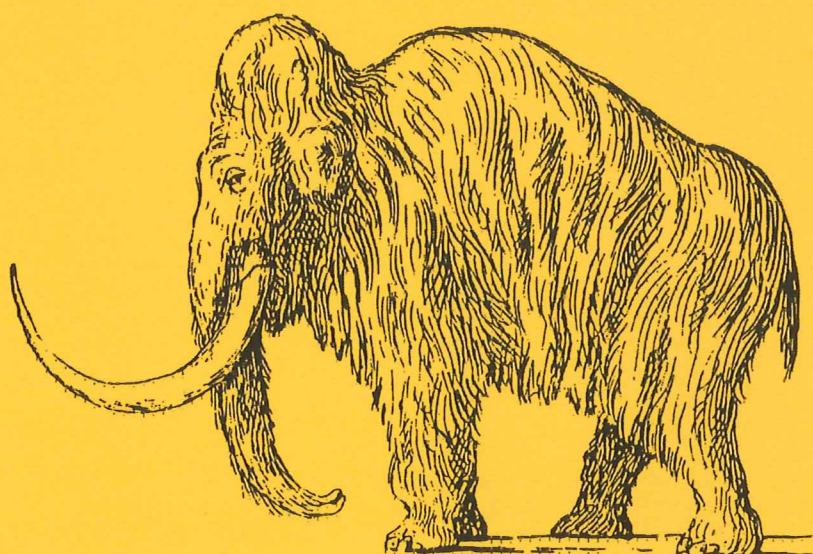


EXAMENSARBETE I GEOLOGI VID LUNDS UNIVERSITET

LUNDS UNIVERSITET
GEOBIBLIOTEKET
PERIODICA

2003-02-18

Kvartärgeologi



**Holocen skogshistoria i Stenshuvuds nationalpark,
Skånes östra kust, Sverige**

Pia Sköld

Pia

Lunds univ. Geobiblioteket



15000

600956013

Examensarbete, 20 p
Institutionen, Lunds Universitet

Nr 159

ERRATA

Sköld, P., 2003: Holocen skogshistoria i Stenshuvuds nationalpark, Skånes östra kust, Sverige. *Examensarbete i Geologi vid Lunds universitet - Kvartärgeologi, nr. 159*

Sida 2:

Titeln skall vara "Holocene forest history in the national park of **Stenshuvud** eastern coast of Skåne, southern Sweden"

Sida 6

spalt 1, stycke 1, rad 9: "(Grimm 1992)" skall vara "(Grimm 1991)"

Sida 10

spalt 2, sista stycke "Stora alkärret", rad 13: "(68-72 cm)" skall vara "(68 cm)"

Sida 11

spalt 1, stycke 1, rad 5: "nivå 38-42 cm" skall vara "nivå 38 cm"

spalt 1, stycke 2, rad 7: "nivå 68-70 cm" skall vara "nivå 68 cm"

spalt 2, näst sista stycke "Preboreal (PB)...", rad 8: "10 175 BP" skall vara "10 100 BP"

Sida 12

Tabell 5, kolumn: Dateringar, Ageröds mosse: "kal.¹⁴C-år BP" skall vara "kal.¹⁴C-år BP (2σ)" och "medel (BP)" skall vara "medel 1σ (BP)"

Sida 14

Figur 4: Enhet 2 övergår till enhet 3 vid 501 cm i pollendiagrammet.

Sida 16

spalt 1, stycke 2 "Mossen", rad 1: "ca 10 175 BP" skall vara "ca 10 350 BP"

spalt 1, stycke 2 "Mossen", rad 6: "ca 10 200 BP" skall vara "ca 10 400 BP"

spalt 1, stycke 2 "Mossen", rad 10: "ca 10 100 BP" skall vara "ca 10 150 BP"

Sida 18

spalt 1, stycke 2, rad 2: "ca 9 000 BP" skall vara "ca 9 100 BP"

spalt 1, stycke 3, rad 2: "omkring 7 300 BP" skall vara "omkring 7 200 BP"

Sida 19

spalt 2, stycke 1, efter sista meningen, ".....sjökant till kärr.", har text fallit bort. Skall vara

