ovennævnte lokaliteter, som ligger til grund for de senere versioner af strandforskydningskurven.

Efterfølgende skal der derfor gives en kort omtale af disse undersøgelser. Ligesom i ovennævnte artikel i Geologisk Forenings Årsskrift vil der kort blive redegjort for lagforholdene på den enkelte lokalitet, eventuelt suppleret med en skematiseret gengivelse af udvalgte profiler eller fotos. Det må betones, at der for den enkelte lokalitet er tale om en yderst summarisk fremlæggelse. Der har på otte af de ti lokaliteter været gravet i flere sæsoner, opmålt mange og lange profilvægge med tilhørende lagbeskrivelser, udført laboratorieundersøgelser og for flere lokaliteters vedkommende udført pollenanalyse og udarbejdet pollendiagrammer. Der skal derfor også henvises til en større afhandling om Vedbæk-undersøgelserne, som er under udarbejdelse af Erik Brinch Petersen, hvori der redegøres for den helt overordnede arkæologi i Vedbækfjorden.

Til dato foreligger 78 kulstof 14-dateringer fra Vedbækfjorden, se tabel 1. Langt hovedparten er udvalgt af forfatteren ud fra rent geologiske kriterier. I Christensen (1982a) er medtaget 6 dateringer af grave fra Henriksholm, Bøgebakken, men de er senere omdateret i Uppsala, og der er yderligere dateret seks grave fra lokaliteten. I tabel 1 er omdateringerne opført tillige med de nye dateringer fra Henriksholm. Det skal pointeres, at de geologisk udvalgte dateringer er udført før AMS-datering blev en gængs metode. Dateringer af lag og lagserier har derfor været helt afhængige af, at der fandtes egnet ved- eller trækulmateriale af den nødvendige vægt på de strategiske steder i profiler eller udgravningsflader. Der har ved dateringer af træ næsten altid været anvendt grene med velbevaret bark, så datering af omlejret materiale derved er søgt undgået. Ved at datere terrestrisk materiale og ikke marine mollusker eller selve sedimenterne er problemer med "sea correction" af marint materiale undgået.

Der er udført omkring 30 pollenanalyser. Formålet har været dels en styrkelse af

sedimentdiagnoserne, dels en overordnet datering på en genstand eller et lag. På Maglemosegård, Maglemosegårds Vænge, Vænget Nord og Magleholm er pollenzone-grænsen VII/VIII, d.v.s. det såkaldte elmefald, søgt indplaceret i lagfølgen. På Magleholm er der udarbejdet et pollendiagram omfattende fjordens sidste levetid inden den overgår i et ferskvandsstadie. Kun 14 pollenanalyser fra Magleholm er medtaget her, idet de er vigtige for dateringen af den subboreale transgression, som kun er påvist på denne lokalitet, se fig. 9.

Efter afslutningen af Vedbæk-udgravningerne kan det konstateres, at der ved de geologiske undersøgelser i Vedbæk faktisk er arbejdet efter de sekvensstratigrafiske metoder, som først blev udviklet senere (se eks. temanummer om sekvensstratigrafi i: *Geologi, Nyt fra GEUS*, 1998, nr. 1). Denne metode anvendes i storskala på geologiske lagserier under olieeftersøgninger o.l. Den opdeler lagfølger på forskellige lokaliteter i sekvenser, som kan korreleres verden over, da de er styret af de samme globale svingninger i havniveauet. Det er det forfatteren i "mikroskala" har gjort i Vedbæk ved at korrelere samtidige sekvenser på de enkelte lokaliteter rundt om fjorden, som blot er lidt forskelligt udtrykt i de lokale lagfølger.

I sidste del af rapporten, side 25-27, bliver Littorinahavets strandlinier i det nordøstlige Sjælland diskuteret ud fra nogle arkæologiske udgravninger. I rapportens næstsidste afsnit, side 27-31, gives en oversigt over forfatterens senere undersøgelser på danske lokaliteter med data om havniveauændringer, og i sidste afsnit, side 31-33, bliver der foretaget sammenligninger med tilsvarende undersøgelser fra det øvrige Danmark, Sverige og den tyske Nordsøkyst.

## Stenalderens Vedbækfjord

Indledningsvis skal det endnu en gang fastslås at stenalderens Vedbækfjord har vist sig yderst velegnet til påvisning af havniveauændringer. Med de mange bopladser og tilhørende velbevarede udsmidslag langs de beskyttede kyster overgås den ikke af nogen anden fjord, forfatteren har kendskab til.

Kendskabet til fjordens aflejringer uden for udgravningsområderne kommer fra egne samt geotekniske borer. I 1984 udførte forfatteren 31 borer til undergrund, dels i det ydre og indre fjordområde, dels i en nord-sydgående linie over midterfjorden, se fig. 1. Endvidere er inddraget en lang række geotekniske borer i byområdet og mosen, hvoraf kun dem i mosen er indtegnet på fig. 1. Fjordens udstrækning er i grove træk som angivet ved kurven for kote 5 m, se fig. 1, men marine aflejringer er dog ikke påvist vestligere end boring 29. Det skal også nævnes, at i boring 1, i den lille fjord syd for Vedbæk by, blev der ikke fundet marine aflejringer, men ved en senere omlægning af Kikhanerenden blev der ved gravearbejdet påtruffet marin gyttje frem til jernbanen.

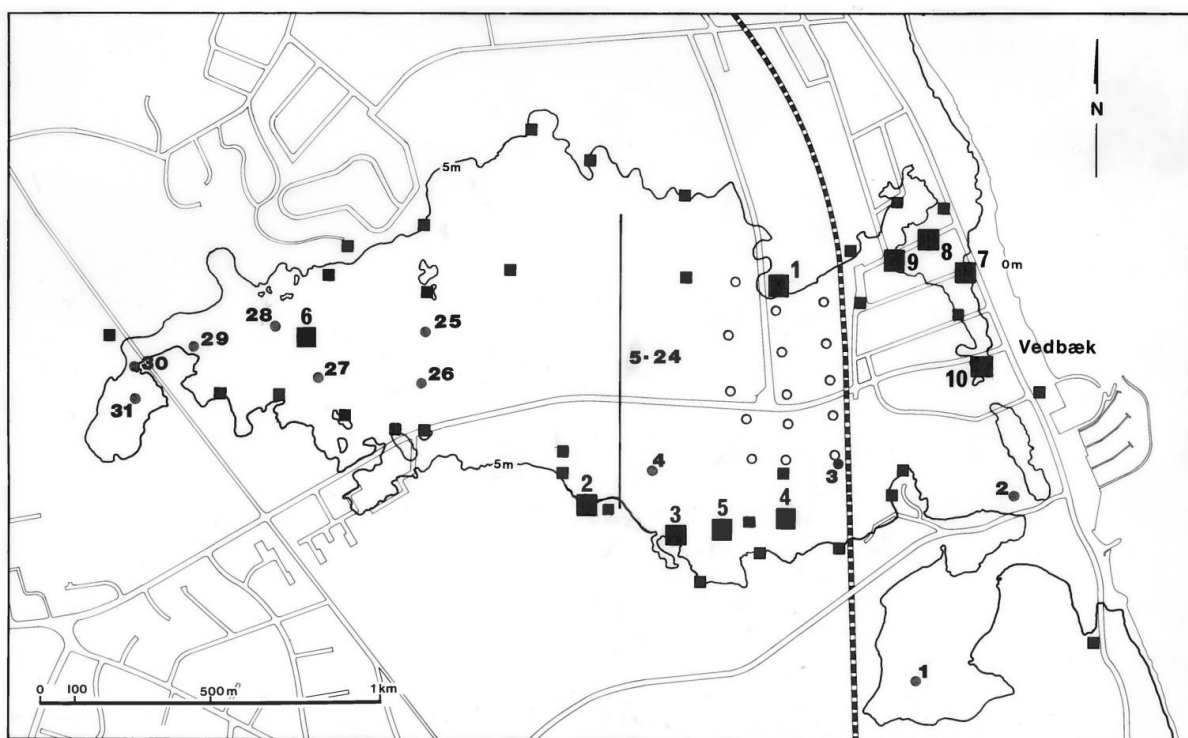


Fig. 1. Bopladser omkring stenalderfjorden ved Vedbæk, angivet ved kurven for kote 5 m. På de 10 fremhævede bopladser er der udført udgravninger: 1: Henriksholm-Bøgebakken, 2: Maglemosegård, 3: Maglemosegårds Vænge, 4: Vedbæk Boldbaner, 5: Vænget Nord, 6: Magleholm, 7: Marievej 2-3, 8: Stationsvej 9-11, 9: Stationsvej 17-19, 10: Gøngehusvej 7. De 31 udførte geologiske borer er angivet med fyldte cirkler, bortset fra boring 5 til 24, som alle ligger på en nord-sydgående linie og danner grundlag for profilet gengivet i fig. 2. Geotekniske borer er angivet med åbne cirkler, men her er kun medtaget borer vest for jernbanen.

Hovedtrækkene i fjordens geologiske udvikling fremgår af fig. 2, som er en forenklet fremstilling af lagforholdene i boring 5-24 i en nord-sydgående linie over fjorden, se fig. 1. Bassinets dybde og aflejringeres mægtighed er størst i fjordens sydlige del. Lag 6 på fig. 2 er en op mod 2 m tyk sekvens af gytje og tørv dannet i en sø gennem boreal og tidlig atlantisk tid. Gytjelagene er karakteriseret ved indhold af ferskvandsmollusker og de overliggende tørvelag ved talrige frø af sumpplantens *Menyanthes* (Bukkeblad). Denne sø har haft en udstrækning ikke væsentlig mindre end den efterfølgende fjord under højeste havniveau.

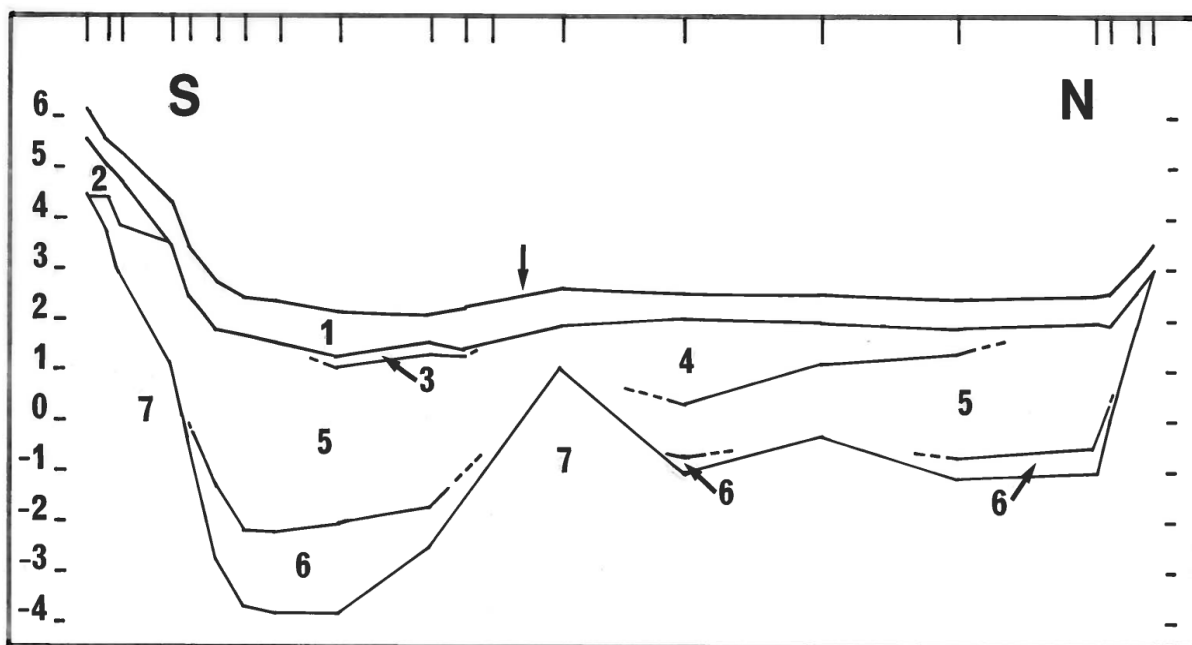


Fig. 2. Nord-sydgående tværsnit af Vedbækfjorden. Gengivet forenklet på grundlag af boring 5-24, se fig. 1. Lag 1: destrueret tørv, 2: sumptørv med lag af kildekalk, 3: limnisk kalkgytje af subboreal alder, 4: sandet, marin gytje, 5: marin gytje, 6: limnisk gytje og tørv, 7: glacial undergrund.

Over ferskvandslagene følger med skarp grænse en marin sekvens af 3-4 m næsten rene organiske gytjelag, på fig. 2 sammenfattet som lag 5. I yderfjorden, i boring 2 og 3, er den marine sekvens henholdsvis 8,5 og 5,5 m tyk og er her lerholdig i nedre del, mens den omkring lokaliteten Magleholm ikke når mere end ca. 1 m's tykkelse. I nordlige del af fjorden er øvre del af den marine lagserie ret sandet, udskilt som lag 4.

De marine aflejringer kan ved fjordens sydbred følges op til kote 4,40 svarende til et havniveau nær ved kote 5,0 m. Det skyldes, at lagene her er beskyttet af op mod 2 m tykke stadig fugtige lag af tørv- og kildekalk, lag 2. Helt anderledes forholder det sig langs nordbredden, hvor dræning og dyrkning har fundet sted og lagene højest kan følges til kote 3,0. Her er bevaringsforholdene, som det kendes fra de fleste hævdede danske stenalderfjorde.

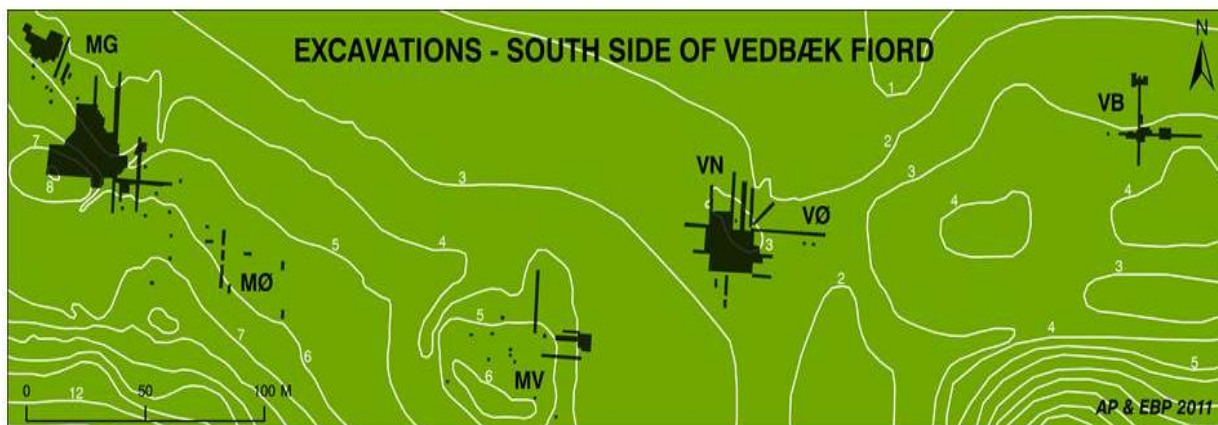


Fig. 3. Udgravninger på bopladserne langs stenalderfjordens sydbred. Højdekurver i meter. MG: Maglemosegård, MØ: Maglemosegård Øst, MV: Maglemosegårds Vænge, VN: Vænget Nord, VØ: Vænget Øst, VB: Vedbæk Boldbaner. Bopladserne MV, VN og VB er beliggende på øer i fjorden. Stillet til rådighed af Erik Brinch Petersen.

