

# KUML 2014



# KUML 2014

Årbog for Jysk Arkæologisk Selskab

*With summaries in English*

I kommission hos Aarhus Universitetsforlag

# Kongens Borge

## Det kronologiske forhold mellem Pine Mølle og Trelleborg

Af KJELD CHRISTENSEN

---

I 2013 udkom en rapport om projektet “Kongens Borge”.<sup>1</sup> Formålet med projektet var “at finde svar på spørgsmålet om, hvorledes ringborgene var relateret til skibe og militær søfart”.<sup>2</sup> Selv om projektet frembragte ny viden om Trelleborg, Fyrkat og Aggersborg, må projektleder Andres Dobat konkludere, at “Projektets grundlæggende spørgsmål om, hvorvidt og på hvilken måde borgene relaterede sig til skibe og sejlads, fremstår dog stadig ubesvarede”.<sup>3</sup>

Det er ikke min hensigt at skrive en anmeldelse af rapporten om “Kongens Borge” som helhed – det har andre bedre forudsætninger for end jeg. Jeg ønsker primært at kommentere et enkelt punkt, “som også for projekt Kongens Borge har været af enorm betydning”,<sup>4</sup> nemlig forholdet mellem vikingetidsdæmningen ved Pine Mølle og Trelleborg, idet jeg efter gennemlæsning af rapporten finder, at der her er brug for en kritisk kommentar.

Problemet er enkelt: Var der, før Trelleborg blev bygget – hvilket ifølge de dendrokronologiske dateringer skete i 980-81<sup>5</sup> – en dæmning tværs over Tude Å ved Pine Mølle, som kunne forhindre sejlads til og fra borgen? En sådan dæmnings betydning for sejladsen blev understreget af Tage E. Christiansen i afhandlingen “Træningslejr eller tvangsborg” (1970). Senere blev der under hans ledelse gennemført arkæologiske og naturvidenskabelige undersøgelser ved Pine Mølle, hvis resultater posthumt blev fremlagt i afhandlingen “Trelleborg og Pine Mølle”,<sup>6</sup> konklusionen på undersøgelserne var, at “Spærringen ved Pine Mølle ... var længst en Realitet, da Opførelsen af Trelleborg blev besluttet”.<sup>7</sup>

I rapporten om “Kongens Borge” bliver forholdet mellem Trelleborg og Pine Mølle indledningsvis behandlet af Andres Dobat i forbindelse med projektets problemformulering,<sup>8</sup> mens en mere detaljeret gennemgang gives af Per Mandrup i kapitel 9.2, “Diskussionen om Pine Mølle”.<sup>9</sup> Dobat og Mandrup er enige om konklusionen, her udtrykt med Dobats ord: “Pine Mølle-dæmningen [er]

set i lyset af den dendrokronologiske datering af borgen og efter en kritisk gennemgang af de publicerede C14-dateringer med stor sandsynlighed først bygget *efter*, at Trelleborg blev opgivet.”<sup>10</sup> I konsekvens heraf omtales dæmningen ikke i rapportens afsluttende kapitler (kapitel 15 og 16),<sup>11</sup> ligesom diskussionen om det kronologiske forhold mellem Pine Mølle og Trelleborg ikke nævnes i bogens engelske resumé.<sup>12</sup>

Som ansat ved Nationalmuseet havde jeg i 1970’erne et nært samarbejde med Tage Christiansen om opbygning af det dendrokronologiske dateringssystem og fulgte også hans undersøgelser ved Pine Mølle, hvor jeg sammen med forstkandidat Kent Havemann var ansvarlig for årringsmåling på de fundne pæle og for udtagning af prøver til C14-datering. Efter Tage Christiansens død i 1984 forestod jeg sammen med museumsinspektør Charlie Christensen udgivelsen af manuskripterne om “Trelleborg og Pine Mølle”.<sup>13</sup> Jeg har derfor med spænding afventet rapporten om “Kongens Borge” og især dens behandling af forholdet mellem Trelleborg og Pine Mølle.

Nedenfor gennemgås først de C14-dateringer, der foreligger fra Pine Mølle, og dernæst de pollenanalytiske undersøgelser fra Pine Mølle og Trelleborg.

## C14-dateringerne

Afsnittet om C14-dateringerne kalder Mandrup blot for “Dateringen”, idet hans og Dobats mening om dæmningens alder alene hviler på disse dateringer.<sup>14</sup> Mandrups sammenfattende overvejelser lyder som følger:<sup>15</sup>

“Det helt essentielle i denne sammenhæng er dateringen af spærringen fra den sene vikingetid. Denne spærring bliver af Christiansen dateret ved hjælp af pæle af ege- og bøgetræ samt et grenlag, som de nedrammede pæle fikserer. Dateringen er sket ved hjælp af i alt fem C14-analyser. Tre af prøverne indeholder splintved og kunne dateres til tidsrummet 990-1060 e.Kr.  $\pm$  100 år. To prøver uden splintved er dateret til henholdsvis 910 og 1055 e.Kr., begge  $\pm$  100 år. Fra et sandlag ved dæmningen foreligger endnu en prøve, der dateres til 950 e.Kr.  $\pm$  150 år.

I denne række af dateringer bør man først og fremmest fokusere på træet med splintved. Som nævnt falder disse tre dateringer inden for tidsrummet 990-1060 e.Kr.  $\pm$  100 år, og selvom C14-dateringer – særlig i vikingetidssammenhæng – ikke kan give en snæver dateringsramme, er der dermed størst sandsynlighed for, at dæmningen/grenlaget er anlagt i 1000-tallet.”

At der blev bygget en dæmning ved Pine Mølle i vikingetiden kan ikke betvivles, det fremgår klart af de naturvidenskabelige analyser fremlagt af Christiansen *et al.* (1989). De C14-daterede prøver stammer dog ikke fra selve

dæmningen, som ifølge Tage Christiansen ligger “Et Sted mellem den vestlige og de østlige Prøveserier – dvs. nu skjult under Middelalder-Dæmningen”.<sup>16</sup> Vikingetidsdæmningen var altså utilgængelig for de arkæologiske og naturvidenskabelige undersøgelser, som på grund af de vanskelige udgravningsforhold måtte gennemføres ved flankerne af den middelalderlige dæmning, og her er de C14-daterede prøver udtaget. Dette forhold bør mane til forsigtighed ved brug af C14-resultaterne, da det ikke er sikkert, at prøverne daterer selve det primære dæmningsanlæg fra vikingetiden. Om den middelalderlige dæmning ved Pine Mølle skriver Christiansen: “Paa forhaand maatte det synes rimeligt, at Dæmningen op gennem Tiden med Mellemrum var blevet udbedret ved Tilførsel af nyt Materiale ...”,<sup>17</sup> og dette kan selvfølgelig især tænkes at have fundet sted på dæmningsens top og sider; det er rimeligt at mene, at lignende udbedringer også kan være sket på vikingetidsdæmningen, ikke mindst på flankerne, hvor C14-prøverne er udtaget. De nødvendige informationer om C14-dateringerne er sammenfattet i tabel 1 med tilhørende noter.<sup>18</sup>