".....sjökant till kärr. Den tydliga ökningen av ormbunkssporer (troligen främst kärrbräken) fr.o.m. 7 500 BP, och särskilt kring 7 300 BP, kan tyda på förändrade paleohydrologiska förhållanden vid denna tid. Detta skulle stämma väl med den regionala sänkningen av grundvattenytan dokumenterad i södra Sverige för perioden kring AT1/AT2 gränsen (Gaillard & Digerfeldt 1991). Denna utveckling kan först ha gynnat alen på Mossen (höga pollenprocent före 7 300 BP), men sedan missgynnat denna när förhållandena blev för torra."

Sida 20

spalt 1, punkt 2, rad 1: "16 AMS-dateringar" skall vara "14 AMS-dateringar"

LUNDS UNIVERSITET
GEOBIBLIOTEKET
PERIODICA

2003-03-04

Per

Innehållsförteckning

Abstract	2
Introduktion	3
Undersökningsområde	4
<i>Geologi, klimat och vegetation</i>	4
<i>Områdets historik</i>	4
<i>Beskrivning av undersökningslokalerna</i>	4
Metodik	5
<i>Fältarbete</i>	5
<i>Laboratoriearbete</i>	5
<i>Beskrivning av lagerföljden och provtagning</i>	5
Pollenanalys	5
¹⁴ C-datering av bulkprov och växtmakrofossil	6
Resultat och tolkning	7
<i>Lagerföljden</i>	7
Mossen	7
Stora alkärret	8
¹⁴ C-dateringar	9
Mossen	9
Stora alkärret	10
<i>Pollenanalys</i>	11
Mossen	11
Stora alkärret	15
<i>Makrofossilförekomst</i>	16
Mossen	16
Stora alkärret	16
Diskussion	17
<i>Trädens invandring vid Stenshuvud</i>	17
<i>Almfallet</i>	18
<i>Igenväxningsprocessen i Mossen och försumpningen av Stora alkärret</i>	19
Sammanfattning	20
Tackord	21
Referenser	22
Appendix	24
Översiktlig bedömning av nivåernas innehåll av makroskopiska växtrester i Mossen och Stora alkärret ..	24
Arterna i pollendiagrammet på latin och svenska	25

Holocene forest history in the national park of, eastern coast of Skåne, southern Sweden

PIA SKÖLD

Sköld, P., 2003: Holocen skogshistoria i Stenshuvuds nationalpark, Skånes östra kust, Sverige. *Examensarbete i Geologi vid Lunds universitet - Kvartärgeologi, nr. 159.*

A palaeoecological investigation of two peat deposits in the national park of Stenshuvud (N 55° 39' 21'', O 14° 16' 06''), southeastern coast of Sweden, was performed to date the immigration of tree species and study the landscape history during Holocene. The sequences were analysed for pollen and plant macrofossil. The chronology is based on 14 AMS-¹⁴C dates of plant macroremains from terrestrial species. The peat sequences cover the time periods 10 200-5 600 cal. yrs BP (Mossen) and 3 500 cal. yrs BP to present time (Stora alkärret).

The immigration of trees was dated to 10 100-10 000 for *Corylus*, the same age or 9800 for *Ulmus* and *Quercus*, 10 000 or 9 450 for *Populus*, 9 100 for *Tilia*, and 7 200 for *Fraxinus* (all ages in calibrated years BP). In comparison to the traditional pollenstratigraphical chronology of Scania, the age of the expansion of *Corylus* (10 800 at Ageröds mosse) shows the largest discrepancy. Datings of seeds of *Alnus glutinosa* show that the species was growing locally already ca. 10 150 cal. yrs. BP, much earlier than the time indicated by pollen analysis (around 9 400-9 500). There was no major human impact on the landscape at Stenshuvud before ca. 1 000 BP. *Fagus* arrived late in the area (400-200 BP).

Periods of drier climatic conditions are indicated around 10 000, 9 350, and 7 500 cal. yrs. BP. The age of paludification at Stora alkärret agrees with the time of regional climatic change towards more humid conditions around 3 700 cal. yrs. BP.