Kort efter 3500 f. Kr., formentlig i forbindelse med en regression, se fig. 21, lukkes forbindelsen til Øresund hvorefter kalkgytje aflejres i en lille ferskvandssø, lag 3. Søen er ved en serie overfladiske boringer lokaliseret til et 100-150 m bredt og 1000 m langt bælte gående fra boring 4 til lokaliteten Magleholm, se fig. 1. Se endvidere omtale og datering af de limniske lag på lokaliteten Magleholm.



Fig. 4. Russerbor, 50 cm lang kande. Udtaget syd for Gøngehusvej, umiddelbart vest for borelinien, se fig. 1. Lagene viser fjordfasens afslutning. Nederst ses toppen af den flere meter tykke marine gytjeserie. Herover lys, kalkholdig gytje afsat i den ferskvandssø, der dannedes efter fjordens tillukning. Øverst brunsort tørsv fra søens endelige tilgroning.

## Fjordmundingen

Tærskelforholdene i fjordmundingen i det nuværende byområde er ikke fuldt afklarede. Forfatteren har haft rådighed over en del geotekniske borer, men der kræves et langt tættere net hvis placering og højde af en eventuel tærskel i byområdet skal kunne fastlægges.

At der må have eksisteret en tærskel, enten i byområdet eller østligere i det nuværende Øresund, fremgår med tydelighed af den maksimale højde af søaflejringerne under den marine lagserie i mosen. I den nord-sydgående borelinie når de op til kote 0, men mod vest er niveauet for søaflejring stignende og når i boring 29 så højt som kote 3,0 m, svarende til en tærskel i mindst tilsvarende højde. Da den første bosættelse, under Villingebækfasen, i den nydannede fjord med stor sikkerhed er knyttet til en strandlinie omkring kote 0, jvf. senere omtale, må den under søstadiet eksisterende tærskel være nederoderet ved kystens tilbagerykning under Øresunds dannelse i forbindelse med den store tidlige atlantiske transgression. Anden forklaring er ikke mulig.

Af de fire udgravede bopladser i byområdet ligger kun Stationsvej 17-19 (lok. 9 på fig. 1) på moræneundergrund, og det gælder kun Kongemosebosættelsen. Senere bosættelser på denne lokalitet er placeret på de overlejrende strandvoldsdannelse, jvf. senere omtale. De tre andre bopladser i byområdet, Marievej 2-3, Stationsvej 9-11 og Gøngehusvej 7 (lokalitet 7, 8 og 10), ligger på sandede og grusede strandvoldsaflejring. Ved dybdeboring på Gøngehusvej 7 er der på kote 0,0, under strandvoldene, påtruffet marin gytje. Tidligste bosættelse på Gøngehusvej 7, der er placeret midt i stenalderfjordens formodede munding, ligger omkring 5700 f. Kr. Det vil sige at fjorden, allerede før dette tidspunkt, formentlig er lukket ved strandvoldsdannelse i byområdet nordvest for havnen.

Det kunne se ud som om, at der efter den første strandvoldsdannelse i fjordmundingen, registreret på Stationsvej 17-19, sker en udbygning af strandvoldssystemet mod øst, idet den seneste boplads, Marievej 2-3, ligger nærmest den nuværende Øresundskyst. Det har formentlig at gøre med, at havniveauet efter det første transgressionsmaksimum omkring 5100 f. Kr. ikke har været så hurtigt stigende som tidligere og tillige afbrudt af regressioner.

Meget sandsynligt har eneste forbindelse til Øresund gennem det meste af fjordens levetid været et smalt gennemløb, der hvor Maglemoserenden i dag passerer mellem den morænebakke, der angives af 5 m kurven vest for havnen, og bakkedraget sydvest herfor, se fig. 1. Det er også i den nærliggende boring 2, at fjorden har sin største dybde. En sådan aflukket fjord er i god overensstemmelse med de meget gytjeprægede aflejring.

## Henriksholm, Bøgebakken, lok. 1

Der foreligger til dato 12 dateringer af de 17 grave, som fordeler sig mellem ca. 5500 og ca. 4900 f. Kr., se tabel 1. De fleste ligger omkr. kote 6,0, men to af dem har en overfladekote på 5,0, hvoraf grav 20 er dateret. Denne grav er meget bemærkelsesværdigt den ældste af dem alle (Ua-23783), og er formentlig anlagt inden maksimum af transgression 1b (se senere).



## Vænget Nord, lok. 5

Stratigrafien på bopladsen er tidligere beskrevet (Christensen 1982a). Udgravningerne blev fortsat i 1982-83 såvel ved fladeafdækninger i boplads- og som grøfter i udsמידsområdet (Jensen & Petersen 1985). Bopladsen er beliggende på en ø, hvis top i kote 2,75 m blev transgrederet kort tid efter 5500 f. Kr. Bosættelsen omfatter derfor kun Villingebæk- og Vedbækfase (Petersen 1984), men det lavvandede område over den druknede ø har formentlig senere i fjordperioden tiltrukket menneskelige aktiviteter, som det senere omtales.

Gytjen, som overlejrer den tidligere, ø indeholder to markante sandede horisonter lag 2 og 4 (Christensen 1982a, fig. 4) De to lag må repræsentere to perioder med lav vandstand i atlantisk tid, og det har derfor været forsøgt at datere disse lag bedre. Det nederste, lag 4, var tidligere kun dateret ved K-3522, et grenstykke fra gytjen umiddelbart under laget, alder: 4670-4400 f. Kr. (kalib. 1 stdv.), se tabel 1. Der foreligger nu to dateringer fra selve laget fra to forskellige profiler: et grenstykke nederst i laget, K-5773, 5030-4810 f. Kr. og en lang tilspidset stage fra øvre del, K-5772, 4700-4460 f. Kr. Da laget er afsat efter erosion i underliggende lag, kan det også tænkes at indeholde omlejtret træ, og det er formentlig tilfældet med K-5773 og 5772. Mest sandsynligt er lag 4 derfor dannet kort tid efter den yngste af de tre nævnte dateringer, d.v.s. omkring 4500 f. Kr.

Det øvre sandede gytjelag, lag 2, er tidligere dateret ved et forkullet træstykke fra selve laget, K-3523, 3970-3770 f. Kr. Det har ikke været muligt at tilvejebringe bedre dateringsmateriale, men ved hjælp af pollenanalyse kan det sikkert fastslås, at laget er afsat før elmefaldet (pollenzonegrænsen VII/VIII). Over lag 2 er der kun fundet meget unge tørvelag, formentlig dannet i recente tørvegrave.

Lagserien på Vænget Nord viser således to perioder med lavt havniveau, henholdsvis omkring 4500 og 3900 f. Kr. De er begge indarbejdet i strandforskydningskurven, fig. 21. Den førstnævnte er kun med rimelig sikkerhed registreret i Vedbæk på denne lokalitet. Det er mærkeligt, at perioden med lavt havniveau omkring 4900 f. Kr. (fig. 21), som er overbevisende registreret på flere lokaliteter i Vedbæk (og andre steder i landet), ikke markerer sig afgørende på Vænget Nord. Endelig har de nye undersøgelser ikke kunnet underbygge den regression der tidligere var antydnet omkring kote 1,0 m kort efter 6000 f. Kr. (Christensen 1982a, fig. 6).

Som ovenfor nævnt må øens top i kote 2,75 m skønnes at være blevet transgrederet kort efter 5500 f. Kr., men det er ikke helt klart, hvor sent det indtil da har været muligt at bo på øen. Sidst daterede bevis for bosættelse på pladsen er en tilspidset lodretstående stolpe med top i kote 2,32 m, K-3518, 5810-5620 f. Kr. Stolpen er en af de 14 fundne, hvis toppe alle lå højere end kote 1,75, se fig. 5 og 6. Anlæg og oldsagskoncentrationer holder sig overvejende til sydvestsiden af holmen mellem kote 1,50-2,50 m og repræsenterer tilsyneladende den sidste egentlige bosættelse (Hansen 1990, Johansen 1998).



Fig. 5 og 6. Vænget Nord. Tilspidset, nedbanket pæl, bortrådnnet i bopladslaget, som er sunket ned omkring pælens top. Den overliggende marine gyfte fremtræder på øens top meget destrueret og brunfarvet. Til højre ses to optagne pæle.

Spor efter lidt senere aktiviteter er repræsenteret af ret mange hasselstager liggende ustruktureret i gytjen nordøst for øens top lidt over kote 2,0, formentlig et nedbrudt fiskegærde. Også lidt flint hører hjemme i denne horisont. En af hasselstagerne er dateret til 5490-5320 f. Kr. (K-4963). På dette tidspunkt kan der ikke have ligget mange kvadratmeter af øen oven vande, så egentlig beboelse kan der ikke have været tale om. Måske har øen blot været forankringssted for et fiskegærde.

I sidste del af atlantisk tid har havniveauet ligget op til 2 m over øens top, men i de to regressionsminima omkring 4500 og 3900 f. Kr. (fig. 21), må området have henligget som en lavvandet, muligvis tagrørsbevokset grund i fjorden. At det har tiltrukket stenalderjægeren viser fund af flint samt tildannet og forkullet træ fra de to nævnte tidspunkter. Også en båd, udhulet af lindetræ, er fundet. Den lå i gytje, afsat mellem de to regressionsminima, og er derved nogenlunde dateret (Christensen 1990).

Nederst på fig. 21 og 22, hvor beboelsens varighed på de undersøgte lokaliteter vises, er ovennævnte aktivitetstidspunkter på Vænget Nord angivet i forlængelse af den egentlige bosættelse på tørt land.

## Magleholm, lok. 6

Stratigrafien på bopladsen er tidligere beskrevet (Christensen 1982a). Udgravningerne fortsatte i 1983-84 med grøfter fra holmen og ud i udsnidsområdet. Bopladsen er beliggende på en ø inderst i fjorden med top i kote 5,10 m, hvorfor den aldrig har været fuldstændig oversvømmet. Der har været bosættelse gennem Ertebøllekulturens tre faser, men den har tillige et væsentligt tidlig-neolitisk indslag.

De atlantiske havniveauændringer registreres ikke synderligt godt i lagserien. Som den eneste lokalitet i mosen har den aflejringer, som er afsat under høje energiforhold. Især på øens østside, mod det længste frie stræk i fjorden, optræder sandede, grusede og stenede lag. Undtagelsen er et markant, sandfrit, sumptørveholdigt detritusgytjelag med stort indhold af pollen og frø af Havgræs (*Ruppia*), der med skarp grænse overlejrer de atlantiske

minerogene lag ind mod øens top, se fig. 7 samt (Christensen 1982a, fig. 5, lag 3). Gytjelaget repræsenterer en tidlig subboreal transgression, som mærkeligt nok kun er registreret i Vedbæk på denne lokalitet, men altså til gengæld meget overbevisende.



Fig. 7. Magleholm, diagonalgrøften. Det subboreale gytjelag (med udhulning efter tidlig-neolitisk keramik) ses her overlejrende atlantiske skalholdige gytjelag. Pollenprøver ses udtaget i laget. Grænsen mellem de atlantiske og subboreale lag bliver meget skarp længere inde mod holmens top.



Fig. 8. Magleholm, nordligste ende af den nordgående søgegrøft. Over de skalholdige, marine, senatlantiske og tidlig subboreale gytjelag ses lys, kalkholdig, limnisk gytje afsat i den ferskvandssø, der opstod efter fjordens aflukning. Der er analyseret syv pollenprøver fra denne serie, jf. teksten samt fig. 9.

En nøjere tidsfæstelse af denne subboreale transgression er forsøgt ved pollenanalyse, se fig. 9. Sidstnævnte figur indeholder et pollendiagram bestående af 7 analyser fra en lagserie i den nordgående grøft, positionen Ø 197,60, N 325,90, se fig. 8, hvori fjordens afsluttende stadier er repræsenteret (Christensen 1982a, fig. 5, lag 9 og 10).

Diagrammet illustrerer meget fint overgangen atlantisk/subboreal tid, med et markant "elmefald" og et efterfølgende "Iversensk Landnam".

De tre nederste prøver i diagrammet (M 28235, 28239 og 28241) ligger alle før pollenzonegrænsen VII/VIII, elmefaldet. M 28243 ligger mellem elmefald og Iversens Landnam (stigningen af Lancetbladet Vejbred (*Plantago lanceolata*), mens de tre øverste (M 28246, 28248 og 28251) alle ligger efter begyndelsen af landnammet. De seks nederste prøver er udtaget af marin, olivengrøn findetritusgytje (stort indhold af Havgræs, *Ruppia*), den øverste i limnisk, hvidgul kalkgytje, afsat efter fjordens tillukning og omdannelse til en ferskvandssø. De nederste 2 cm af denne kalkgytje indeholder ganske små skaller af den brakvandslevende hjertemusling, men ellers er ferskvandsmiljøet indiceret ved forekomsten af ferskvandsalgerne *Pediastrum* og *Botryococcus*. 10-12 cm over den øverste prøve, M 28251, er der i den sorte, grenholdige driftgytje, som overlejrer kalkgytjen,

udtaget to grenstykker til datering (K 3150 og K 3151). De daterer fjordens aflukning til i hvert fald før 3000 f. Kr., formentlig kort efter 3500 f. Kr.

Ovennævnte diagram kan anvendes til vurdering af enkeltprøver udtaget ved to tyndvæggede tidlig neolitiske potteskår samt fra nedre del af den subboreale marine gytje, se fig. 7. M 45803 og M 45979 er begge udtaget ved sådanne skår i den såkaldte diagonalgrøft (på henholdsvis positionerne d 49,60/65,75, kote 3,45 og 50,11/64,22, kote 3,58), og begge beliggende allernederst i den subboreale gytje, som knivskarpt overlejrer de grove atlantiske sandlag, se fig. 7. Pollenanalysen placerer begge spektre i slutningen af elmefaldet, klart før landnammet. Fra samme grønft er der på kote 4,01 udtaget prøve M 45943, også allernederst i den subboreale gytje. Her er dateringen dog klart efter Plantago-stigningen, så der er øjensynlig en hiatus i lagserien på denne højere liggende position.