Mandrup mener – som citeret ovenfor – at Tage Christiansen bruger C14-dateringerne til at datere dæmningen. Christiansen afstår imidlertid bevidst fra at give en blot nogenlunde nøjagtig datering af dæmningen, idet han nøjes med at fastslå, at den “har ... kunnet henføres til Vikingetiden, men kun med den betydelige Tolerance, som gælder enhver C14-datering”,<sup>19</sup> det vil i dette tilfælde sige med en usikkerhed på et par hundrede år. Derimod bruger han pollenanalyserne til at vise,<sup>20</sup> at dæmningen er ældre end Trelleborg.<sup>21</sup>

Prøve nr.	Lab.-nr.	C14-alder e.Kr.	Kalibreret alder e.Kr.	Noter
V	K-2163	990 +/- 100	1020 +155 / -100	a
IV	K-2172	900 +/- 100	950 +90 / - 150	b
IX	K-2197	950 +/- 100	990 +105 / - 125	c
1	K-2280	990 +/- 100	1020 +155 / - 100	d
3	K-2281	870 +/- 100	910 +155 / -100	e, h
5	K-2282	1030 +/- 100	1055 +160 / - 90	f
III	K-2285	1040 +/- 100	1060 + 165 / - 90	g

Tabel 1. C14-dateringer fra vikingetid fra Pine Mølle. Note a-h: se note 18. Alle dateringer er angivet som aldre e.Kr., kalibreret efter Clark (1975).

Mandrup angiver, at dateringen af vikingetidsdæmningen er sket ved hjælp af fem C14-dateringer, men omtaler selv seks dateringer. Som led i Tage Christiansens undersøgelser ved Pine Mølle blev der udført i alt 13 C14-dateringer,

hvoraf syv gav resultater fra vikingetid.<sup>22</sup> Mandrup udelader altså én af vikingetidens dateringerne, uden at dette hverken er nævnt eller begrundet.

Mandrups oplysninger om C14-dateringerne er meget mangelfulde.<sup>23</sup> Dateringernes laboratorienumre angives ikke; det oplyses ikke hvilket materiale, der er dateret – i alle tilfælde træ – eller hvor mange og hvilke af træets årringe, prøverne omfatter, og der korrigeres ikke for prøvernes egenalder.<sup>24</sup> For tre prøver, som tillægges særlig vægt, oplyses, at de omfatter splintved; to af prøverne er dog af bøg, der ikke – som den tredje prøve, der er af eg – har tydeligt erkendbart splintved. At de tre prøver har bevaret barkringen (træets yngste årring lige under barken) – hvilket i relation til brugen af C14-dateringerne er vigtigere, end hvorvidt de omfatter splintved – omtales ikke. Endelig nævnes heller ikke, at C14-dateringerne er kalibrerede, og at dette er sket ved hjælp af en meget ældre kalibreringskurve (publiceret 1975)<sup>25</sup> end de andre C14-dateringer i “Kongens Borge”, der er kalibreret efter en kurve fra 2004 (jf. s. XX);<sup>26</sup> der er heller ikke foretaget en ny kalibrering af de gamle dateringer efter den nyeste kalibreringskurve.<sup>27</sup>

Samtlige de anvendte C14-dateringsresultater gengiver Mandrup som en blanding af tallene fra de kalibrerede og de ukalibrerede dateringer eller ved at lade den ene af usikkerhedsgrænserne fra de kalibrerede dateringer gælde for både det øvre og det nedre usikkerhedsinterval. Det ses klart ved de dateringer, hvis resultat angives enkeltvis. Som eksempel kan næves K-2282, som angives at være dateret til “1055 e.Kr. ...  $\pm$  100 år”. Som det fremgår af tabel 1, er 1055 e.Kr. den kalibrerede alder, mens  $\pm$  100 år er usikkerheden fra den ukalibrerede datering; usikkerheden på den kalibrerede datering er +160/-90 år.<sup>28</sup> En sådan brug af dateringsresultaterne er naturligvis helt utiladelig.

Den ene af tre pæle, hvis datering Mandrup opgiver under ét, egepælen D708 (K-2197), blev fundet *in situ* i profilet i den østlige del af hovedsnittet, hvor den var rammet gennem et grenlag, som blev udlagt i vikingetid og med stor sandsynlighed er samtidig med dette. Bøgepælen D1207 (K-2280) blev fundet *in situ* i det felt, der blev gravet nordøst for hovedsnittet (“Nordøstgraven”); pælens relation til grenlaget er uvis. Afstanden mellem de to pæle var ca. 3 m. Den tredje pæl, D1208 (K-2285), også af bøg, er et løsfund, hvis præcise fundsted det ikke var muligt at fastslå; dens omtrentlige fundsted er anslået til ca. 2 m sydsydvest for den anden bøgepæl (D1207).<sup>29</sup> Denne pæls relation til vikingetidsgrenlaget er selvsagt ukendt.

At behandle dateringerne af de tre pæle under ét – som Mandrup gør – er ikke forsvarligt. Som det er beskrevet ovenfor, er det muligt, men ikke sikkert, at pælene indgår i samme anlæg og altså er samtidige, hvis da ikke en eller flere af dem stammer fra en reparation af anlægget; men det er også muligt,

at de stammer fra forskellig tid, da vi jo ikke ved, om dæmningen rummer en eller flere byggefaser. Det samme gælder de tre prøver fra grenlaget (K-2163, K-2281, K-2282), da der ikke er nogen direkte stratigrafisk forbindelse mellem grenlagene på de tre fundsteder. De kan være samtidige, men grenene kan også være udlagt til forskellig tid. Den løsfundne bøgepæl (K-2285) og grenen fra sandlaget (K-2172) er ligeledes uden stratigrafisk forbindelse med de øvrige prøver. Kun for egepæl D 708 (K-2197) og den prøve fra grenlaget, der er udtaget samme sted i profilet (K-2163), viser de stratigrafiske forhold, at de med stor sandsynlighed er samtidige, således at det vil være forsvarligt at beregne et gennemsnit af C14-dateringerne. For de andre prøver, hvor der ikke er stratigrafiske indikationer for samtidighed, bør C14-dateringerne behandles hver for sig.