Keywords: Holocene, tree immigration, palaeohydrology, climate, , Scania, southern Sweden

Pia sköld, Department of Quaternary Geology, Lund Universitet, Tornavägen 13, S-223 63 Lund, Sweden

Introduktion

Stenshuvud (figur 1) invigdes som nationalpark 1986 (Johansson 1993) och med en areal på cirka 380 hektar tillhör den en av de mindre nationalparkerna i landet. Dess naturtyper är omväxlande och den är därmed en av den atrikaste nationalparken i Sverige. Området är, trots sina höga naturvärden, inte speciellt välundersökt vad gäller miljöhistoria sett i ett längre tidsperspektiv. De beskrivningar av områdets äldre vegetationshistoria som publicerats är till stor del baserade på extrapoleringar från andra, mer utförligt, undersökta områden. Tiden för trädens invandring vid Stenshuvud under holocen (de senaste 11 500 kalender åren) har varit okänd här. Nationalparkens senare vegetationshistoria (från 1700-talets mitt och framåt) bygger på ett antal historiska dokument, samt på spår som syns i landskapet (Johansson 1993).

För en vegetationshistorisk rekonstruktion i långtidsperspektiv utnyttjas de unika lagerföljder som började bildas i samband med senaste inlandsisens avsmältning för omkring 15 000 år sedan. De sjöar och vattensjuka områden som bildades fylldes med tiden av gyttjor och torv. I dessa avlagringar finns växtrester (pollen, frö, frukter, blad m.m.) bevarade, vilka gör det möjligt att få en uppfattning om den forna vegetationen kring de undersökta lokalerna.

I Skåne är östkusten den minst undersökta delen, när det gäller vegetationshistoria. I södra Skåne är landskapshistorien väl dokumenterad bl.a. genom det s.k. Ystadprojektet (Berglund 1991) och på sydkusten har paleoekologiska undersökningar vid den arkeologiska lokalen Skateholm (Larsson 1988) gett en god bild av miljöutvecklingen under mesolitisk tid. De lokaler som tidigare undersökts i Stenshuvuds närhet är Fjällmossen, Lyngsjö och Hanöbukten (figur 1). Från Fjällmossen finns en pollenanalys, samt dateringar som sträcker sig från omkring 500 till 9 500 okalibrerade ^{14}C -år BP (Gaillard opubl.). På material från Lyngsjön gjordes en kulturlandskapsrekonstruktion med hjälp av pollenanalys och arkeologisk information som sträcker sig från ca 100 f. Kr. till 1700-talet (Callmer & Wallin 1990). I projektet om Hanöbukstens forntida miljö (Hansen 1986, 1987, Björck & Dennegård 1988, Gaillard och Lemdahl 1994) ingick en paleoekologisk undersökning som avspeglar tiden mellan 9 500 och 8 000 okalibrerade ^{14}C -år BP.

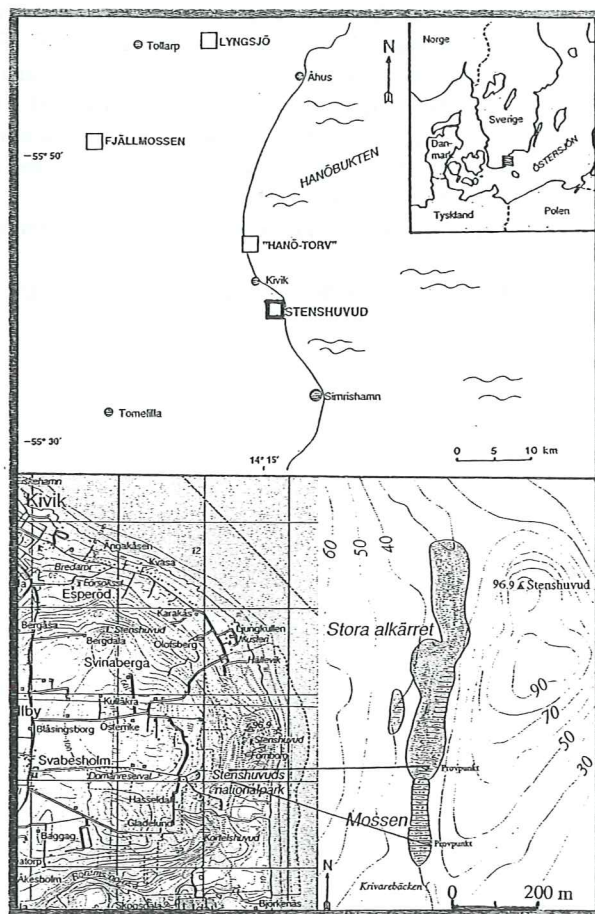
För övrigt är alla åldrar i detta arbete angivna i kalenderår före nutid (Before Present (BP) = 1950 e. Kr.) om inget annat anges.