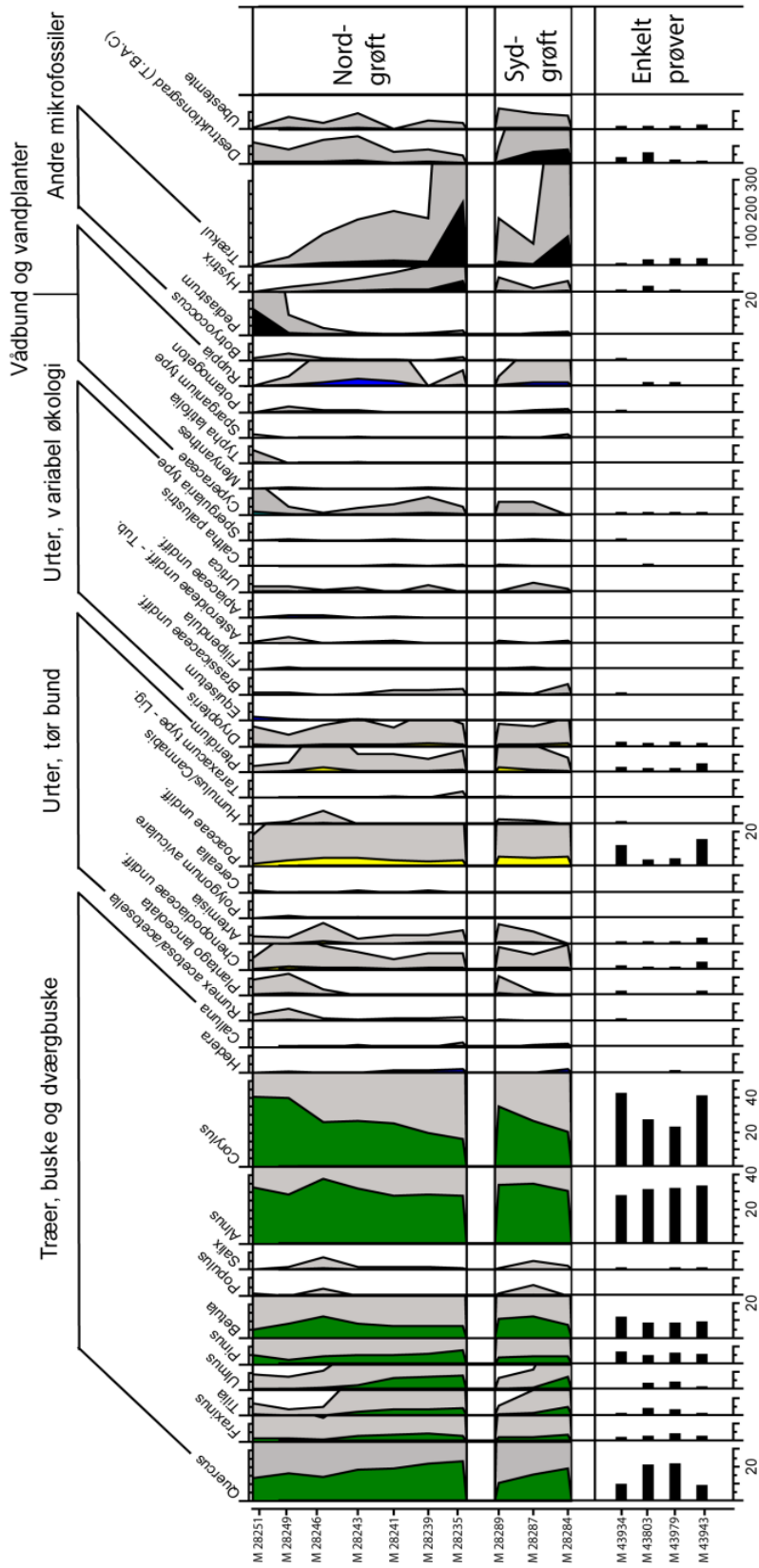
I den brednære del af den sydgående grønft er det også forsøgt at datere den subboreale transgression ud fra pollenanalyse. På positionen Ø 199, N 316,33 er der analyseret tre prøver i en serie, se fig 9. M 23484 er udtaget på kote 3,44, 3 cm under overgrænsen af den sandede og skalsmuldholdige gytje, og spektret er klart atlantisk. M 23487 er udtaget på kote 3,50, midt i et lag af svagt sandet detritusgytje, og spektret må placeres præcis ved begyndelsen af landnammet. Den øverste prøve, M 23489, er udtaget på kote 3,55, midt i et 4 cm tykt lag af findetritusgytje, og placeres klart efter Plantago-stigningen. Et TN C-skår lå 12 cm højere i lagserien på kote 3, 67.

Endelig er det også forsøgt at kulstof 14-datere den subboreale transgression. På positionen Ø 200,50, N 317,18, lå på kote 3,55 et grenstykke midt i det 13 cm tykke lag af svagt sumptørholdig findetritusgytje. K-4178 gav alderen 3630-3350 f. Kr. Umiddelbart under grenstykket blev pollenprøve M 43934 udtaget og analyseret, og spektret gav en klar placering efter starten af landnammet, se fig. 9.

Af ovenstående kan sammendrages, at den subboreale transgression på Magleholm starter i tidsrummet mellem pollenzonegrænsen VII/VIII (elmefaldet) og Iversens Landnam, d.v.s. mellem 3850 og 3700-3600 f. Kr. Den subboreale gytje overlejres brednært af sumptør, men længere ude i fjorden af limnisk aflejringer afsat i den sø, der dannes efter lukningen af fjorden, jf. tidligere omtale. Dateringen af disse søaflejringer, som må være dannet som resultat af en efterfølgende regression, viser, at denne formentlig indtrådte kort efter 3500 f. Kr.

Mens maksimum af den højeste atlantiske transgression ikke kan fastlægges, giver Magleholm oplysninger om niveauet for regressionen på overgangen mellem atlantisk og subboreal tid. Pollenserien fra de kontinuert afsatte gytjelag nordligst i den nordgående søgegrøft (Christensen 1982a, fig. 5) viser, at havniveauet ikke kan have været lavere end kote ca. 3,10 m under regressionen. Aflejringer afsat under den subboreale transgression kan ind over holmen følges til kote 4,01 m (måske kote 4,19), svarende til et havniveau i hvert fald på kote 4,50, hvis lagets dannelsesdybde sættes til 0,5 m. Niveauet for den efterfølgende regression, hvorunder fjorden formentlig lukkes, kan ikke nøjere fastlægges.

Oplysningerne fra Magleholm er grundlaget for fastlæggelsen af den subboreale transgression på strandforskydningskurven, fig. 21.



Analyseret af Charlie Christensen

Fig. 9 (tekst til pollendiagram på foregående side). Magleholm. Diagrammet består af en serie på syv prøver fra nordgrøften (øverst), en serie på tre prøver fra sydgrøften (i midten) samt fire enkeltprøver fra den nedre del af den subboreale gytje, de to af dem ved potteskår (nederst). Se i øvrigt teksten. Beregningssum: Træer og buske. Overhøjning 5 x, angivet med gråt. Liste over latinske og danske navne på side 42. Konstruktion af diagram: Morten Fischer Mortensen.

### **Marievej 2-3, lok. 7.**

Arkæologisk undersøgelse 1980-81 (Christensen 1982a, Petersen 1984) af boplads på sandede og grusede strandvoldsaflejringer i byområdet. Et formodet omlejet bopladslag fra sen Stationsvej- til tidlig Ålekistebrofase overlejres af et mindre forstyrret bopladslag tilhørende sen Ålekistebrofase/tidlig neolitisk tid. De to lag ligger mellem kote 4,0 og 5,0 m, og der er ikke gravet til eventuelle dybere liggende kulturhorisonter. Siden udgravningerne i 1980 og 1981 er dateret en grube indeholdende trækul og neolitisk keramik til 3350-3090 f. Kr. (K-5107). Grubens bund lå i kote 4,00 m, hvorfor havniveauet det pågældende tidspunkt må have ligget lavere. Dateringen falder i den regression, der efterfølger den subboreale transgression (transgression 4, se fig. 21), og som formentlig er årsag til fjordens lukning.

### **Stationsvej 9-11, lok. 8.**

Arkæologisk undersøgelse 1981-82 ved Peter Vang Petersen (1984) af boplads på strandvoldsaflejringer i byområdet. Et trækulsværtet bopladslag lå mellem kote 4,6 og 5,2 m, og en grube havde bund i kote 4,7 m. Det var overlejret af senere forstyrrede lag og der blev ikke gravet til eventuelt dybere liggende kulturhorisonter. Bopladslaget indeholdt oldsager af flint, som især ud fra pilespidstypen er henført til Stationsvejsfase (tidligere Maglemosegårdsfase), navngivet efter denne lokalitet. Der var ikke velegnet materiale til kulstof 14-dateringer. Niveauforholdene tyder på, at i hvert fald en del af bosættelsen må falde i en periode, hvor havniveauet har været lavere end det maksimale på kote ca. 4,9, som nåedes under transgression 3, fig. 21. Den arkæologisk-typologiske datering placerer bosættelsen mellem 4800 og 4350 f. Kr., d.v.s. før transgression 3, hvorfor bosættelsen mest sandsynlig har fundet sted i regressionen mellem transgression 2 og 3.

### **Stationsvej 17-19, lok. 9.**

Arkæologiske undersøgelser af bopladser under og på strandvoldsaflejringer i byområdet ved Peter Vang Petersen 1976-77 (Petersen 1984) og Erik Brinch Petersen 1985-86 (Mørck et al. 1999). Udgravningerne fokuserede på et rigt bopladslag fra Kongemosekulturen liggende på undergrund. Kongemoselaget var overlejret af op til 2 m mægtige strandvoldsaflejringer med kulturrester i visse horisonter. Der blev opmålt mange og forskelligt orienterede profiler, så der opnåedes et godt indtryk af lagenes hældningsretninger og gradienter.

Lagforholdene i et profil parallelt med Stationsvej er forenklet gengivet i fig. 10. Kongemo-sebopladsen har ligget på et fremskudt næs, evt. en ø, af moræneaflejringer, lag 11. Bopladslaget var borteroderet på toppen af den mindst 3,4 m høje holm, men kunne i sydlig retning følges ned til kote 1,0 m. Udsmidslag søgtes forgæves påvist ved boringer. Omkring kote 1,5 m fandtes mange gruber med kulturrester, hvoraf en dateredes til 6420-6120 f. Kr. (K-4959), hvilket er den ældste datering af bosættelse i Vedbæk. En grube i kote 2,0 m dateredes til 5830-5630 f. Kr. (K-4714).

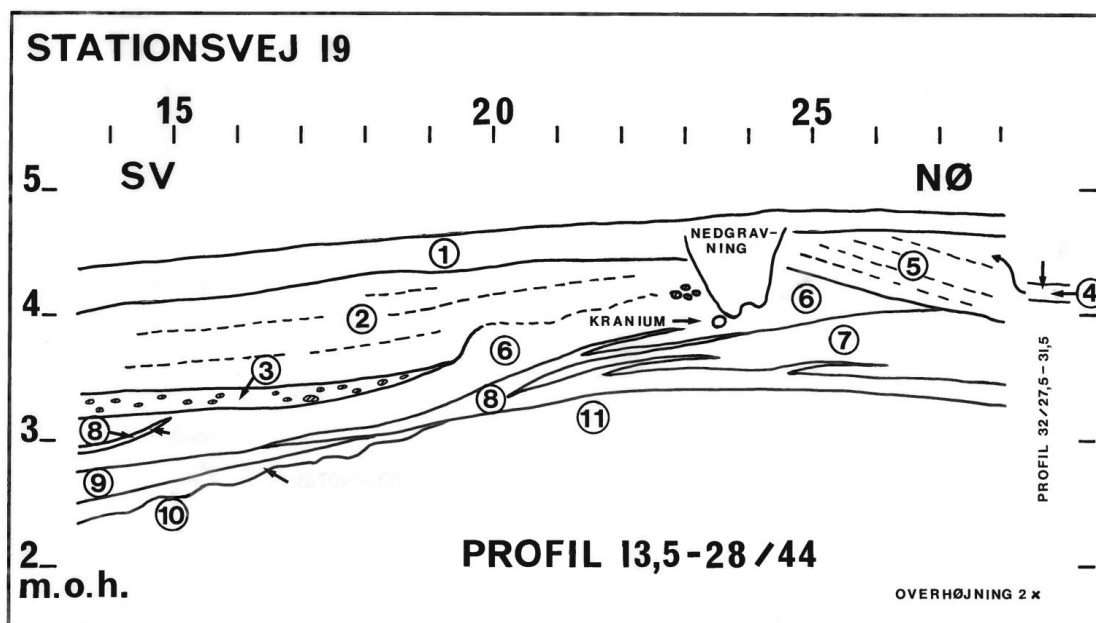


Fig. 10. Stationsvej 19. Forenklet gengivelse af opmålt profil 13,5-28/44. Lag 1: forstyrret overjord, 2: fine sandlag, 3: storstenet og gruset sand, 4: siltet sand med kulturrester, 5: småstenet, gruset sand, 6 og 7: let stenet og let gruset sand, 8: gytjeholdigt sand med kulturrester, 9: let sandet gytje, 10: bopladslag, 11: glacial undergrund.

Ved efterfølgende transgression, hvorunder holmens top oversvømmedes, blev lag 9, sandfri gytje med stort indhold af jordstængler af tagrør, afsat. Gytjen når kote 2,9 m, hvor over det er borteroderet. Laget repræsenterer den første transgression i Vedbæk (1a-b), se fig. 21. Laget er afsat under rolige fjordlignende forhold, hvorfor fjordens munding må have ligget længere mod øst.

Helt anderledes forholder det sig med de overliggende lag. På et vist tidspunkt er lokaliteten som følge af Øresundskystens tilbagerykning mod vest kommet til at ligge i den eksponerede fjordmunding, hvor opbygning af strandvolde fandt sted, jvf. tidligere omtale af fjordmunden. Strandvoldsaflejringer kan afsættes under kortvarige ekstreme vejr-situationer, således at sand-, grus- og stenlag må formodes kun i ringe grad at afspejle



Fig. 11. Stationsvej 17-19. Sydvestlige del af profilet gengivet i fig. 10. Det sortgrå bopladslag med Kongemoseinventar overlejres af den her næsten sorte marine gytje afsat under rolige aflejningsforhold ved den første transgression i Vedbæk. Højere oppe ses endnu en gytjesekvens der fingerer ud mod højre. Herover starter opbygningen af de grovkornede strandvolde.



Fig. 12. Stationsvej 17-19. Udgravninger i byområdet i Vedbæk giver interessante indblik i byens kloakeringsforhold m.m.

længerevarende svingninger i havniveauet. Dog vil bosættelse og dannelse af bopladslag på tørlagte strandvolde i regressionsperioder i heldige tilfælde kunne medvirke til datering og fastlæggelse af niveauer for regressionsminima.

Lag 8, 7 og 6 er den først dannede strandvoldssekvens. Lag 7 og 6 er let grusede og stenede sandlag med hældning mod vest, d.v.s. dannet på fjordsiden af strandvolden. Lag 8 består af gytjeholdigt sand samt tynde opløbende gytjeholdige sandlag afsat i fjorden. I lag 6 ses i andre profiler op til 8 sådanne tynde, skråtliggende, gytjeholdige sandlag adskilt af rene sandlag med en hældning på op til 30 grader. Så stejltstående lag afsættes kun ved overskylning og sedimentation på bagsiden af en strandvold. Trækul fra et af de tynde



sandede gytjelag er dateret til 5210-4950 f. Kr. (K-4960). Dannelsen af den første strandvoldssekvens, hvis aflejringer når mindst kote 4,1 m, må derfor ses som kulminationen på den ovennævnte første transgression i Vedbæk.

Det er langt sværere eller umuligt, at sætte de efterfølgende sekvenser i relation til de havniveausvingninger, der er registreret inde i fjorden. Lag 6 og 7 afskæres af lag 5, en sekvens af stenede og grusede sandlag med hældning mod øst, d.v.s. afsat på forstranden mod Øresund efter forudgående erosion. Lag 5 når en højde på minimum kote 4,6 m. Herover følger lag 4, et lag af let siltet sand med kulturrester, formentlig dannet ved sedimentation i et lokalt bassin mellem to strandvolde. Trækul fra laget er dateret til 5000-4770 f. Kr. (K-4962). Laget ligger fra kote 3,90-4,25 m, og dateringen falder på strandfor-skydningskurven overvejende under regressionen mellem Vedbæk 1b og 2, altså ikke som forventet under et højt havniveau. Ved undersøgelsen på Stationsvej 17 (Petersen 1984) indeholdt lag 4 samt et overlejrende bopladslag oldsager fra Trylleskovfasen. Alderen af

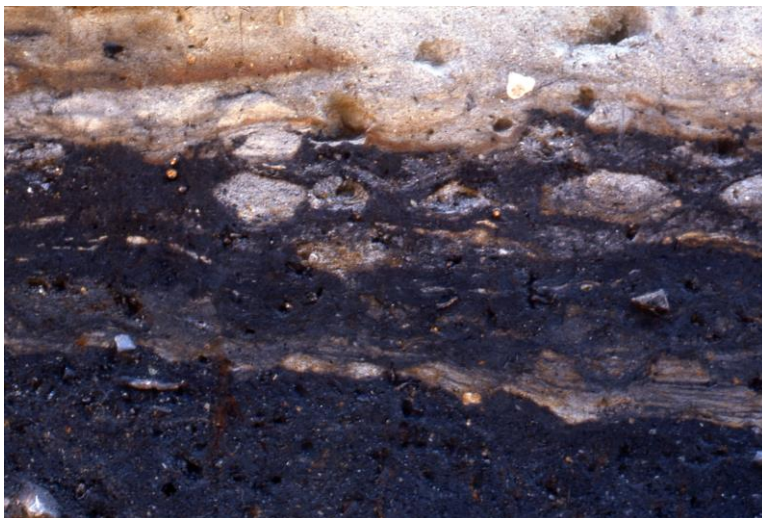


Fig. 13. Stationsvej 17-19. Abstrakt maleri. Smukt, men hvordan skal profilet lige tolkes?