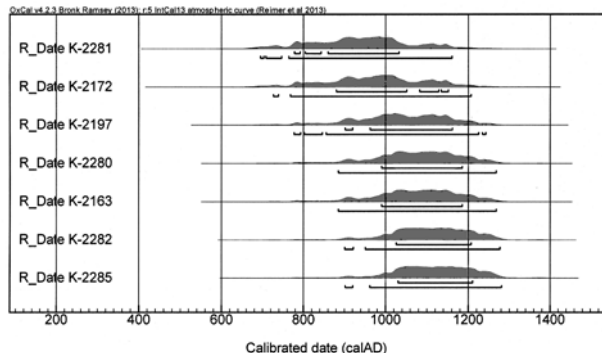
Som nævnt tillægger Mandrup de tre pæle, som ifølge ham har bevaret splintved, særlig betydning, vel fordi han mener, at de giver en mere præcis datering end de andre prøver. Den "midterste" årring i de tre prøver ligger henholdsvis ca. 14 år (K-2197), ca. 29 år (K-2285) og ca. 5 år (K-2280) før barkringen, som angiver træets fældningsår.<sup>30</sup> To af de andre prøver giver dog en mindst lige så præcis datering af træernes fældningsår som prøverne fra disse pæle, nemlig de to prøver af få cm tykke grene, som kun omfatter få årringe og har bevaret barkringen (K-2163, K-2172). Kun to dateringer (K-2281, K-2282), som er udført på egetræ uden splintved, giver, på grund af uvisheden om, hvor mange årringe der kan mangle på prøverne, et mere usikkert dateringsresultat.

Som påvist er rapportens fremlæggelse af de "gamle" C14-dateringer fra Pine Mølle således både mangelfuld og fejlbehæftet. Og i virkeligheden er disse dateringer slet ikke præcise nok til at afgøre en eventuel aldersforskel mellem Trelleborg (opført 980-81) og vikingetidsdæmningen ved Pine Mølle. Til brug for det følgende er dateringerne fra Pine Mølle blevet kalibreret efter den seneste kalibreringskurve, IntCal13, ved brug af programmet Oxcal c. 4,2, se fig. 1 og tabel 2.<sup>31</sup>

Hvis vi ser på en af de dateringer, som Mandrup tillægger særlig betydning, f.eks. K-2280, er det ukalibrerede resultat 990 e.Kr.  $\pm$  100. Ved en ukalibreret datering er værdierne normalfordelt, altså symmetrisk fordelt på begge sider af en middelværdi, som angiver den mest sandsynlige datering (990 e.Kr.); spredningen omkring denne værdi udtrykkes ved standardafvigelsen, som oftest opgives som 1 sigma, der omfatter de 68 % mest sandsynlige værdier.

Ved en kalibreret datering er værdierne imidlertid *ikke* normalfordelt, og dateringen kan derfor ikke udtrykkes ved en middelværdi og en standardafvigelse, men har en flertoppet fordeling, som er forskellig fra prøve til prøve;

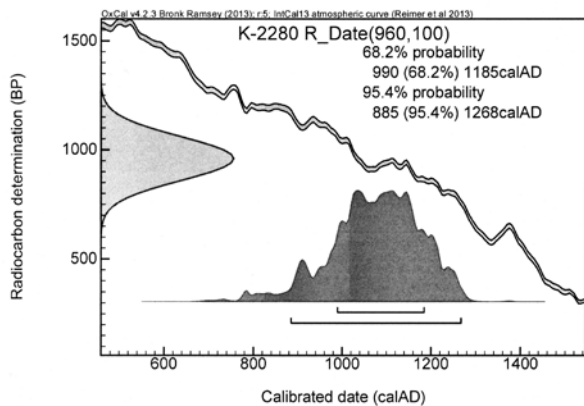
Fig. 1. “Multi-plot” af de syv vikingetidsdateringer fra Pine Mølle, kalibreret med OxCal 4.2.



et kalibreret dateringsresultat angives derfor oftest som en kurve, der viser fordelingen af værdierne for den aktuelle prøve. For K-2280 ses en sådan kurve på fig. 2. Her omfatter 1 sigma perioden 990–1185 e.Kr., altså et 196 år langt tidsrum, og af figuren ses tydeligt, at det ikke er muligt at udpege et bestemt år eller et kortere åremål inden for denne periode som den mest sandsynlige datering; alle årene inden for det angivne interval har næsten lige stor sandsynlighed for at repræsentere den rigtige datering.

Hvis vi betragter 1 sigma-intervallerne, er der ifølge tabel 2 tre af de syv dateringer (K-2172, K-2197, K-2281), som omfatter tiden både før og efter anlæggelsen af Trelleborg, men da alle årene inden for 1 sigma-intervallerne har stort set samme sandsynlighed for at repræsentere den rigtige datering, er det ikke muligt at afgøre, om den “rigtige” datering af de enkelte prøver ligger før, samtidig med eller efter bygningen af Trelleborg. For fire af prøverne omfatter 1 sigma kun tiden efter bygningen af Trelleborg; det drejer sig om K-2163, K-2280, K-2282 og K-2285. K-2163 omtales nærmere nedenfor. Med

Fig. 2. “Single plot” af C14-datering K-2280, kalibreret med OxCal 4.2.





hensyn til K-2280, K-2282 og K-2285 er deres tilknytning til det primære dæmningsanlæg uvis; de *kan* være senere end dæmningen, uden at dette dog er sikkert ud fra C14-dateringerne.

Prøve nr.	Lab.-nr.	C14 BP	1 sigma (68,2%)	2 sigma (95,4%)
V	K-2163	960 ± 100	990-1185 (68,2%)	885-1268 (95,4%)
IV	K-2172	1050 ± 100	880-1051 (54,8 %) 1082-1128 (9,9 %) 1134-1151 (3,5 %)	726-738 (0,8 %) 768-1207 (94,6 %)
IX	K-2197	1000 ± 100	902-920 (4,2 %) 962-1161 (64,0 %)	777-793 (1,2 %) 802-846 (2,9 %) 855-1225 (90,8 %) 1234-1242 (0,5 %)
1	K-2280	960 ± 100	990-1185 (68,2%)	885-1268 (95,4%)
3	K-2281	1080 ± 100	778-792 (3,1 %) 804-843 (7,9 %) 860-1032 (57,1 %)	695-703 (0,5 %) 708-746 (3,3 %) 764-1160 (91,6 %)
5	K-2282	920 ± 100	1026-1207 (68,2%)	901-921 (1,5 %) 951-1277 (93,9 %)
III	K-2285	910 ± 100	1030-1210 (68,2%)	902-920 (1,2 %) 962-1281 (94,2 %)

Tabel 2. Ny-kalibrerede C14-dateringer fra vikingetid fra Pine Mølle.