K-4962 må derfor anses at ligge i den ældste del af standardafvigelsen på dateringen. Det ovenfor omtalte bopladslag fra Trylleskovfasen lå fra kote 4,1-4,5 m, og viser at havniveauet i dette tidsrum lå lavere, svarende til regressionen mellem transgression 1b og 2.

Sidste markante sedimentationsskift indtræffer med dannelsen af lag 3, et storstenet residuallag dannet ved erosion fra syd og sydvest, altså nærmest fra fjordsiden. At lag 3 er afsat senere end lag 4 fremgår af lagforholdene i profil 23-32/31,5 (parallelt med profilet på fig. 10), som også på andre måder bekræfter tolkningen af det her beskrevne profil. Lag 3 kan tænkes dannet under lav vandstand under regressionen mellem transgression 2 og 3, men laget er ikke dateret. Lag 3 overlejres af lag 2, en sekvens af ret fine sandlag.

Kongemosebosættelsen strækker sig over både Villingebæk- og Vedbækfasen. I strandvoldsaflejringerne er påvist bopladslag fra såvel Trylleskov- som Stationsvejsfasen. Endelig er der udgravet to grave med skeletter uden gravgaver (kranium ses i fig. 10), formentlig fra ældre bronzealder, da en nærliggende grube er dateret hertil (K-4961).

## Gøngehusvej 7, lok. 10.

Arkæologisk undersøgelse af boplads på strandvoldsaflejringer ved Erik Brinch Petersen 1987-88 og 1990 (Brinch Petersen 2000; Brinch Petersen & Meiklejohn 2003). Der udgravedes et stort areal af et bopladslag med mange kulturrester og anlæg liggende 2 m under terrænoverfladen i kote ca. 3 m. De øvre sand- og gruslag med flere trækulsværtede bopladslag blev fjernet maskinelt inden udgravningen, men der blev gjort iagttagelser i de tilbagestående profiler. Under det udgravede bopladslag gennemboredes ca. 3 m strandvoldsaflejringer, hvorunder der fandtes gytje- og skalsmuldholdigt sand med spredte kulturrester formodentlig fra en nærliggende Kongemoseboplads.

I udgravningens nordligste ØV-gående profil kunne iagttages tre tydelige mørke trækulholdige kulturhorisonter. Det var det nedre af de tre, lag 1, som udgravedes (ses på fig. 14). Lag 2 og 3 i dette profil er nedre del af intakte bopladslag, hvis top var borteroderet. En skeletgrav knytter sig til lag 2, se fig. 16. De tre kulturhorisonter blev også registreret i de to andre ØV-profiler, hvor de to øvre dog var mere omløjrede.



Fig. 14. Gøngehusvej 7. Mellemste ØV-gående profil i strandvoldsaflejringer, set fra sydvest. Til venstre ses to kogestens-gruber fra ældre bronzealder. Gennemgående i hele profilet ses nederst det tynde sorte kulturlag, lag 1, som udgravningen koncentreredes om. Over lag 1 ses tre sekvenser af strandvoldsaflejringer, adskilt af de trækulholdige horisonter, lag 2 og 3, jvf. teksten.



Fig. 15. Gøngehusvej 7. Det sydligste ØV-gående profil, set mod syd. De mørke trækulholdige horisonter repræsenterer bopladslag, som i den laveste (vestligste) del er lidt vandomlejrrede.

For alle tre horisonter gælder det, at de mod vest, hvor de var lavestliggende, fremtrådte som vandaflejrrede, fint laminerede lag af ler, silt og trækul.

Ved udgravningen af det rige bopladslag (lag 1 på fig. 14) afdækkedes mange gruber, ildsteder og brandgrave. Trækul fra grube D dateredes til 5840-5650 (K-5105), fra ildsted Q til 5710-5570 (K-6856) og fra brandgrav N til 5600-5390 f. Kr. (K-6857). Selv om der statistisk set kun er samtidighed mellem K-5105 og K-6856, kan der af flere grunde kun være tale om en ret kortvarig bosættelse. Der er udført flintsammensætninger på det store flintmateriale (Lykke Johansen, upubliceret). Bopladsen er anlagt på en strandvold opkastet ca. 1 m over daværende havniveau, jvf. strandforskydningskurven fig. 21.

Over det udgravede bopladslag kunne der udskilles tre sekvenser i strandvoldsaflejringerne, hver gang startende med et tyndt, velafgrænset, trækulholdigt sandlag, som opadtil gik over i tykke sandlag med stigende indhold af grus og sten opefter. Det ses bedst i det midterste ØV-profil, se fig. 14. De nedre tynde trækulholdige lag dannes hver gang ved erosion i et underliggende bopladslag. Det er fristende at tolke det som tre



Fig. 16. Gøngehusvej 7. Nordligste Ø-V-gående profil. Under muldlaget ses to mørke bopladslag. En svagt aftegnet skelletgrav ses at være nedgravet fra det laveste af bopladslagene. Midt i billedet anes okkerfarvning omkring en lemme-knogle i bunden af nedgravningen.

transgressioner adskilt af to regressionsperioder, hvorunder strandaflejringerne har ligget tørt så bosættelse og opbygning af bopladslag har kunnet finde sted.

Mellemste kulturhorisont, lag 2 i fig. 16, er søgt dateret ved trækul fra det sydligste profil, datering 4790-4550 f. Kr. (K-5992), samt trækul fra et tilsvarende lag i det nordligste profil, datering 5210-5020 (AAR-4457). Det er ret så divergerende aldre, og der er da heller ikke sikkerhed for korrelationen mellem de to profiler grundet manglende forbindende tværprofiler. Førstnævnte datering (K-5992) svarer nærmest til regressionen mellem transgression 2 og 3, se fig. 21, hvis det antages, at trækullet har en vis egenalder. AAR-4457 daterer samtidig en mesolitisk grav, som er nedgravet fra trækulshorisonten med bund i kote 3,75. Denne grav må derfor være anlagt i en regressionsperiode, som ikke kan være andre end regressionen mellem 1b og 2. En af to gruber i toppen af lagserien med bund i kote 3,60, se fig. 14, dateredes til ældre bronzealder (K-5106).

## Strandforskydningen i Vedbæk.

De ovenfor omtalte undersøgelser har resulteret i en revideret strandforskydningskurve, gengivet i fig. 21. I forhold til Christensen (1982a) er der tale om større ændringer i kurveforløbet, ligesom der er anvendt kalibrerede dateringer, mens der i forhold til Christensen 1993 og 1995 kun er foretaget mindre korrektioner. De nye undersøgelser bidrag til revisionen er omtalt under de enkelte lokaliteter, hvorfor der her kun skal gives nogle overordnede kommentarer.



Fig. 17. Opbygningen af en strandforskydningskurve for Vedbæk-fjorden bygger på en analyse af de skiftende sand- og gytjelag i de brednære aflejringer udfor bopladserne. Her registreres profiler på Maglemose-gårdbopladsen.

I fig. 21 er angivet 62 kulstof 14-dateringer ud fra alder og kote. Ud af de i alt 78 dateringer er kun de 12 dateringer af grave på Bøgebakken, to dateringer uden kote fra Vedbæk Boldbaner (grav og *Phoca hispida*) samt to oksekranier fra Maglemosen udeladt. Dateringerne er på figuren angivet med 1. stand. dev., kalibreret efter Stuiver & Reimer (1993), da markering af to gange standardafvigelsen ville besværliggøre overblikket. I tabel 1 er kalibreringen også opført med 1. stand. dev., men her kalibreret efter den nyeste kurve (Reimer et al. 2013). Der er ikke nævneværdige forskelle på kalibreringerne ved de to programmer.

Laveste registrerede strandlinie i Vedbækfjorden ligger omkring kote 0 og er dateret til 6000 f. Kr. Ældste bosættelse går dog tilbage til ca. 6200 f. Kr., men den tilsvarende strandlinie er ikke fastlagt. Den i Christensen (1982a) antydede regression omkring kote 1,0 har ikke kunnet opretholdes. Kurvesvajet omkring kote 2,0, som markerer en tøyen i transgressionshastigheden og opdeler transgressionen i 1a og b, er opretholdt, men det må erkendes, at det stadig kun er svagt dokumenteret.

Maksimum af transgression 1b, 5150 f. Kr., og det efterfølgende regressionsminimum omkring 4900 f. Kr. er begge tidligere godt dateret på flere lokaliteter (Christensen 1982a). Den efterfølgende transgression var i 1981 antydnet opdelt ved en mellemliggende regression påvist på Vænget Nord. De nye undersøgelser på denne lokalitet har bekræftet

denne opdeling, således at der i Vedbæk er påvist tre atlantiske transgressioner, benævnt 1a,b, 2 og 3, med maksimum henholdsvis omkring 5150, 4700 og 4200 f. Kr. adskilt af regressioner med minimum omkring 4900 og 4500 f. Kr. Den sidste atlantiske transgression er efterfulgt af en regression med minimum omkring 3900 f. Kr.



Fig. 18. Ved opbygningen af en strandforskydnings-kurve for Vedbæk-fjorden tilbød det righoldige træmateriale eminente dateringsmuligheder. Her ses afdækket tre kvadratmeter udsnid i marin gytje udfor bopladsen Maglemosegårds Vænge.



Fig. 19. Også dateringer af faststående stubbe samt udfaldne træer har bidraget til fastlæggelse af strandforskydningen. Her på Maglemosegårds Vænge.

Angående højderne af de tre atlantiske transgressioner må det vurderes at 1b og 3 er fastlagt ret godt til henholdsvis kote 4,1 og 4,9 m. Højden af transgression 2 er mere usikker, men må formentlig ligge midt imellem de førnævnte.

Transgression 4, den subboreale, er gennem de nye undersøgelser på Magleholm bedre fastlagt. Den starter efter 3850 f. Kr. (begyndelsen af elmefaldet) og kulminerer 3600 f. Kr. med en højde på minimum kote 4,5 m.

Mens transgressionshøjder forholdsvis sikkert kan fastlægges gennem aflejringstype og højde, er der problemer hvad angår regressionsniveauerne. Sikrest er en datering af et lavtliggende bopladslag eller -anlæg, og her må skeletgrave siges at være bedre end gruber

eller ildsteder, som kan være anlagt under et kortvarigt, vejrberinget, lavt havniveau. Alle muligheder for datering af sådanne anlæg er derfor søgt udnyttet i Vedbæk. Medvirkende til fastlæggelse af regressionsniveauet mellem transgression 1b og 2 er således anvendelse af to daterede ildsteder på Bøgebakken (K-1828 og K-1844), mens regressionsniveauet mellem transgression 2 og 3 bl. a. er fastlagt gennem K-5992 og AAR-4457, begge fra Gøngehusvej 7, som daterer et lavtliggende bopladslag i tilknytning til en skeletgrav. Videre er regressionsniveauet mellem transgression 3 og 4 fastlagt ved anvendelse af K-3517, trækul fra bopladslag i tørv på Maglemosegård, og regressionsniveauet efter den subboreale transgression ved anvendelse af K-5107, trækul fra grube på Marievej 3.



Fig. 20. Højeste havniveau i Vedbæk, omkr. kote 4,90, indtræder omkr. 4200 f. Kr. Her ses olivengrøn og -brun, marin gytje, som her på Maglemosegård Øst, ved fjordens sydbred, når op til ca. kote 4,40. I toppen ses nedvoksede ellerødder fra den tørv, som her er fremvokset og har beskyttet de marine lag, se fig. 2. Under gytjen ses umiddelbart over undergrunden gulhvid kildekalk dannet af kalkholdigt vand udsivet fra de syd for liggende højedrag. Lag af kildekalk indgår også i de overlejrende tørvslag.

Afslutningsvis skal det endnu en gang præciseres at den opstillede strandforskydningskurve repræsenterer det bedste forsøg på tolkning og vægtning af de mange og af og til modstridende data. Det må erkendes, at usikkerheden på kulstof 14-dateringer eller helt manglende dateringsmuligheder, gør det muligt at rykke kurveudsving 100-200 år. Dette skal erindres, når der efterfølgende forsøges korrelationer med andre strandforskydningskurver.

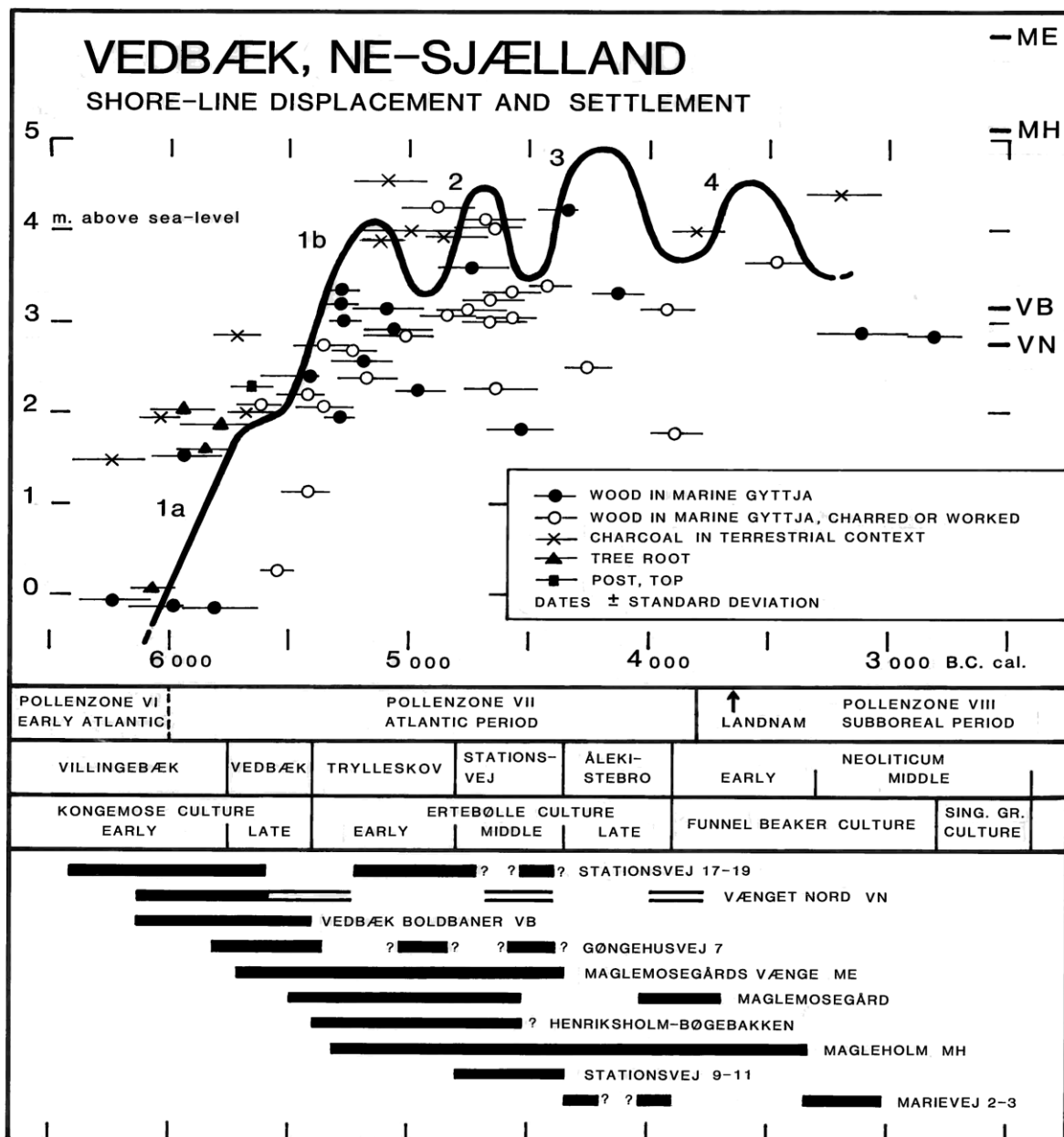


Fig. 21. Strandforskydningskurve for Vedbækfjorden. Kulstof 14-dateringer er angivet ud fra alder og højde over nuværende havniveau med 1. stand. dev., kalibreret efter Stuiver & Reimer 1993. Arten af det daterede materiale er opført i signaturlisten på diagrammet. I højre side er markeret højden af de fire tidligere øer i fjorden: Vænget Nord (VN), Vedbæk Boldbaner (VB), Magleholm (MH) og Maglemosegårds Vænge (ME). Under kurven er i øverste række angivet pollenzoner (zonegrænsen VI-VII efter Jørgensen 1954, zonegrænsen VII-VIII ved elmefaldet) samt landnamfasen (Iversen 1941). I mellemste række er opført kulturfaser på Sjælland (de mesolitiske efter Petersen (1984) og Sørensen (1996) og i nederste række er vist de danske kulturperioder. Beboelsens varighed på de 10 undersøgte lokaliteter er angivet nederst på figuren. På Vænget Nord angiver de dobbelte streger aktiviteter efter den egentlige bosættelse. Konstrueret og tegnet af Charlie Christensen.

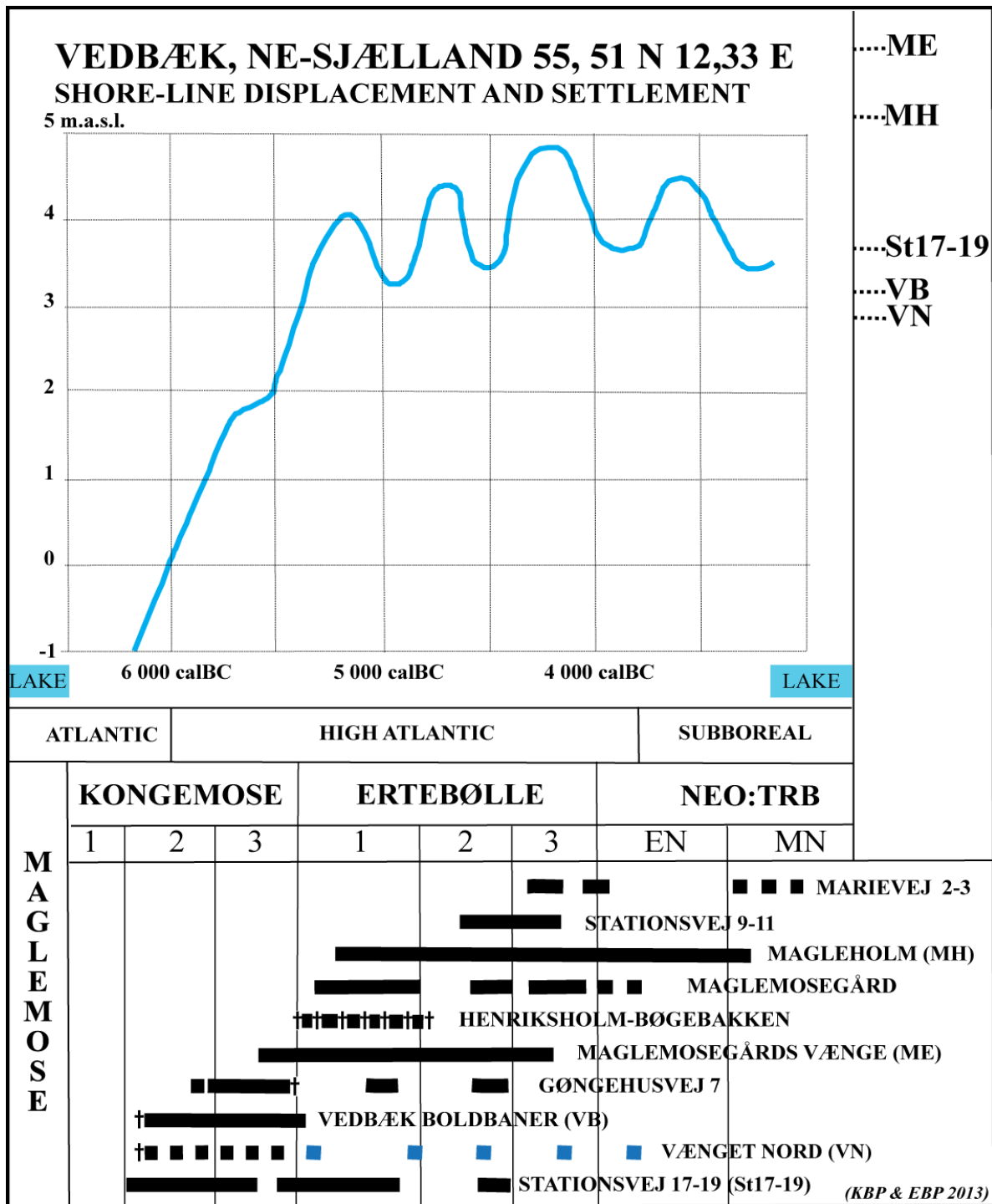


Fig. 22. Sammenstilling af strandforskydningskurve (Charlie Christensen) og kulturfaser (Erik Brinch Petersen). Der er af sidstnævnte foretaget mindre ændringer i bosættelsens varighed i forhold til fig. 21, ligesom der er ændret i Kongemosekulturens opdeling i forhold til fig. 21, hvor der er refereret til Peter Vang Petersen (1984). Brinch Petersen opfatter endvidere Stationsvej 17-19 som en ø i fjorden svarende til VB, VN, ME og MH. Stillet til rådighed af Erik Brinch Petersen (upubliceret).



## Strandlinieundersøgelser i det øvrige NØ-Sjælland

### Mertz isobas: 7-7,5 m.

På kysten mellem Helsingør og Gilleleje er mange steder påvist terrasser og strandvolde med top omkring kote 10,0 m. Ud fra en vurdering af eksponeringsforholdene sætter Mertz (1924) Littorinahavets højeste kystlinie til kote 7,5 m, det højeste niveau der nås på Sjælland. I stenalderfjordene med indløb ved Villingebæk, Hulerød (Esrum ådal) og Gilleleje (Søborg Sø) er der ved boringer aldrig fundet skalholdige aflejringer højere end kote 4,5 m (Rørdam 1892). Det kunne derfor se ud som om, at Mertz har fastsat kystlinien for højt, hvad også enkelte arkæologiske observationer antyder, se senere diskussion.

Der er udført to gode arkæologiske undersøgelser i området, Kongemosebopladserne Villingebæk og Månedalen, som fastlægger kystlinien meget præcist omkring 6000 f. Kr., men herudover foreligger der kun en mere usikker datering af kystlinien hen mod 4000 f. Kr. (Ålekistebro-bopladsen).

### Villingebæk øst A.

Boplads beliggende ved indløb til stenalderfjord syd for Dronningemølle, udgravet 1966-68 af amatørarkæologen Holger Kapel (1969). Svend Jørgensen fra Naturvidenskabelig Afdeling, Nationalmuseet, foretog geologiske undersøgelser (upubliceret, NNU J. Nr. A 4965). Der blev udgravet over 300 m<sup>2</sup> såvel i boplads- som udsnidsområdet. Der er udført syv kulstof 14- dateringer, K-1334, K-1368-1372 og K-1486 (1996), tre fra bopladsområdet og fire fra udsnidszonen. Bosættelsen dateres mellem 6190 til 5720 f. Kr. (medregnet 1 stand. dev.), men der er næppe tale om længere end 2-300 års bosættelse.

Oldsagsinventaret er da også ren Villingebæk-fase (Petersen 1984, Sørensen 1996).

Efterfølgende transgression afsætter tykke dækkende lergytjelag og forhindrer fortsat bosættelse i udgravningsområdet. Strandlinien under sidste del af bosættelsen kan meget sikkert placeres mellem boplads- og udsnidszonen, svarende til kote 2,0. Denne strandlinie fremtræder også meget tydelig som øvre grænse for forekomst af knogler. Svend Jørgensen har udarbejdet to pollendiagrammer, der placerer bosættelsen i allersidste del af pollenzone VI. Zonegrænsen VI/VII må altså skønnes at ligge omkring 5800 f. Kr.

### Månedalen.

Boplads beliggende lidt sydligere i samme fjord som Villingebæk øst A. Udgravet 1969-70 af Holger Kapel (upubliceret, NNU J. Nr. A 5559). Svend Jørgensen udførte også her de geologiske undersøgelser. Der blev udgravet 150 m<sup>2</sup> i bopladsområdet, mens udsnid ikke blev påvist. Der foreligger tre kulstof 14-dateringer fra bopladslag og grube, K-1825-27 (Sørensen 1996). De tre dateringer fastlægger bosættelsen fra 6460 til 5730 f. Kr. (medregnet 1 stand. dev.). Oldsagsinventaret tilhører Villingebæk-fasen, men en af dateringerne viser, at også Blakfasen må være repræsenteret. Bopladslaget kan følges ned til kote 2,0 m, svarende til en strandlinie under sidste del af bosættelsen omkring dette niveau. Bopladslaget er som på Villingebæk øst A dækket af lergytje afsat under den efterfølgende transgression.

De to lokaliteter angiver som nævnt en kystlinie omkr. kote 2 m dateret til 6000 f.Kr. I Vedbæk ligger kystlinien på dette tidspunkt under kote 0. Stigningen i havniveau er på dette tidspunkt meget hurtig, jf. strandforskydningskurverne fra Vedbæk og Halsskov, og dateringerne af bosættelsens varighed demonstrerer da også, at det næppe har været muligt at bo mere end 200-300 år ved næsten samme kystlinie.

Til belysning af den senere strandforskydning findes kun angivelsen af Littorinahavets højeste niveau på kote 7,5 m (eller kote 6,0, som nedenfor foreslået af forfatteren), som må skønnes at indtræde mellem 5000 og 4000 f. Kr., hvortil kommer angivelse af en strandlinie mellem kote 4 og 4,5 m mod slutningen af atlantisk tid (Ålekistebro-fasen (Petersen 1984) fra en upubliceret udgravning på bopladsen **Ålekistebro** ved Gilleleje.

Som nævnt lader Mertz (1924) 7,5 m isobasen følge kysten mellem Helsingør og Gilleleje. Denne isobas er svær at videreføre til Blekinges kyst, hvor den er meget sikkert fastlagt. Da der som tidligere nævnt aldrig er påvist marine lag højere end kote 4,5 i stenalderfjordene langs Sjællands NØ-kyst (Rørdam 1892), vil det derfor være mere korrekt at lade 6 m-isobasen følge denne kyst og samtidigt passe bedre med de vestsvenske forhold at rykke 7,5 m-isobasen op til nord for Kullen, som det er foreslået i Christensen (2001a, fig. 3) og Christensen & Nielsen (2008, fig. 6).

### **Søborg Sø, syd for Gilleleje.**

Den nu afvandede Søborg Sø blev undersøgt af Johannes Iversen (1937). Det er en meget tidlig og klassisk afhandling om Littorinatransgressioner. Inderst i den lange tidligere fjord kunne han påvise seks såkaldte fjordfaser med mellemliggende ferskvandsfaser (se også Christensen 1982a). I et forsøg på nærmere at datere transgressionsforløbet blev der som et ph.d.-projekt i 2003-2006 udført borer i området. Endvidere stillede Harald Krogh, tidligere ansat ved DGU, et ikke publiceret pollen- og et diatomedigram til rådighed for den ph.d.-studerende. Ph. d.-et blev bestået i 2007 (upubliceret), men desværre tillod de indsamlede data ikke en nøjere datering af Iversens transgressioner.

Mellem ovennævnte lokaliteter på isobas 6 og Vedbæk på isobas 4,75 er der ingen præcise oplysninger om strandforskydningen. Forfatteren har besøgt flere udgravninger i stenalderfjorden ved **Nivå**, men ingen har foreløbigt vist sig anvendelige til formålet. På næsten samme isobas som Vedbæk ligger Vejlebro-bopladsen, som derimod kan bidrage.

### **Vejlebro.**

Boplads beliggende ved sydvestbredden af Arresø, som i atlantisk tid var en fjord, udgravet af Claus Malmros (Malmros 1975). Der er ikke helt endelig afklaring omkring den tidligste atlantiske strandforskydning på lokaliteten, men det kunne se ud som om transgressionen løb frem til ca. 5300 f. Kr., efterfulgt af regression med minimum omkring 5100 f. Kr. Under en ny transgression, som fortsatte frem til ca. 4300 f. Kr., nåede havet maksimal højde på minimum kote 3,85 m (formentlig kote 4,75), hvorefter der under en veldokumenteret regression er dateret bosættelse ned til kote 2,85. Herover er der ikke påvist dækkende marine aflejringer. Havniveauændringer og dateringer svarer helt til Halsskov og Vedbæk,

bortset fra at regressionen mellem Vedbæk 2 og 3 (omkring 4500 f. Kr.) ikke kan påvises på Vejlebro. Sidste bosættelse på pladsen er under Ålekistebro-fasen, som altså er knyttet til en klart lavere strandlinie end den foregående Stationsvejs-fase.

### **Sammenligning med undersøgelser fra det øvrige Danmark.**

Forfatteren har under og efter afslutningen af Vedbæk-udgravningerne udført strandforskydningsundersøgelser på mange andre danske lokaliteter, dog ingen så omfattende som i Vedbæk. Forfatteren må siges gennem mange år at have været forholdsvis alene på forskningsfeltet "Littorinahavets svingninger og kystlinier". Efterfølgende skal de vigtigste undersøgelser, altså hovedsageligt forfatterens, kort beskrives, og eventuelle sammenligninger med Vedbæk foretages.

Lektor Søren H. Andersen fra Forhistorisk Institut på Moesgård tilbød på et tidspunkt at stille hans omfattende materiale fra udgravninger på jyske kystbopladser til rådighed for forfatteren med henblik på udredning af strandforskydningen i Jylland. Af tidsmæssige grunde måtte jeg desværre takke nej til det flotte tilbud. I det østlige Danmark har jeg dog stort set arbejdet på samme isobaser som Søren Andersen. En enkelt gang har jeg dog foretaget undersøgelser i Jylland, nemlig på Skagens Odde, hvor Littorinahavet har sine højeste isobaser (se senere).

#### **Dyrholmen, Djursland.**

Denne klassiske lokalitet blev fremlagt af Troels-Smith (1942), som forsøgte at relatere de tre påviste transgressioner til Iversens undersøgelser fra Søborg Sø og andre lokaliteter (Iversen 1937). Dette indebar problemer på grund af manglende præcise dateringer (se diskussion i Christensen 1982a). Derfor genoptog Troels-Smith udgravningerne i årene 1977-1980, men disse undersøgelser, som affødte mange kulstof 14-dateringer af især østersskaller, er desværre upubliceret (NNU J. nr. A 3984).

#### **Nordvestsjælland.**

Jacobsen (1982,1983) havde ud fra undersøgelser i Trundholm Mose postuleret et strandforskydningsforløb, som afveg meget fra Vedbæk, selv om de ligger på stort set samme isobas. Således var maksimum af de to første atlantiske transgressioner omkring 2 m lavere end i Vedbæk. Dette mente Jacobsen skyldtes forskelle i "neotektoniske" hævnings af undergrunden på de to lokaliteter. Ved undersøgelser på fire lokaliteter i Lammefjorden samt et nordligere beliggende bassin, Troldstuen, kunne nærværende forfatter vise, at der, hvad angår transgressionshøjder i atlantisk og subboreal tid, var fuld overensstemmelse mellem Vedbæk og Nordvestsjælland (Christensen 1994, Christensen & Andreasen 1999). Hvad angår Jacobsens metoder til påvisning og datering af transgressionerne i Nordvestsjælland er forfatteren ret så skeptisk, så en yderligere sammenligning med Vedbæk vil blive undladt. Se endvidere senere omtale af Tengslemark Mose.