Alle dateringer er angivet som aldre e.Kr., kalibreret med OxCal v4.2.3.<sup>32</sup> De ukalibrerede C14-aldre (C14 BP), som er udgangspunkt for kalibreringerne, er oplyst i brev fra H. Tauber af 19. marts 1977 (NNU A5680).

For K-2163 omfatter 1 sigma som netop nævnt kun tiden efter bygningen af Trelleborg. Hvis man sammenholder K-2163 (gren fra vikingetidsgrenlag) med K-2197 (faststående egepæl), fremstår vanskelighederne ved at benytte C14-dateringerne til en nærmere tidsfæstelse af vikingetidsdæmningen meget klart. For K-2163 dækker 1 sigma perioden 990-1185 e.Kr., mens det for K-2197 dækker perioderne 902-920 e. Kr. og 962-1161 e.Kr. Under udgravningen blev det imidlertid – som tidligere nævnt – med stor sikkerhed påvist, at egepælen er samtidig med grenlaget. Pælen og prøven fra grenlaget er udtaget samme sted i profilet; pælens groft tilhuggede topende befandt sig i niveau med grenlaget, og da den ikke var rammet gennem den overlejrende tørv, må den antages at være nedhamret samtidig med udlægning af grenene. De to prøver er samtidige, og man kan ikke ud fra de samhørende C14-dateringer afgøre, om egepælen er nedrammet og grenlaget udlagt før eller efter bygningen af Trelleborg.

For at opsummere: Når Mandrup fokuserer på de tre dateringer af pæle med splintved og ud fra dem slutter, at “den vikingetidige dæmning ved Pine Mølle

er anlagt et par årtier efter de konstruktioner, som er dateret ved Trelleborg”,<sup>33</sup> må denne konklusion afvises, da den er uden belæg i de foreliggende dateringer. Sammenholdes den statistiske usikkerhed ved C14-dateringerne og uvisheden om, hvorvidt de daterede prøver repræsenterer det primære dæmningsanlæg, må man i stedet konkludere, at C14-dateringerne hverken enkeltvis eller flere sammen kan bruges til at afgøre, om vikingetidsdæmningen ved Pine Mølle er ældre end, samtidig med eller yngre end Trelleborg.

Denne konklusion stod ganske klart for Tage Christiansen, som derfor heller ikke benyttede C14-dateringerne til andet end at fastslå, at dæmningen ved Pine Mølle stammer fra “sen Vikingetid”.<sup>34</sup> Om den er ældre eller yngre end Trelleborg, overlod han – i venten på en dendrokronologisk datering af begge anlæg – til den pollenanalytiske undersøgelse at besvare.<sup>35</sup>

## Pollenanalyserne

I forbindelse med Tage Christiansens undersøgelser ved Pine Mølle foretog Svend Jørgensen fra Nationalmuseets Naturvidenskabelige Afdeling pollenanalytiske undersøgelser både ved Pine Mølle og Trelleborg.<sup>36</sup> Her skal alene de resultater, som vedrører det kronologiske forhold mellem Trelleborg og vikingetidsdæmningen ved Pine Mølle, omtales nærmere.

Allerede i forbindelse med Poul Nørlunds udgravning af Trelleborg foretog Knud Jessen fra Danmarks Geologiske Undersøgelse flere pollenanalyser, dels i et profil gennem Tude Å-dalen, dels ved Trelleborgs ydervold ved Vårby Å;<sup>37</sup> i begge disse diagrammer kunne han i “niveau a” konstatere et markant fald i kurven for bøg (“bøgefaldet”), som efter hans mening lå før bygningen af Trelleborg. Da Jessens diagram fra Trelleborgs ydervold ikke var særligt omfattende, undersøgte Svend Jørgensen samme sted tre profiler gennem ydervolden: Snit I ca. 33 m fra Vårby Å, hvor ydervolden var veludviklet, og snit II og III henholdsvis ca. 21 m og ca. 14 m fra åen, hvor volden var lavere.<sup>38</sup> Pollenanalyserne fra alle tre snit viste stor overensstemmelse med Jessens diagrammer.

Om resultatet af sine undersøgelser skriver Svend Jørgensen: “Bøgefaldet, som indleder “Niveau a”, kan erkendes i Snit II og Snit III ..., medens Analyserne fra Snit I alle er yngre end Bøgefaldet, idet de korresponderer smukt med de øvre Dele af Diagrammerne fra Snit II og Snit III. Der maa heraf drages den Slutning, at Ydervolden, som direkte dækker den undersøgte Aflejring, er anlagt et vist Tidsrum, efter at Bøgefaldet er afsluttet ...”.<sup>39</sup> Jørgensens konklusion svarer til resultatet af Jessens undersøgelser som refereret ovenfor.

Bøgefaldet fra diagrammerne ved Trelleborg kunne Jørgensen genfinde i sine

diagrammer fra Pine Mølle, og han kan derfor konkludere: “Vikingetidslaget ved Pine Mølle ligger i de 3 undersøgte Punkter paa det Sted i Diagrammerne, hvor Bøge-kurven er i begyndende Fald. Dette Fald afsluttes først i det overliggende Lag. Sammenholdt med Forholdene ved Trelleborg, hvis Anlæggelse først finder Sted et Stykke Tid efter Bøgefaldets Afslutning, kan der ud fra de pollenanalytiske Vidnesbyrd drages den Slutning, at Vikingetidslaget ved Pine Mølle er ældre end selve Trelleborg.”<sup>40</sup>

Svend Jørgensens konklusion gør Tage Christiansen til sin egen: “Med mindre man – svært at se med hvilken Argumentation – vil bestride, at Bøgefaldet i Pollenserierne fra henholdsvis Trelleborg og Pine Mølle er synkront, er kun een Konklusion mulig: Spærringen ved Pine Mølle var længst en Realitet, da Opførelsen af Trelleborg blev besluttet.”<sup>41</sup>

Mandrup refererer Jessens og Jørgensens resultater og fremhæver,<sup>42</sup> at Jørgensen selv har påpeget visse usikkerhedsfaktorer ved pollenseriernes sammensætning ved Pine Mølle og generelt ved pollenanalyser, nemlig at pollenserierne i høj grad kan afhænge af lokale faktorer, f.eks. fordi pollen kan være transporteret til de steder, hvor prøverne er udtaget, med rindende vand, og altså ikke primært – som for diagrammer, der afspejler de regionale forhold – gennem luften.<sup>43</sup>