**Ved symposiet "Man & Sea in the Mesolithic" i 1993 på Røsnæs** gjorde forfatteren status over sine undersøgelser og en nyere udgave af strandforskydningskurven for Vedbæk blev præsenteret, nu med kalibrerede kulstof 14-dateringer (Christensen 1995).

### **Submarine kystlinier i sydlige Danmark.**

Med udgangspunkt i undersøgelser af en mellem-neolitisk boplads ved Spodsbjerg på Langeland i årene 1980, 1981 og 1983 blev det forsøgt at foretage en sammenstilling af niveauerne for de submarine kystlinier for den vestlige Østersø, så at sige fortsætte Mertz's isobaser syd for "vippelinien" (Mertz 1924; Christensen 1998). Der blev udnyttet materiale fra 10 lokaliteter, overvejende fra arkæologiske undersøgelser i inddæmmede og afvandede fjorde under anvendelse af de samme metoder som "på land". Der indgik også dateringer af faststående stubbe eller stammer af træer druknet ved havstigningen (Nielsen & Christensen 1999a). To lokaliteter omfattede materiale fra egentlige undervandsundersøgelser.

Der blev udarbejdet tre submarine strandforskydningskurver (Christensen 1998, fig. 5): Kurve 1 omfattede lokaliteter på Sydsjælland og Lolland-Falster, kurve 2 fra Spodsbjerg på Langeland samt kurve 3 (længst fra den SØ-NV-løbende "vippelinie") fra Sydfynske Øhav og Sønderjyllands østkyst. Der blev yderligere foretaget sammenligninger med tyske lokaliteter i Kiel, Mecklenburg og Lübeck Bugter samt Rügen. Der var ikke tale om væsentlige forskelle på samtidige strandlinie-niveauer på den danske og tyske side af vestlige Østersø, som det ofte har været postuleret. Er der tale om dybtliggende bopladser, ned til 10 m's dybde, drejer det sig altid om Kongemosekultur, ikke Ertebølle.

Siden 2000 er der udført omfattende submarine undersøgelser på kystbopladser langs den tyske kyst af den vestlige Østersø under ledelse af Sönke Hartz og Harald Lübke. Der er udarbejdet strandforskydningskurver, men indsyknningen i området bevirker, at der ikke kan registreres egentlige regressioner i atlantisk tid, kun "lettere bølger" på kurverne.

### **Halsskov-fjorden og Storebælt**

I årene 1987 til 1989, forud for anlæggelsen af den faste Storebæltsforbindelse, udførtes omfattende arkæologiske udgravninger, især i den tidligere stenalderfjord ved Halsskov. Her så forfatteren en oplagt chance for at undersøge strandforskydningen på en lavere isobas end Vedbæk og på den anden side af Sjælland. Stenalderens Halsskovfjord havde dog ikke samme kvaliteter som Vedbækfjorden. Mange bopladser var omlejrrede på grund af mere eksponerede forhold, men der fandtes dog små vige med gode bevaringsforhold for organisk materiale, hvoraf stammebådene og fiskegærdene er de mest bemærkelsesværdige (Christensen 1997a, 1997b).

Der blev udarbejdet en strandforskydningskurve for Halsskovfjorden indeholdende to atlantiske og en subboreal transgression. Den sidste del af den store havstigning frem til kurvens første vendepunkt på kote – 1,25, omkr. 5300 f.Kr., samt den efterfølgende regression med minimum omkr. 5100 f.Kr. kunne fastlægges ret præcist gennem mange prøver og under anvendelse af dendrokronologisk datering af druknede træer fra fjordbunden og langs fjordbredderne. Den efterfølgende højere atlantiske transgression, som i Vedbæk syntes at være todelt, er desværre meget dårligt fastlagt, både hvad angår højde og datering. Den subboreale registreres derimod ret godt i aflejringerne og når, som

den højeste i Halsskov, op mod 1 m over nuværende havniveau.

På 37 m's dybde i **Storebælt** registreres, som det tidligste sted i Danmark, den store atlantiske havstigning, d.v.s. den sidste del af stigningen i verdenshavet på 130 m som følge af isdækkets afsmeltning. Havet vurderes at overskride Storebæltstærsklen på kote -27 omkr. 7000 f.Kr. (Christensen et al. 1997). Nærværende forfatter har dog senere, i lyset af nyere svenske undersøgelser i Østersøen, vurderet at overskridelsen må have fundet sted betydeligt tidligere, nærmere omkring 8000 f.Kr. (Christensen 2001), se endvidere Berglund et al. (2005), Berglund & Sandgren (2010), Yu (2003), og Yu et al. (2004, 2005, 2007). Ved udarbejdelsen af strandforskydningskurven for Storebælt er der anvendt et meget stort dansk/tysk indsamlet materiale fra Storebælts bund. Desværre mangler gode dateringer fra 27 til 12 m's dybde, mens det sidste kurveforløb, frem til ovennævnte første vendepunkt omkr. 5300 f. Kr., er rimeligt fastlagt. De manglende dateringer gør det svært at udregne hastigheden af havstigningen. I Christensen et al. (1997) er den i tidsrummet 7000-6000 f. Kr. vurderet til 2,3 m/100 år, men hvis de nye svenske undersøgelser medvurderes lander vi på en havstigning på ikke meget mere end 1,1 m/100 år. Det svarer ret godt til, hvad der er registreret i tektonisk stabile områder på kloden. Se endvidere efterfølgende afsnit om boring ved Nørrekær, Løgstør.

### **Fribrødre Å, Falster.**

I Fribrødre Å-dalen, syd for Stubbekøbing, foretog Vikingeskibsmuseet i Roskilde i årene 1985 til 1993 undersøgelser omkring et skibsværft fra tidlig middelalder. Skibsdelene, omfattende skibstømmer fra mange hundrede skibe, blev udelukkende fundet i åløbets aflejringer. Geologisk er lokaliteten spændende ved sin beliggenhed direkte på 0-isobasen. Ådalen har derfor fremstået som en smal 6 km lang fjord med en levetid på mere end 6000 år. Bortset fra et enkelt sted er der dog ikke bevaret en fuldstændig lagserie. Således ses stenalderlag f. eks. mange steder at blive overlejret direkte af middelalderlag.

Der er foretaget enkelte dateringer, som giver helt overordnede oplysninger om havniveauet gennem den lange fjordperiode samt det efterfølgende søstadie i middelalderen, hvor ådalen helt oversvømmes. Omkring vikingetid/tidlig middelalder har det været muligt at fastlægge strandforskydningen ret detaljeret. Der er udarbejdet pollendiagrammer fra fundområdet samt den nord for liggende bredning, som indeholdt en fuldstændig lagserie. Resultater er fremlagt i Christensen (1995, 1998) samt i den endelige publikation (Christensen & Mortensen 2010).

### **Kystlinier i Vendsyssel**

I 1995 foretog Vendsyssels Historiske Museum en udgravning af en tidlig Ertebølleboplads, Yderhede, ved roden af Skagens Odde. Bopladsen lå kun 300-400 m nord for den markante hævede kystklint gående fra Frederikshavn mod Hirtshals. Til forfatterens store overraskelse var stratigrafi, aflejringer og bevaringsforhold fuldstændig, som det kendes fra beskyttede danske fjorde. Littorinahavet kunne derfor umuligt have overskredet bopladsen og udformet den nærliggende kystklint, som derfor måtte omdateres til senglacial tid - og dette blev senere bekræftet (Nielsen & Johannesen 2004).

Der blev udarbejdet et pollendiagram omfattende de marine aflejringer samt oven-

liggende sumptør, og et kort strandforskydningsforløb blev fastlagt. Højeste kystlinie, 13 m over nuværende havniveau, blev dateret til omkr. 5300 f. Kr. (rapport: Nielsen & Christensen 1999b; endelig publikation: Christensen & Nielsen 2008).

Den efter danske forhold højtliggende strandlinie fristede til at foretage sammenligninger med de vestsvenske strandlinier, selv om dette altid har været postuleret problematisk på grund af formodede postglaciale, aktive forkastningszoner i Kattegat. Der blev foretaget en sammenstilling af isobaser fra Danmark og Sveriges vestkyst gående fra Gøteborg i nord (23 m-isobas) til syd for Mertz' 0-isobas i vestlige Østersø (Christensen & Nielsen 2008, fig. 6). Eneste sted med problemer var NØ-Sjællands nordkyst, hvor Mertz har angivet en 7,5 m-isobas. Der er i de bagved liggende stenalderfjorde aldrig påvist marine lag højere end kote 4,5 (Rørdam 1892), og det passer da også meget bedre med de svenske forhold at rykke 7,5 m-isobasen til nord for Kullen og lade 6 m-isobasen følge Nordøstsjælland kyst.

Det blev også ud fra den foreliggende litteratur og egne undersøgelser forsøgt at sætte aldre på disse højeste atlantiske kystlinier. Ved Gøteborg indtræder højeste havniveau således omkr. 6300 f. Kr. mens det ved 0-isobasen først indtræder mellem 3600 og 2500 f. Kr. Sydligst for 0-isobasen, i vestlige Østersø, er det selvsagt nuværende havniveau, der er det højeste, og det nås først hen mod Kr. f. Det er første gang, at det er forsøgt at sætte aldre på de ikke synkrone strandlinier i Mertz (1924).

### **Ved symposiet "Danmarks jægerstenalder – status og perspektiver" i 1998 i Vordingborg**

fremlagde forfatteren en oversigt over stenalderens kystbopladser og strandlinier (Christensen 2001a). Havniveauændringer blev i artiklen sat ind i en sydiskandinavisk sammenhæng. Maglemosekulturens, d.v.s Ancylossøens, kystlinier i vestlige Østersø blev diskuteret, og ud fra nye svenske undersøgelser blev der foreslået en korrektion af tidspunktet for havets første indtrængen gennem Storebælt. Sidstnævnte har konsekvenser for Storebælt-strandforskydningskurvens stejlehed (Christensen et al. 1997, se endvidere tidligere og efterfølgende diskussion om hastigheden af "den store havstigning"). I Christensen (2001a, fig.3) er gengivet 8 sydiskandinaviske strandforskydningskurver, og det kan umiddelbart aflæses af diagrammet, at tidspunkterne for det højeste atlantiske transgressionsmaksima indtræder senere jo længere sydøstligt man bevæger sig. Figur 2 og 3 i denne publikation indgår også i Christensen & Nielsen 2008 som henholdsvis fig. 5 og 6.

### **Tengslemark Mose i Nordvestsjælland.**

Under de tidligere omtalte undersøgelser i Nordvestsjælland blev interessen vakt for at genundersøge denne klassiske lokalitet umiddelbart syd for den nu tørlagte Klintesø (Jessen 1937). Dette lille søbassin var, hen over en veldefineret tærskel, transgrederet af havet to gange i henholdsvis atlantisk og tidlig subboreal tid. Der var tilsyneladende tale om meget klare stratigrafiske forhold, og det var derfor fristende at forsøge dateringer af transgressionsforløbet, specielt i tidsrummet omkr. overgangen mesolitikum/neolitikum. Undersøgelsen blev finansieret af Carlsberfonden under et projekt om neolitiseringen ledet af Nanna Noe-Nygaard, Geologisk Institut, KU. Der blev boret i mosen i 1998, 2002 og 2003, og lagfølgen fremstod præcist som beskrevet af Jessen. Fem AMS-dateringer blev foretaget, der blev udarbejdet et detaljeret pollendiagram og udført makrofossilanalyser. Endvidere blev der bestemt indhold af kulstof, svovl samt målt magnetisk susceptibilitet (Mortensen

2002).

Især indholdet af svovl i sedimenterne, understøttet af makrofossiler, viste to markante marine/brakke faser, ganske som det umiddelbart kunne iagttages i form af marine skalholdige gytjelag i borekernerne. Starten af den første overskridelse af tærsklen dateredes til omkr. 5200 f. Kr. Det svarer rigtig godt til den forholdene i Vedbæk, Halskov og Blekinge (se senere). Starten på den anden transgression dateres lige før elmen begynder at falde, d.v.s. hen mod 4000 f. Kr. Igen svarer det rigtig godt til Vedbæk, Halskov og Blekinge. Den sidstnævnte, såkaldte subboreale transgression, synes i Tengslemark at være todelt, som det også kendes fra Blekinge. Tidsrummet mellem de to markante transgressioner, altså den senere del af atlantisk tid, fremstår i Tengslemark lidt mere diffust og kræver nøjere analyser.

### **Nørrekær, Løgstør.**

I forbindelse med funderingsundersøgelser før opførelse af vindmøllepark øst for Løgstør i 2009 finansierede Vattenfall A/S en kerneboring med prøveudtagning til 11 m's dybde. Her var en mulighed for at kontrollere den høje havstigningshastighed på 3,5-5 m/100 år, som Petersen (1981) havde fremlagt ud fra nogle diskutabile dateringer fra en dyb boring ved Vust i det meget nærliggende Hanherred. Kaj Strand Petersen har i årene derefter talrige gange skrevet og holdt foredrag om denne hurtige havstigning, op mod 5 cm om året, og sammenlignet med den bibelske "Syndflod".

Catherine Jessen fra NNU har udarbejdet et pollendiagram fra boringen, og der er foretaget dateringer af en transgrederet mose overlejret af 10 m marint sand (Jessen & Christensen 2014). Dateringerne fra Nørrekær, tillige med dateringer fra en af Petersens egne boringer i vestlige Limfjord, viser fuldstændig entydigt, at Petersens havstigningstakt er alt for høj. Der er i stedet tale om 1-1,5 m/100 år, d.v.s. helt svarende til den, der er registreret globalt.

### **Sammenligninger med relevante udenlandske undersøgelser:**

Der vil her kun blive omtalt lokaliteter med mere omfattende Littorina-undersøgelser i områder, der isostatisk kan sammenlignes med det danske. Danmark har en ideel balance mellem havniveausvingninger og den sideløbende isostatisk landhævning. Nordligere har landhævningen været kraftig til, at regressioner kan registreres, sydligere har den større indsynkning bevirket at de atlantiske kystlinier ligger under nuværende havniveau.

#### **Undersøgelser fra sydlige Sverige**

Siden Digerfeldt (1975) fremlagde detaljerede strandforskydningsundersøgelser fra Barsebäckmossen ved Øresund, ret overfor Vedbæk, er der ikke sket mere her. Christensen (1982a) diskuterer de op til to m lavere atlantiske transgressionsmaksima i Barsebäck end i Vedbæk og finder årsagen i manglende muligheder for registrering af transgressionshøjder i Barsebäckmossen. Hvad angår antallet af transgressioner og deres dateringer er der derimod rimelig overensstemmelse.

Helt anderledes er det forløbet i Blekinge. Efter 20 års stilstand efter de første publikationer (Berglund 1971; Liljegren 1982) kom der voldsomt gang i nye undersøgelser langs Blekinges kyst med de til formålet særdeles velegnede bassiner med faste tærskler af grundfjeld (Yu 2003; Yu et al. 2004, 2005, 2007; Berglund et al. 2005; Berglund & Sandgren 2010).

Berglund (1971) påviste fire atlantiske og to subboreale transgressionsmaksima, med de to sidste atlantiske som de højeste (kote 7,5). Liljegren (1982) arbejdede alene i Spjälkø-bassinet og korrigerede kun Berglund i mindre grad.