Specielt om Jørgensens pollenanalyser fra Trelleborg skriver Mandrup: “Som nævnt var bøgefaldet markant i pollenserierne fra snit II og III ved Trelleborg, mens det syntes at være ovre i serien fra snit I, som var lagt under den ydre voldgrav [sic!], og som derfor kunne regnes for at repræsentere Trelleborgs anlæggelse. Dette var Jørgensens endelige argument for, at bøgefaldet er helt ovre, da Trelleborg blev anlagt. Imidlertid stammer pollenserien fra snit I fra den prøve, der er udtaget længst væk fra vådområderne i forhold til de andre prøver fra både Trelleborg og Pine Mølle. Dette bevirker, at snit I-pollenserien må antages at repræsentere det mest snævre lokalområde af dem alle. Derfor er det heller ikke så overraskende, at der i en sådan prøve ikke findes pollen fra bøg, hvis der i dette nærområde ikke fandtes bøg.”<sup>44</sup> Ud fra dette slutter Mandrup: “Det kan hermed konkluderes, at sammenligning af de forskellige pollenserier fra Trelleborg og Pine Mølle som grundlag for en indbyrdes relativ datering af de to lokaliteter er behæftet med mange usikkerheder.” – hvorfor både han og Dobat herefter ser fuldstændigt bort fra pollenanalyserne og bygger deres opfattelse af aldersforskellen mellem Trelleborg og Pine Mølle-dæmningen alene på C14-dateringerne.

De punkter, hvor Jørgensens og Jessens pollenanalyser er udført, ligger som tidligere anført inden for en kun 19 m lang strækning under Trelleborgs ydervold ned mod Vårby Å. Ifølge Nørlund var ydervolden som helhed kun svagt

markeret i terrænet, “Kun nede i engen ved Vaarbyaaen ligger endnu voldens sydligste udløber bevaret ...”;<sup>45</sup> på hans fig. 11 går volden ud til ca. 16 m fra åen.<sup>46</sup> Som nævnt ligger Jørgensens tre snit henholdsvis ca. 33 m, ca. 21 m og ca. 14 m fra åen, og ydervoldens jordlag kunne erkendes i alle tre snit,<sup>47</sup> og ikke kun ved snit I, som Mandrup, som citeret ovenfor, synes at mene.

For spørgsmålet om Trelleborgs alder i forhold til vikingetidsdæmningen ved Pine Mølle, er det vigtigste resultat af Jørgensens pollenanalyser ved Trelleborg påvisningen af, at bølgefaldet ved snit II og III findes i tørvelag, der er overlejret af ydervoldens jordlag, hvorfor Trelleborg må være anlagt efter bølgefaldet. I forhold hertil er det af mindre betydning, at bølgefaldet ikke kunne påvises i diagrammet fra snit I, hvilket efter Jørgensens tolkning skyldes, at dette snit kun omfatter jordlag, der er dannet, efter at bølgefaldet er afsluttet.

At bølgefaldet ved Trelleborg kunne påvises i snit II og III, nævnes kun ganske kort i “Kongens Borge”,<sup>48</sup> formentlig fordi Mandrup som citeret ovenfor er af den fejlagtige opfattelse, at ydervoldens jordlag kun fandtes i snit I, hvor bølgefaldet ikke kunne erkendes; jordlagene fra ydervolden var ganske vist kraftigst i snit I, men kunne som tidligere anført tydeligt ses i alle tre snit. På baggrund af denne misforståelse omtaler Mandrup ikke snit II og III yderligere, men argumenterer for, at snit I er atypisk – stærkt lokalt præget – og at dette er årsagen til, at der her ikke er udviklet et bølgefald; hvis denne tolkning er korrekt, og man – som Mandrup – ser bort fra snit II og III – er det vanskeligt at vide, hvorvidt Trelleborg er anlagt før eller efter bølgefaldet. Denne opfattelse skal diskuteres i det følgende.

De pollen, der er aflejret i Jørgensens tre snit, må være transporteret gennem luften eller med vand; at de skulle være bragt dertil af mennesker – f.eks. ved opmagasinering af afgrøder – er der intet, der tyder på. Som nævnt anfører Mandrup, at snit I ligger “længst væk fra vådområderne i forhold til de andre prøver”, og at “snit I-pollenserien [derfor] må antages at repræsentere det mest snævre lokalområde af dem alle”. Hvorvidt et pollendiagram afspejler regionale eller lokale forhold afhænger imidlertid primært af sedimentationsbassinets størrelse; om der er kortere eller længere afstand til et vandløb (her Vårby Å) er ikke afgørende. Vi ved endvidere, at snit I kun ligger ca. 12 m fra snit II og ca. 19 m fra snit III.<sup>49</sup> At snit I skulle repræsentere et andet “lokalområde” end de to andre snit er derfor umiddelbart usandsynligt. Der kan selvfølgelig tilfældigvis optræde pollen fra andre planter ved snit I end ved snit II og III, men at f.eks. pollen fra skovtræer skulle forekomme i meget forskellig mængde i tre så tætliggende snit er usandsynligt.

Som Jørgensen fremhæver,<sup>50</sup> korresponderer pollendiagrammet fra snit I “smukt” med diagrammerne fra snit II og III, hvilket i sig selv dementerer

Mandrups påstand om, at diagrammet fra snit I er mere lokalt end diagrammerne fra snit II og III. Diagrammet fra snit I viser heller ikke nogen overrepræsentation af bestemte arter i forhold til diagrammerne fra snit II og III, således som det ofte er tilfældet ved lokalt prægede diagrammer. At Jørgensens pollendiagrammer fra Trelleborg og Pine Mølle og Jessens diagrammer fra Trelleborg og fra Tude Å-dalen kan korreleres indbyrdes,<sup>51</sup> viser, at alle disse diagrammer – trods eventuelle lokale træk – primært afspejler de overordnede, regionale vegetationsforhold.

Resultaterne af Jørgensens pollenanalyser er vist i diagrammer af forskellig type, men i forbindelse med de her diskuterede problemer er diagram B på planche 11, hvor tallene er korrigeret i forhold til træernes pollenproduktion (fig. 3),<sup>52</sup> det mest oplysende. Af dette diagram fremgår, at pollenkurven for bøg i vikingetidslaget i snit II falder fra lidt over 10 % til ca. 5 %, mens den i snit III falder fra ca. 7 % til kun ca. 4 %; i begge tilfælde er der altså tale om, at hyppigheden af bøg bliver omtrent halveret. I diagrammet fra snit I ligger bøgekurven derimod hele tiden på omkring 5 %, svarende til niveauet i den yngste

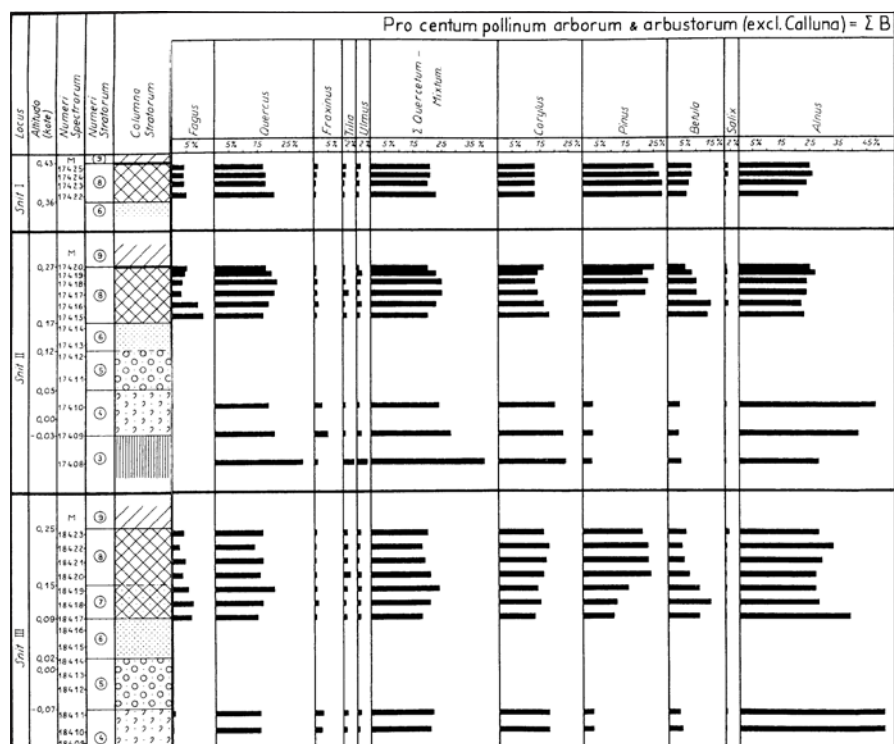


Fig. 3. Udsnit af planche 11 hos Jørgensen 1989, omfattende lagbeskrivelser mv. og pollen-diagram B for profil I, II og III ved Trelleborgs ydervold.

del af diagrammerne fra snit II og III. Det er på denne baggrund, at Jørgensen konkluderer, at snit I viser forholdene på et tidspunkt, hvor bøgefaldet er forbi.

Hvis man som Mandrup antager, at den relativt begrænsede forekomst af pollen fra bøg i snit I skyldes, at diagrammet herfra er stærkt lokalt præget, må man spørge sig selv – og Mandrup – om, hvordan faldet i bøgekurven i snit II og III skal forklares: Går disse diagrammer fra at være regionale (meget bøg) til at være lokale (lidt bøg)? – og i givet fald: hvad skyldes så det? Eller er der i disse diagrammer tale om et reelt bøgefald, som blot ikke afspejles i diagrammet fra snit I, fordi dette er lokalt i hele sit forløb? Men i virkeligheden er Mandrups opfattelse af, at der er mindre bøg i diagrammet fra snit I i forhold til diagrammerne fra snit II og III, forkert; som påpeget af Jørgensen viser diagrammet fra snit I kun tiden *efter* bøgefaldet, og på dette tidspunkt er der som nævnt ovenfor lige så meget bøg i dette diagram som i diagrammerne fra de to andre snit.

Og hvis Mandrup skulle have ret i, at de lavere bøgeværdier i diagrammet fra snit I *ikke* skyldes, at det viser forholdene efter bøgefaldet, men at det afspejler lokale forhold, burde procentværdierne for andre skovtræer *også* – lige som værdierne for bøg – være lavere i dette diagram sammenlignet med diagrammerne fra snit II og III, men dette er ikke tilfældet. Hvis man på fig. 3 ser på f.eks. kurven for egeblandingsskoven (“*Quercetum-Mixtum*”), der er beregnet som summen af pollenkurverne for eg, lind, elm og ask, når den både i snit I, II og III op på mellem 20 og 25 %; pollenprocenten for egeblandingsskovens træer er altså lige så høj i snit I som i snit II og III, og noget tilsvarende ses for andre træarter, f.eks. hassel og el. Der er altså intet, der tyder på, at der er aflejret en mindre mængde af skovtræernes pollen – herunder bøg – ved snit I i forhold til snit II og III.

Jeg skal også minde om, at Jørgensen ikke korrelerer diagrammet fra snit I med diagrammerne fra snit II og III alene ud fra antagelsen om, at bøgefaldet er overstået i diagrammet fra snit I; han korrelerer diagrammerne ud fra forløbet af en lang række pollenkurver og konstaterer herefter, at diagrammet fra snit I *kun* omfatter tidsrummet efter bøgefaldet.

Mandrups – og dermed Dobats – påstand om, at pollendiagrammerne fra Trelleborg og Pine Mølle er så usikre, at man ikke kan benytte dem til at fastlægge den relative datering af de to lokaliteter,<sup>53</sup> må afvises. Nok er der usikkerheder forbundet med pollenanalyserne, men Svend Jørgensens undersøgelse er særdeles grundig, og hans og Tage Christiansens konklusion bygger på en omhyggelig faglig argumentation modsat Mandrups og Dobats, som alene har karakter af en påstand. Med andre ord, indtil der foreligger tungtvejende faglige argumenter for det modsatte, må Svend Jørgensens og Tage Christian-

sens konklusion stå fast: Vikingetidsdæmningen ved Pine Mølle var allerede anlagt, da Trelleborg blev bygget.

## Afsluttende bemærkninger

Som det er begrundet ovenfor, er påstanden i “Kongens Borge” om, at vikingetidsdæmningen ved Pine Mølle “med stor sandsynlighed først [er] bygget *efter*, at Trelleborg blev opgivet”,<sup>54</sup> ikke holdbar. De foreliggende C14-dateringer kan hverken enkeltvis eller flere sammen bruges til at afgøre, om dæmningen ved Pine Mølle er ældre eller yngre end Trelleborg. Derimod viser pollen-analyserne med fuld klarhed, at vikingetidsdæmningen ved Pine Mølle er ældre end Trelleborg. Tage Christiansens konklusion er derfor stadig gyldig: “Spærringen ved Pine Mølle ... var længst en Realitet, da Opførelsen af Trelleborg blev besluttet.”<sup>55</sup> Om dette så har forhindret sejlads mellem Storebælt og Trelleborg er en anden sag, som ikke skal drøftes her.

En eventuel underkendelse af Tage Christiansens konklusion om forholdet mellem Trelleborg og Pine Mølle vil kræve en langt mere dybtgående faglig analyse og argumentation end den, der er fremlagt i “Kongens Borge”. Det skal gerne medgives, at der er tale om et ganske indviklet stof, blandt andet fordi det omfatter vidt forskellige fagområder; dog må korrekt behandling af C14-dateringer anses for et fundamentalt krav for udøvere af en videnskab, der beskæftiger sig med forhistorien. Og når man bevæger sig uden for ens eget fagområde, kræves der en langt større forsigtighed end den, forfatterne til de her behandlede afsnit i “Kongens Borge” har udvist.