Med Yu (2003) kom der større ændringer, nu kun tre atlantiske maksima, idet der optræder en tidlig transgression (L1) med maksimum i kote 2,5 omkr. 6500 f. Kr., en efterfølgende regression med minimum i kote 0 omkr. 6100, hvorefter der ses en stejl stigning op til toppen af den første senatlantiske top (L2) i kote 7,5 omkr. 5500 f. Kr. Den næste senatlantiske (L3) har maksimum i kote 8,0 omkr. 4500. Og så er der, som hos Berglund, to lavere subboreale maksima (L4 og L5) (se Christensen 2001a, fig. 2 og Christensen & Nielsen 2008, fig. 5, hvor de tre nævnte kurver er indtegnet). I Yu et al. (2004) fastholdes kurven fra 2003, og det samme gælder Berglund et al. (2005).

Yu et al. (2007) fokuserer på den meget hurtige havstigning fra kote 3 til kote 7,2 omkr. 5600 f. Kr., og mener at den er forårsaget af den sidste afsmeltning og momentan aftapning af issøer i det nordamerikanske isdække. Det er også et tidspunkt, hvor Vedbæk- og Halsskovkurverne er meget stejle. Endelig fastholder Berglund & Sandgren (2010) strandforskydningskurven med de fem transgressionsmaksima (L1-5) og konkluderer, at amplituden mellem regressionsminima og transgressionsmaksima ligger mellem 50 og 100 cm, og at der er en vis periodicitet på omkr. 500 år. De to forfattere er så frejdige, at de fastslår, at svingningerne er samtidige i Sydsverige og Danmark, idet de henviser til Christensen (2001a).

Som det klart fremgår af ovennævnte er forskning i strandforskydning en vanskelig sag. I Blekinge-tilfældet har der som beskrevet i tidens løb været fremlagt tre ret så forskellige kurver. Det skal dog alligevel efterfølgende forsøges at sammenstille Vedbæk- og Blekingekurverne, idet Yu (2003), med transgressionerne L1-5, sammenlignes med fig. 21 i nærværende rapport.

L1 ligger for dybt til at være registreret i Vedbæk, da der her ikke har været gravet dybere end til kote 0 (N.B. Koterne fra Blekinge (isobas 7,5) skal korrigeres næsten 3 m for at svare til Vedbæk (isobas 4,8)). Der er rigtig god overensstemmelse i det stejle forløb frem mod første fælles maksimum, L2 omkr. 5500 f. Kr., Vedbæk 1b omkr. 5300. Efterfølgende regression indtræder i Blekinge omkr. 5000, i Vedbæk omkr. 5100, så her er der ret god overensstemmelse. Det skal pointeres, at forløbet omkr. det første transgressionsmaksimum og efterfølgende regression er meget sikkert fastlagt i Vedbæk, såvel som i Halsskov og Tengslemark.

Herefter er der mindre god overensstemmelse mellem de to kurver. L3 svarer stort set til Vedbæk 2 og 3. Regressionen mellem 2 og 3 i Vedbæk, omkr. 4500 f. Kr., er klart den af de tre regressioner som er svagest dokumenteret, men dog rimeligt klart. I Halsskov er den ikke registreret, men her er aflejringsforholdene heller ikke ideelle på dette tidspunkt.

Regressionen i sidste del af atlantisk tid er der rigtig god enighed om. Ligeså den efterfølgende transgression, den første subboreale, L4, Vedbæk 4, med start omkr. 3900 f.



Kr. og maksimum omkr. 3500, i Blekinge lidt senere. Også i Halskov og Tengslemark er denne transgression veldokumenteret. I Blekinge er påvist en senere transgression med maksimum omkr. 2200, men på dette tidspunkt er Vedbækfjorden aflukket og overgået i et ferskvandsstadie.

### **Diskussion af Behre's strandforskydningskurve fra 2007**

I 2007 publicerede Karl-Ernst Behre en sammenfatning af nyere strandforskydningsundersøgelser langs den tyske Nordsøkyst, som ikke er beskyttet af forstyrrende barriereøer. Artiklen indeholdt en nyproduceret strandforskydningskurve gående fra 50 m's dybde omkr. 8000 f. Kr. til nuværende havniveau (Behre 2007, fig. 1). De sidste 4000 år vistes mere detaljeret i et særskilt diagram (Behre 2007, fig. 3). På grund af kurvens stejlehed frem til omkr. 3000 f. Kr. er det ikke muligt at foretage egentlige sammenligninger med Vedbæk-kurven. Dog gør Behre opmærksom på, at der er en første stagnation i havstigningen omkr. 5300 f. Kr. Det svarer ret godt til første transgressionsmaksimum (Vedbæk 1b og L2) og efterfølgende regression i henholdsvis Vedbæk og Blekinge. Der synes også at være en vis overensstemmelse mellem Vedbæk/Blekinge og Behre's to efterfølgende stilstande/regressioner omkr. 4000 og 2500. Efter 3000 f. Kr. udskiller Behre derimod 7 distinkte regressioner, følgende det i området tidligere anvendte kronostratigrafiske Calais-Dunkirk system, men disse ligger udenfor det tidsrum, der dækkes af undersøgelserne i Vedbæk og Blekinge.

Indenfor de sidste 4000 år er der tale om fluktuationer i havniveauet af en størrelsesorden mellem 1 og 2 m fra regressionsminima til transgressionsmaksima. Disse store udsving er senere blevet kraftigt antastet af Baeteman et al. (2011), som, overordnet fortalt, ikke mener, at de anvendte data giver mulighed for en sådan detaljeret fastlæggelse af højderne på minima og maksima. Især kompaktion af lagene efter deres dannelse ser de som en stor usikkerhed. Faktisk stiller de spørgsmål ved om regressioner overhovedet eksisterer. De ser heller ikke hvilke hidtil ukendte mekanismer eller klimasvingninger, der skulle kunne forårsage sådanne markante udsving. Behre imødegår efterfølgende kritikken (Behre 2012), og fastholder stort set sine synspunkter.

Ovennævnte diskussion er yderst relevant for undersøgelserne i Vedbæk og Blekinge. Begge steder mener forfatterne, at have registreret to til tre helt sikre minima, mens svingningerne i havniveauet har en størrelsesorden op mod 1 m, altså lidt mindre end de største hos Behre. Kvaliteten i Vedbæk ligger på de optimale undersøgelsesforhold i de brednære profiler, i Blekinge på de optimale tærskelbassiner samt de meget detaljerede pollen- og diatoméundersøgelser.

Så vi tror på vore egne undersøgelser, her i Sydsandinavien. Selve årsagerne til svingningerne må så andre tage sig af.

### **Tak**

Tak til udgravningernes leder, Erik Brinch Petersen, for lån af to figurer samt en varm tak for samarbejde og kammeratskab i og udenfor Vedbæk-fjorden gennem et langt liv.

**Charlie Christensen** (med eventuelle medforfattere): **Artikler og rapporter med relation til Vedbæk og/eller forskning i havniveau-svingninger** (kronologisk).

Christensen, C. 1976. Vedbækprojektet. Udgravningerne i Vedbækområdet. Geologiske undersøgelser. *Søllerødbogen* 1976, 103-111.

Christensen, C. 1979. Vedbækprojektet. Maglemosen og mosegeologiens historie. *Søllerødbogen* 1979, 80-97.

Christensen, C. 1980. Fjorden og de store skove. Nr. 5 i skolebogsserien: *Stenalder - et jægerfolk for 7000 år siden*. Munksgårds Forlag, 31 s.

Christensen, C. 1982a. Havniveauændringer 5500-2500 f. Kr. i Vedbækområdet, Nordøstsjælland. *Dansk Geologisk Forening, Årsskrift for 1981*, 91-107.

Christensen, C. 1982b. Stenalderfjorden og Vedbækbopladserne. Havspejlets svingninger 5500-2500 f. Kr. *Nationalmuseets Arbejdsmark*, 169-178.

Christensen, C. 1990. Stone Age Dug-Out Boats in Denmark: Occurrence, Age, Form and Reconstruction. In Robinson, D. (ed.) 1990. *Experimentation and Reconstruction in Environmental Archaeology*. Oxbow Books, 119-141.  
Stammebåde

Christensen, C. 1993. Land and Sea. In Hvass, S. & Storgaard, B. (eds.) *Digging into the Past. 25 Years of Archaeology in Denmark*. Copenhagen/Aarhus, 20-23.

Petersen, K. S., Platten-Hallermund, F. von, Christensen, C., Andersen, S. H. & Rasmussen, K. L. 1993. Holocene sea-level data from Denmark. In: Sea-level changes during Holocene times. European Science Foundation Special Issue 14-Proceedings of the ESF-workshop in Rennes, France, dec. 1993.

Christensen, C. 1994. Lammefjorden. Undersøgelser på fire lokaliteter i fjorden giver informationer om havniveauændringer og afkræfter formodet forekomst af tektoniske bevægelser af landjorden i atlantisk tid. *NNU rapport*, nr. 16 \* 1994, 31 s.

Christensen, C. 1995. The Littorina Transgressions in Denmark. In Fischer, A. (ed.) *Man and Sea in the Mesolithic*. Oxbow Monograph 53, 15-22.

Christensen, C. 1997a. The Stone-age Halsskov Fjord. In: The Danish Storebælt since the Ice Age – man, sea and forest (eds. L. Pedersen, A. Fischer, B. Aaby). A/S Storebæltsforbindelsen, 116-121.

Christensen, C. 1997b. Boats and navigation in the Stone Age. In: The Danish Storebælt since the Ice Age – man, sea and forest (eds. L. Pedersen, A. Fischer, B. Aaby). A/S Storebæltsforbindelsen, 282-289.

Christensen, C., Fischer, A., Mathiassen, D. R., 1997. The great sea rise in the Storebælt. In: The Danish Storebælt since the Ice Age – man, sea and forest (eds. L. Pedersen, A. Fischer, B. Aaby). A/S Storebæltsforbindelsen, 45-54.

Christensen, C., 1998. Miljøet omkring Spodsbjergbopladsen - samt et bidrag til fastlæggelse af submarine kystlinier i sydlige Danmark. In: Spodsbjerg - en yngre stenalder boplads på Langeland (ed. H.Sørensen). Langelands Museum, 7-27.

Christensen, C & Andreasen, E. R. 1999. Strandforskydning i Nordvestsjælland i atlantisk og subboreal tid. *NNU rapport nr. 2*, 1999, 19 s.

Nielsen, A. B., Christensen, C. 1999a. Yderhede. Geobotanisk undersøgelse på Ertebølleboplads på Skagens Odde. Vegetationsudvikling og strandlinier. *NNU rapport 20*, 1999. Nationalmuseet.

Nielsen, A. B. & Christensen, C. 1999b. Havopslugte skove - pollenanalytiske undersøgelser på fem lokaliteter. *NNU rapport 21*, 1999

Christensen, C. 2001a - Kystbosættelse og havniveauændringer i stenalderen. In: Danmarks jægerstenalder – status og perspektiver (eds. O. L. Jensen, S. A. Sørensen, K. M. Hansen). Hørsholm Egns Museum, 183-193.

Christensen, C. 2001b. Post Glacial sea-level changes in southern Denmark: a threshold area for the Ancyclus and the Littorina Sea. International Workshop. *Climate and Environment during the Last Deglaciation and Holocene in NW Russia and around the Baltic*. St. Petersburg. Abstract Volume, 16.

Christensen, C. & Nielsen, A.B. 2008. Dating Littorina Sea shore levels in Denmark on the basis of data from a Mesolithic coastal settlement on Skagens Odde, Northern Jutland. Proceedings of the Workshop "Relative sea level changes" in Gdansk 2005. *Polish Geological Institute, Special Papers*, 23, p 27-38.

Christensen, C. & Mortensen, M.F. 2010. Fribrødre Å – palaeoecological investigations. In: Madsen, J.S. & Klassen, L.: Fribrødre Å. A late 11<sup>th</sup> century ship-handling site on Falster. Jutland Archaeological Society Publications Vol. 69, p. 23-60.

Jessen, C. & Christensen C. 2014. Nørrekær. NNU-rapport 2014 nr. 19.

### Litteratur der er henvist til i teksten, udover forfatterens artikler:

Baeteman, C., Waller, M. & Kiden, P. 2011. Reconstructing middle to late Holocene sea-level change: A methodological review with particular reference to 'A new Holocene sea-level curve for the southern North Sea' presented by K.-E. Behre. *Boreas*, vol. 40, pp.557-572.

Berglund, B. 1971. Littorina transgressions in Blekinge, South Sweden. A preliminary survey. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar* 93, 625-652.

Berglund, B. E. & Sandgren, P., Barnekow, L., Hannon, G., Jiang, H., Skog, G. & Yu, S.-Y. 2005. Early Holocene history of the Baltic Sea, as reflected in coastal sediments in Blekinge, southeastern Sweden. *Quaternary International* 130, 111-139.

Berglund, B. E. & Sandgren, P. 2010. Strandförskjutningen i Blekinge – från istid til nutid. *Blekingeboken*, 88, p. 7-31.

Behre, K.-E. 2007. A new Holocene sea-level curve for the southern North Sea. *Boreas* 36,1, p. 82-102.

Behre, K.-E. 2012. 'Reconstructing middle to late Holocene sea-level change: A methodological review with particular reference to "A new Holocene sea-level curve for the southern North Sea" presented by K.-E. Behre': Comments. *Boreas* Vol.? , pp. 308-314

Brinch Petersen, E. (upubliceret). Diversity of Mesolithic Vedbæk.

Brinch Petersen, E. 2000. Under den gamle Strandvej I Vedbæk. I: Hvass, S. & Det Arkæologiske Nævn (eds.). *Vor skjulte kulturarv. Arkæologien under overfladen. Festskrift til Dronning Margrethe II: Det Kongelige Nordiske Oldskriftselskab & Jysk Arkæologisk Selskab*, Aarhus, p. 30-31.

Brinch Petersen, E. & C. Meiklejohn 2003. Three Cremations and a Funeral: Aspects of Burial Practice in Mesolithic Vedbæk. In: Larsson, L., H. Kindgren, K. Knutsson, D. Loeffler & A. Åkerlund (eds.) *Mesolithic on the Move. Papers presented at the Sixth International Conference on the Mesolithic in Europe, Stockholm 2000*: 485-493. Oxford: Oxbow Books.

Digerfeldt, G. 1975. Investigations of littorina transgressions in the ancient lagoon Barsebäckmossen, Western Skåne. *University of Lund. Department of Quaternary Geology. Report. 7.*

Hansen, K.M. 1990. Vænget Nord. En funktionsanalyse af ildsteder og andre anlæg på en Mesolitisk boplads i Vedbækfjorden. Upubliceret MA-afhandling. Københavns Universitet.

Iversen, J. 1937. Undersøgelser af Litorinatransgressioner i Danmark. *Meddelelser fra dansk geologisk Forening* 9, 223-232.

Jacobsen, E.M. 1982. Litorinatransgressioner i Trundholm mose, NV-Sjælland, en foreløbig undersøgelse. *Dansk Geologisk Forening. Årsskrift for 1981*, 109-117.

Jacobsen, E.M. 1983. Litorinatransgressioner i Trundholm mose, NV-Sjælland, supplerende undersøgelser. *Dansk Geologisk Forening. Årsskrift for 1982*, 59-65.

Jessen, K. 1937. Litorinasænkningen ved Klintesø i pollenfloristisk Belysning. Tengslemark *Meddelelser fra dansk geologisk Forening* 9, 232-236.

Johansen, L. 1998. Fefitting analyses of the Mesolithic site Vænget Nord in Denmark. In: Conard, N.J. & Kind, C.-J (eds.) Aktuelle Forschungen zum Mesolithikum/Current Mesolithic Research. *Urgeschichtliche Materialhefte* 12: 175-188.

Kapel, H. 1969. En boplads fra tidlig-atlantisk tid ved Vilingebæk. *Nationalmuseets Arbejdsmark* 1969.

Liljegren, R. 1982. Paleoekologi och strandförskjutning i en Littorinavik vid Spjälkö i mellersta Blekinge. *University of Lund. Department of Quaternary Geology*. Thesis 11.

Malmros, C. 1975. Vejlebro – en stenalderboplads ved Arrefjorden. *Nationalmuseets Arbejdsmark* 1975.