## NOTER

Ved udarbejdelse af nærværende bidrag har jeg fået råd fra flere kolleger, og til dem skal der lyde en stor tak. Da ansvaret for de fremlagte synspunkter alene påhviler mig, har jeg valgt ikke at nævne dem ved navn.

1 Dobat 2013, herefter KB.

2 KB, s. 13.

3 KB, s. 247.

4 KB, s. 26.

5 Bonde & Christensen 1982.

6 Christiansen *et al.* 1989.

7 Christiansen *et al.* 1989, s. 41.

8 KB, s. 25-28.

9 KB, s. 65-68.

10 KB, s. 26.

11 KB, s. 233-248.

- 12 KB, s. 249-262.
- 13 Christiansen *et al.* 1989.
- 14 KB s. 65-66.
- 15 KB, s. 66.
- 16 Christiansen 1989, s. 38.
- 17 Christiansen 1989, s. 24.
- 18 Alle oplysninger, på nær note h, stammer fra Christiansen *et al* 1989.

Noter til tabel 1:

- a Prøve fra grenlag i hovedprofilen (note 8 s. 44, fig. 9 s. 34, s. 35). Om prøven oplyses, at "Det er en Grenstump med tydelige Huggespor, og den laa vandret mellem Kote -0.745 m og Kote -0.775 m." (Jørgensen 1989, 62 og planche 2). Udtaget samme sted som egepæl D708.
- b Prøve af tilhugget gren fra sandlag, fundet i området under dæmningens yderste vestflanke (hovedsnittet, øst 9,18 m), hvor den umiddelbart foran profilvæggen lå i et sandlag (note 11 s. 44). "Den blev ikke fundet i selve Hovedsnittets Profilvæg, men ca. 0.20 m Syd for denne i Kote -0.68 m" (Jørgensen 1989, s. 64).
- c Prøven omfatter årring 50-77 (begge inklusive) af i alt 77 årringe på egepæl D708, barkring bevaret (note 7 og 8 s. 44, s. 36). Den lodretstående pæl er fundet *in situ* i hovedsnittet punkt 34,95 øst, 1 m nord (s. 31, s. 34, fig. 9 s. 34, foto K s. 28). Pælen er et udkløvet stammestykke, hvis nedre ende er tilspidset, mens den øvre ende er groft tilhugget. Toppen (kote -0.685, tabel 1 s. 73) befandt sig i niveau med grenlaget (kote -0,7 m), og da pælen ikke var rammet gennem den overlejrende tørv, må den antages at være nedhamret samtidig med, at grenlaget blev udlagt; for datering af grenlaget på dette sted, se K-2163. Jørgensen (1989, 72) anfører, at vi "intet sikkert ved om Aarsagerne til Topendernes [på pæl D708 og D1207] nuværende Tilstand og Højde"; dette ændrer dog ikke ved konstateringen af, at D708 ikke er rammet gennem de overliggende tørvelag.
- d Prøven omfatter de yngste 10 af i alt 150 målte årringe på bøgepæl D1207, barkringen bevaret (note 13 s. 44). Den nedrammede pæl oplyses at være "let hældende" (s. 36) eller "lodretstående" (s. 72). Fundet *in situ* i nordøstgraven (foto P s. 29, s. 36), 3 m NNØ for pæl D708 (fig. 9 s. 34); topkote -905 (tabel 1 s. 73). Relation til grenlaget ikke oplyst. Jørgensen (1989, s. 72) anfører, at vi "intet sikkert ved om Aarsagerne til Topendernes [på pæl D708 og D1207] nuværende Tilstand og Højde".
- e Prøven omfatter årring 10-43 af i alt 43 målte årringe på forarbejdet egetræ D1209, hverken marv eller splint bevaret (note 10, s. 44, s. 35). Fundet *in situ* i nordøstgravens østvæg, prøven udtaget ca. 3 m NNØ for prøve V (fig. 9, s. 34, s. 35). Koter for prøven ikke oplyst.
- f Prøven omfatter samtlige 35 målte årringe på bearbejdet egetræ D1210, hverken marv eller splint bevaret (note 11, s. 44, s. 35). Fundet *in situ* i sydøstgravens nordvæg (fig. 9, s. 34, s. 35). Prøven udtaget ca. 6 m S for prøve V (fig. 9, s. 34). Koter for prøven ikke oplyst.
- g Prøven omfatter hovedparten af i alt 58 målte årringe på bøgepæl D1208, barkring bevaret (note 9, s. 44, s. 35). Den udkløvede pæl er et løsfund, som er opgravet med gravemaskine (s. 35), omtrentlig fundsted indtegnet på fig. 9, s. 34, ca. 2 m SSV for egepæl D708.



- h Den af Christiansen (1989, note 10, s. 44) publicerede kalibrerede datering synes at være forkert. I et brev fra H. Tauber af 19. marts 1977 (NNU A5680) med kalibrering af alle dateringerne fra Pine Mølle er for K-2281 anført samme C14-alder som hos Christiansen (1989), mens den efter Clark (1975) kalibrerede alder er anført som 910 -140 / +105; den i brevet anførte usikkerhed for den kalibrerede datering afviger altså fra det af Christiansen (1989) publicerede. Det er ikke her forsøgt at kalibrere dateringen igen efter Clark (1975); en kalibrering efter den nyeste kalibreringskurve findes i tabel 2.
- 19 Christiansen 1989, s. 39.
  - 20 Jørgensen 1989.
  - 21 Christiansen 1989, s. 41.
  - 22 Christiansen *et al.* 1989.
  - 23 Som følge af Mandrups mangelfulde oplysninger om prøverne er det ikke umiddelbart klart, hvilke dateringer han refererer til. Kun de tre dateringer, hvor resultatet gengives separat, kan identificeres uden besvær. "To prøver uden splintved" må være K-2281 og K-2282, og en prøve "Fra et sandlag ved dæmningen" må være K-2172. De tre prøver, hvis dateringsresultat opgives under ét, må – ud fra udelukkelsesmetoden – være K-2197, K-2280 og K-2285. Den datering, som Mandrup ikke omtaler, er altså K-2163, som stammer fra et vikingetidsgrenlag.
  - 24 Alle oplysningerne findes hos Christiansen 1989, jf. tabel 1.
  - 25 Clark 1975.
  - 26 Reimer *et al.* 2004.
  - 27 Reimer *et al.* 2009.
  - 28 For de øvrige C-14 dateringer angiver "Kongens Borge" følgende resultater. K-2281: "910 e. Kr.  $\pm$  100 år"; 910 e.Kr. er den kalibrerede alder,  $\pm$  100 år kan være usikkerheden for den ukalibrerede datering eller den nedre usikkerhedsgrænse for den kalibrerede datering. K-2172: "950 e.Kr.  $\pm$  150 år"; 950 e.Kr. er den kalibrerede alder, usikkerheden på  $\pm$  150 år er taget fra den nedre grænse for usikkerheden ved den kalibrerede datering, som her angives at gælde for både den øvre og den nedre grænse. For de tre prøver, hvor resultatet gengives under ét, angives dateringen som "990-1060 e.Kr.  $\pm$  100 år". 990 e.Kr. er den kalibrerede alder for K-2197, 1060 e.Kr. den kalibrerede alder for K-2285, mens  $\pm$  100 år stammer fra de ukalibrerede dateringer. Den tredje datering, som indgår i det fælles resultat, er K-2280, hvis kalibrerede alder er 1020 e.Kr. +155/-100.
  - 29 Christiansen 1989, fig. 9 s. 34.
  - 30 Jf. noterne til tabel 1.
  - 31 Reimer *et al.* 2013.
  - 32 Bronk Ramsey 2009.
  - 33 KB, s. 68.
  - 34 Christiansen 1989, s. 35, 38.
  - 35 Christiansen 1989, s. 39-40.
  - 36 Jørgensen 1989.
  - 37 Jessen, 1948; Nørlund 1948, s. 66.
  - 38 Jørgensen 1989, planche 10.
  - 39 Jørgensen 1989, s. 76.
  - 40 Jørgensen 1989, s. 76.
  - 41 Christiansen 1989, s. 41.