Mertz, E.L. 1924. Oversigt over de sen- og postglaciale Niveauforandringer i Danmark. *Danmarks Geologiske Undersøgelse*, II Rk., Nr. 41.

Mortensen, M. F. 2002. *Tengslemark Mose 2002*. Arbejdsrapport. NNU J. nr. A 5930.

Mørck, P.B., C. Casati, F. Hansen, K. Moberg Riis, L. Sørensen & J. Tang Kristensen 1999. Vedbæks ældste stenalderboplads. *Søllerødbogen*: 7-31. Herning: Historisk-Topografisk Selskab for Søllerød Kommune.

Nielsen, L. H. & Johannessen, P. N., 2004. Skagen Odde – et fuldskala, naturligt laboratorium. *Geologi. Nyt fra GEUS*, 2004, No. 1.

Petersen, K.S. 1981. The Holocene marine transgression and its molluscan fauna in the Skagerrak-Limfjord region, Denmark. In Nio, S.-O., Shüttelhelm, R.T.E. & van Weering, T.C.E. (eds) Holocene Marine Sedimentation in the North Sea Basin. *Special Publications International Association of Sedimentologists* 5, 497-503.

Petersen, P. V. 1984. Cronological and Regional Variation in the Late Mesolithic of Eastern Denmark. *Journal of Danish Archaeology*, 3: 7-18.

Ramsey, B. 2013. *OxCal* v4.2.3; r5.

- Reimer, P.J. *et al.* 2004. IntCal04 terrestrial radiocarbon age calibration, 0-26 cal kyr BP. *Radiocarbon* 46, p. 1029-1058.
- Reimer, P. J., Bard, E., Bayliss, A., Beck, J. V., Blackwell, P. G., Bronk Ramsey, C., Buck, G. E., Hai Cheng, Edwards, R. L., Friedrich, M., Grootes, P. M., Guilderson, T. P., Hafliðason, H., Hajdas, I., Hatté, C., Heaton, T. J., Hoffmann, D. L., Hogg, A. G., Hughen, K. A., Felix Kaiser, K., Kromer, B., Manning, S. W., Niu, M., Reimer, R. W., Richards, D.A., Scott, E. M., Southon, J. R., Staff, R. A., Turney, C. S. M., van der Plicht, J. 2013. IntCal13 and Marine13 Radiocarbon Age Calibration Curves 0–50,000 Years cal BP. *Radiocarbon* vol. 55, no. 4 p.1869-1887.
- Rørdam, K. 1892. Saltvandsalluviet i det nordøstlige Sjælland. *Geological Survey of Denmark*. II. Series. No. 2.
- Stuiver, M. & Reimer P. J., 1993. Extended 14C Data Base and Revised CALIB 3.0 14C Age Calibration Program. *Radiocarbon* 35: 215-230.
- Sørensen, S. A. 1996. *Kongemosekulturen i Sydskandinavien*. Egnsmuseet Færggården.
- Troels-Smith, J. 1942. Geologisk datering af Dyrholm-fundet. *Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Arkæol.-Kunsthist. Skr.* 1: 137-212.
- Yu, S.Y., 2003. The Littorina transgression in southeastern Sweden and its relation to mid-Holocene climate variability. *Lundqua Thesis*, 51.
- Yu, S.Y., Berglund, B.E., Andrén, E. & Sandgren, P. 2004. Mid-Holocene Baltic Sea transgression along the coast of Blekinge, SE Sweden – ancient lagoons correlated with beach ridges. *GFF* 126: 257-272.
- Yu, S.Y., Berglund, B.E., Sandgren, P. & Fritz, S.C. 2005. Holocene palaeoecology along the Blekinge coast, and implications for climate and sea-level changes. *The Holocene* 15, 2: 278-292.
- YU, S.Y., Berglund, B. E., Sandgren, P. & Lambeck, K. 2007. Evidence for a rapid sea-level rise 7600 yr ago. The Geological Society of America. *Geology* 35, no. 10, p.891-894.

**Tabel 1, Kulstof 14-dateringer**

1	2	3	4	5	6
-----					
---					
<b>Henriksholm-Bøgebakken</b>					
2880	træ	sandet gytje, profil Ø 110, N 4,50	1,95	6340 ± 80	5460-5220
1829	trækul	ildsted, felt Ba, udgrv. 1924	ca. 4,55	6170 ± 120	5300-4990
1828	trækul	grube, felt Ag, udgrv. 1924	ca. 4,00	6050 ± 120	5210-4800
1844	trækul	ildsted, felt Af, udgrv. 1924	ca. 3,95	5910 ± 120	4950-4620
Ua-23785		menneske, grav 1	ca. 6,0	6285 ± 95	5370-4890
Ua-23795		menneske, grav 3	ca. 6,0	6230 ± 55	5260-4910
Ua-23782		menneske, grav 4	ca. 6,0	6310 ± 50	5320-5010
Ua-23784		menneske, grav 5	ca. 6,0	6140 ± 50	5190-4810
Ua-?		menneske, grav 6	ca. 6,0	6315 ± 55	
Ua-23791		menneske, grav 8 A	ca. 6,0	6175 ± 50	5210-4860
Ua-23786		menneske, grav 12	ca. 6,0	6060 ± 60	5050-4680
Ua-23787		menneske, grav 14	ca. 6,0	6420 ± 70	5470-5150
Ua-23794		menneske, grav 15	ca. 6,0	6260 ± 75	5310-4910
Ua-23789		menneske, grav 19A	ca. 6,0	6465 ± 70	5480-5180
Ua-23790		menneske, grav 19B	ca. 6,0	6500 ± 70	5480-5180
Ua-23783		menneske, grav 20	ca. 5,0	6570 ± 85	5610-5250
<b>Maglelosegård</b>					
3212	træ	grovere gytje, lag 10, Ø166, N203,45	3,20	6330 ± 100	5470-5220
3213	træ	grovere gytje, lag 6, Ø166, N199,65	3,23	6330 ± 95	5470-5220
3211	træ	gytjeh. sand, lag 7, Ø166, N205,80	3,02	6290 ± 100	5370-5080
2904	træ	gytjeh. sand, lag 7, Ø167, N209,65	2,56	6260 ± 105	5330-5060
3214	træ	grovere gytje, lag 5, Ø166, N200,15	3,60	5840 ± 95	4800-4560
3374	træ, forkul.	grovere gytje, Ø215, N156,80	4,10	5800 ± 110	4790-4530
3375	træ	finere gytje, Ø215, N155,30	4,23	5530 ± 105	4490-4260
2906	træ	finere gytje, lag 9, Ø168, N207,50	3,30	5290 ± 95	4240-4000
2905	træ, forkul.	finere gytje, lag 9, Ø167, N211,70	3,14	5130 ± 95	4040-3800
3517	trækul	tørv, lag 2, Ø178-178,5, N187-188	4,00-4,20	4970 ± 65	3890-3660
<b>Maglelosegårds Vænge</b>					
3262	træstub	på undergrund, Ø365,5, N132,5	2,00-2,30	7090 ± 110	6060-5850
3263	trærødder	sumpt., lag 10, N134, Ø368-368,5	1,80-1,90	6910 ± 115	5970-5710
3264	træ, tildan.	sandet gytje, lag 8, N134, Ø367,35	2,05	6740 ± 105	5730-5560
3173	træ	sandet gytje, lag 7-8, N132, Ø366,5	2,40	6590 ± 125	5640-5390
2723	træ, tildan.	sandet gytje, Ø347, N152,40	2,19	6560 ± 105	5620-5390
3172	træ, forkul.	finere gytje, lag 6, N132, Ø366,60	2,70	6460 ± 100	5490-5320
3171	træ	sandet gytje, lag 5, N132, Ø366,40	2,90	6120 ± 100	5210-4940

2725	træ, tildan.	finere gytje, Ø367-368, N128-130	3,00-3,13	5920 ± 100	4940-4690
1	2	3	4	5	6

### Maglemosegårds Vænge (fortsat)

3174	træ, forkul.	finere gytje, lag 4, N132, Ø368,40	3,10	5850 ± 90	4830-4600
3205	træ, forkul.	finere gytje, lag 4, N132, Ø366,40	3,05	5770 ± 95	4720-4500
3169	træ, forkul.	finere gytje, lag 4, N132, Ø366,65	3,26	5770 ± 90	4720-4520
2722	træ, båndstk.	finere gytje, Ø366-368, N129-130	2,95-3,13	5720 ± 75	4680-4490
2724	træ, tildan.	finere gytje, Ø347, N146,95	3,30	5710 ± 75	4670-4460
3168	træ, forkul.	sumpt.h.gytje, lag 3, Ø366,5, N131	3,40	5560 ± 95	4500-4330
4336	træ, båndstk.	finere gytje, lag 6, N132, Ø367,05	2,48	5420 ± 90	4360-4080

### Vedbæk Boldbaner

3167	kviste, grene	grovere gytje, prøvegrøft 1978	-0,14	7210 ± 160	6240-5910
3166	træ, tildan.	finere gytje, prøvegrøft 1978	0,26	6630 ± 105	5640-5480
1303	træ, redskab	gytje, udgravning 1945	1,13	6510 ± 110	5600-5370
Ua-23792		menneskeknogle fra grav 1	?	7115 ± 55	6050-5920
LuS-7688		Knogle af <i>Phoca hispida</i> (ringsæl)	?	6995 ± 55	5980-5810

### Vænget Nord

2907	træ	grovere gytje, lag 6, Ø426, N148	-0,06	7350 ± 110	6350-6090
2908	trærød	i undergr. og lag 6, Ø426, N150	-0,08-0,06	7230 ± 110	6220-6010
2909	trækul	ildsted, lag 5, Ø425-426, N162-163	1,93-2,08	7200 ± 110	6210-5990
4970	træ, vandrul.	finere gytje, lag 3, felt Ø421/N160	1,54	7060 ± 105	6030-5840
3520	træstub	på undergr., Ø417-418, N181-182	1,62	6990 ± 80	5980-5790
3519	træ	finere gytje lag 3, Ø426, N193	-0,15	6910 ± 105	5970-5710
3518	stolpe, tilsp.	lodret i undergr., Ø434, N170,20	1,22-2,32	6810 ± 105	5810-5620
4963	træ, tilsp.	finere gytje, lag 3, felt Ø435/N172	2,09	6440 ± 100	5490-5320
3521	træ, forkul.	finere gytje, lag 3, Ø434, N171,50	2,37	6230 ± 100	5310-5060
5773	træ	sandet gytje, lag 4, N175, Ø436,25	2,25	6030 ± 75	5030-4810
5772	træ, tildan.	sandet gytje, lag 4, d51,80/50	2,25	5720 ± 115	4700-4460
3522	træ	finere gytje, lag 3, Ø434, N180,25	1,82	5680 ± 95	4670-4400
3523	træ, forkul.	sandet gytje, lag 2, Ø426, N190	1,77	5070 ± 90	3970-3770

### Magleholm

3148	træ, tildan.	sandet gytje, lag 8, Ø199, N318-320	2,40-2,70	6270 ± 100	5360-5070
3149	træ	sand, lag 6, Ø199, N315,50	3,15	6180 ± 100	5290-5000
4178	træ, forkul.	sumpt.h.gytje, lag 3, Ø200, N317,45	3,65	4650 ± 85	3630-3350
3151	træ	limnisk gytje, lag 9, Ø199, N325	2,86	4390 ± 90	3310-2900
3150	træ	limnisk gytje, lag 9, Ø199, N325	2,86	4250 ± 90	3010-2670

### Marievej 3

5107	trækul	grube C, mel. niveau, N105, Ø104	4,40-4,55	4500 ± 85	3350-3090
------	--------	----------------------------------	-----------	-----------	-----------



1	2	3	4	5	6
<b>Stationsvej 17-19</b>					
4959	trækul	grube N, bund, Ø25-26, N24,5-25,5	1,5-1,7	7410 ± 110	6420-6120
4714	trækul	grube, bund, Ø49-50, N43-44	ca. 2,00	6820 ± 105	5830-5630
4960	trækul	sandet gytje, lag 8, N44, Ø13,5-14,5	ca. 2,90	6130 ± 100	5210-4950
4962	trækul	siltet sand, lag 4, Ø32, N27,5-31,5	3,90-4,25	5990 ± 90	5000-4770
4961	trækul	grube E, bund, Ø25-26, N46,5-47,5	4,05-4,20	3100 ± 95	1490-1230
<b>Gøngehusvej 7</b>					
5105	trækul	grube D, bund, felt 87/46	2,85	6850 ± 105	5840-5650
6856	trækul	ildsted Q, felt 92/38	ca. 3,00	6720 ± 65	5710-5570
6857	trækul	brandgrav N	ca. 3,00	6530 ± 60	5600-5390
AAR-4457		trækul fra kulturhorisont med grav	ca. 3,90	6150 ± 70	5210-5020
5992	trækul	lerh. sand, lag 7, N35, Ø96-97	ca. 3,90	5820 ± 105	4790-4550
5106	trækul	grube A, bund, N50, Ø78-79	3,60-3,85	3210 ± 80	1610-1410
<b>Maglemosen, Maglemosegård</b>					
4980	knogle, okse	sumptørvh. gytje, Vedbæk II	?	4620 ± 60	3520-3340
K ??	knogle, okse	sumptørvh. Gytje, Vedbæk 1	?	4605 ± 80	3520-3120

**Tabel 1.** Samtlige 78 kulstof 14-dateringer fra Vedbæk. **Kolonne 1:** Prøve nr., K'et er ikke angivet ved prøver fra København-laboratoriet, **2:** materialets art, **3:** aflejringens eller anlæggets art samt position, **4:** kote i m, **5:** datering før 1950 med måleusikkerhed, **6:** kalibreret datering f. Kr., 1. stand. dev. (OxCal v4, Bronk Ramsey (2014)), de 13 dateringer fra gravene fra Uppsala-laboratoriet er angivet med 2. stand. dev.

Liste over latinske og danske plantenavne i pollendiagrammet fra Magleholm, fig. 9.

<b>Træer og buske</b>		<b>Urter, variabel økologi</b>	
Quercus	Eg	Dryopteris	Mangeløv
Fraxinus	Ask	Equisetum	Padderokke
Tilia	Lind	Brassicaceae	Korsblomstfamilien
Ulmus	Elm	Filipendula	Mjødurt
Pinus	Fyr	Asteroideae	Kurveblomstfamilien, rørkronede
Betula	Birk	Apiaceae	Skærmbloomstfamilien
Populus	Poppel	Urtica	Brændenælde
Salix	Pil	Caltha palustris	Eng-Kabbeleje
Alnus	El	Spergularia-type	Hindeknæ-type
Corylus	Hassel	<b>Vådbund og vandplanter</b>	
Hedera	Vedbend	Cyperaceae	Halvgræsfamilien
Calluna	Hedelyng	Menyanthes	Bukkeblad
<b>Urter, tør bund</b>		Typha latifolia	Bredbladet Dunhammer
Rumex acetosa/acetosella	Alm. Syre/Rødknæ	Sparganium-type	Pindsvineknap/Smalbladet Dunhammer
Plantago lanceolata	Lancetbladet Vejbred	Potamogeton	Vandaks
Cenopodiaceae	Salturtfamilien	Ruppia	Havgræs
Artemisia	Bynke	<b>Andre mikrofossiler</b>	
Polygonum aviculare	Vej-Pileurt	Botryococcus	Ferskvandsalge
Cerealia	Hvede/Byg	Pediastrum	Ferskvandsalge
Poaceae	Græsfamilien	Hystrix	Dinoflagellat, hvilespore
Humulus/Cannabis	Humle/Hamp	<b>Trækul</b>	Trækulstøv, større end 10 my
Taraxacum-type	Mælkebøtte-type		
Pteridium	Ørnebregne	<b>Destruktionsgrad</b>	Antal destruerede Tilia, Betula, Alnus og Corylus