- 42 KB, s. 66-67.  
 43 Jørgensen 1989, s. 72.  
 44 KB, s. 67.  
 45 Nørlund 1948, s. 66.  
 46 Nørlund 1948, s. 24.  
 47 Jørgensen 1989, planche 10, lag 9.  
 48 KB, s. 66, 67.  
 49 Jørgensen 1989, planche 10.  
 50 Jørgensen 1989, s. 76.  
 51 Jørgensen 1989, s. 75-77.  
 52 Jørgensen 1989, s. 66.  
 53 KB, s. 67.  
 54 KB, s. 26.  
 55 Christiansen *et al.* 1989, s. 41.

## LITTERATUR

- Bonde, N. & K. Christensen 1982: Trelleborgs Alder. Dendrokronologisk Datering. *Aarbøger for Nordisk Oldkyndighed og Historie*, s. 111-152.
- Bronk Ramsey, C. 2009: Bayesian analysis of radiocarbon dates. *Radiocarbon* 51(1), s. 337-360.
- Christiansen, T.E. 1970: Træningslejr eller tvangsborg. *Kuml*, s. 43-63.
- Christiansen, T.E., N. Foged, S. Jørgensen & K.S. Petersen 1989: Trelleborg og Pine Mølle. *Aarbøger for Nordisk Oldkyndighed og Historie*, s. 7-98 + bilag med plancher. Tage Christiansens og Svend Jørgensens bidrag er her citeret som henholdsvis Christiansen (1989) og Jørgensen (1989).
- Christiansen, T.E. 1989: Trelleborg og Pine Mølle. *Aarbøger for Nordisk Oldkyndighed og Historie*, s. 9-59 + fig. i bilag med plancher.
- Clark, R.M. 1975: A calibration curve for radiocarbon dates. *Antiquity*, s. 251-266.
- Dobat, A.S. *et al.* 2013: *Kongens Borge. Rapport over undersøgelserne 2007-2010*. Jysk Arkæologisk Selskabs Skrifter 76. Højbjerg.
- Jessen, K. 1948: Om naturforholdene ved Trelleborg og forbruget af træ ved borgens opførelse. I: P. Nørlund: *Trelleborg*. Nordiske Fortidsminder IV. Bind 1. København, s. 163-179.
- Jørgensen, S. 1989: Mosegeologiske og pollenanalytiske Undersøgelser ved Pine Mølle-Dæmningen (1973) og Trelleborg (1975). Appendiks A i Christiansen *et al.* (1989), s. 60-81 + bilag med plancher.
- Nørlund, P. 1948. *Trelleborg*. Nordiske Fortidsminder IV. Bind 1. København.
- Reimer, P.J., M.G.L. Baillie, E. Bard, A. Bayliss, J.W. Beck, C.J.H. Bertrand, P.G. Blackwell, C.E. Buck, G.S. Bur, K.B. Cutler, P.E. Damon, R.L. Edwards, R.G. Fairbanks, M. Friedrich, T.P. Guilderson, T.P. Guilderson, A.G. Hogg, K.A. Hughen, B. Kromer, F.G. McCormac, S.W. Manning, C.B. Ramsey, R.W. Reimer, S. Remmele, J.A. Southon, S. Talamo, F.W. Taylor, J. van der Plicht & C.E. Weyhenmeyer 2004: IntCal04 terrestrial radiocarbon age calibration, 0-26 cal kyr BP. *Radiocarbon* 46(3), s. 1029-58.
- Reimer, P.J., M.G.L. Baillie, E. Bard, A. Bayliss, J.W. Beck, P.G. Blackwell, C. Bronk Ramsey, C.E. Buck, G.S. Bur, R.L. Edwards, M. Friedrich, P.M. Grootes, T.P. Guilderson, I. Hadjas, T.J. Heaton, A.G. Hogg, K.A. Hughen, K.F. Kaiser, B. Kromer, F.G. McCormac, S.W. Manning, R.W. Reimer, D.A. Richards, J.A. Southon, S. Talamo, C.S.M.

Turney, J. van der Plicht & C.E. Weyhenmeyer 2009: IntCal09 and Marine09 Radiocarbon Age Calibration Curves, 0-50,000 Years cal. BP. *Radiocarbon* 51, s. 1111-1150.

Reimer, P.J., E. Bard, A. Bayliss, J.W. Beck, P.G. Blackwell, C. Bronk, C.E. Ramsey, P.M. Grootes, T.P. Guilderson, H. Haffidason, I. Hajdas, C. Hatte, T.J. Heaton, D.L. Hoffmann, A.G. Hogg, K.A. Hughen, K.F. Kaiser, B. Kromer, S.W. Manning, M. Niu, R.W. Reimer, D.A. Richards, E.M. Scott, J.R. Southon, R.A. Staff, C.S.M. Turney & J. van der Plicht, 2013. Intcal13 and Marine13 Radiocarbon Age Calibration Curves 0-50,000 Years cal BP. *Radiocarbon* 55, s. 1869-1887.