Syftet med detta arbete är mera konkret:

- att bidra med nya kunskaper om vegetations- och landskapshistoria i nationalparken sett ur ett långtidsperspektiv.

- att särskilt undersöka tiden för trädens invandring under tidig och sen holocen vid Skånes östra kust, och därmed ge en bild över lokal skogshistoria - samt att se i vad mån den skiljer sig från Skånes regionala skogshistoria.
- att beskriva den mänskliga påverkan på landskapet kring undersökningslokalen.
- att undersöka sambandet mellan klimatutveckling och lokal skogs- och kulturlandskapshistoria.

Dessa frågeställningar har studerats i en paleoekologisk undersökning av två mindre torvmarker (Mossen och Stora alkärret) belägna inom Stenshuvuds nationalpark. De metoder som använts för att besvara de uppställda frågeställningarna är pollenanalys och ^{14}C -dateringar, samt en översiktlig växtmakrofossilanalys.



Figur 1. överst, Karta över Stenshuvuds geografiska läge. Tidigare undersökta lokaler i nationalparkens närhet är utmärkta med en tunn kvadrat i kartbilden. nederst, Karta över Stenshuvuds nationalpark med detaljbild över Mossen och Stora alkärret samt borrhålets läge.

Undersökningsområde

Geologi, klimat och vegetation

Nationalparken Stenshuvud ligger vid Skånes östkust (N 55° 39' 21'', O 14° 16' 06'') i Simrishamns kommun, ca 1,5 mil norr om Simrishamn och sydost om Kivik (figur 1). Den högsta punkten på berget Stenshuvud når 96,9 m ö.h. och ligger i norra delen av nationalparken. Området präglas av relativt branta höjder och mellanliggande djupt nedskurna dalar. Berggrunden består i huvudsak av gnejsgranit, vulkaniter och sandsten. Jordtäcket är tunt och det finns rikligt med små hållar. Norr om berget löper stora klapperstensfält parallellt med stranden och bildar terrasser som visar att vattennivån i havet varierat mycket sedan den senaste inlandsisens avsmältning för ca 15 000 år sedan (Lundqvist & Wohlfarth 2001). Här ligger också den högst belägna strandvallen (32,3 m ö.h.) som bildades i Baltiska issjön. Den stora issjö som var det första stadiet i Östersjöns utveckling under sen- och postglacial tid. Längs den södra delen av östkusten ligger högsta kustlinjen på drygt 20 m ö.h. (Daniel 1986). Genom området rinner Rörums norra å, Hallabäck samt Krivarebäcken, vilken avvattnar Stora alkärret och Mossen åt söder (Johansson 1993).

Stenshuvuds klimat kan betraktas som torrt till ganska torrt och den förhärskande vindriktningen är sydvästlig. Medelnederbörden är ca 650 mm/år. Luftfuktigheten är hög liksom dimfrekvensen, vilken är bland de högre i landet. Antalet frostfria dygn per år är högt och vegetationsperioden (antal dygn med medeltemperatur över +3°C) är mycket lång. Området har cirka 2 000 soltimmar per år och vegetationsperioden varar i ungefär 230 dygn (Johansson 1993).

Parkens areal på cirka 380 hektar fördelas på 214 hektar lövskog, 86 hektar äng/hed och öppet kärr, 23 hektar gammal åker/fruktodling, 4 hektar strand och 56 hektar vatten (Johansson 1993). Lövskogen domineras till största delen av avenbok och bok. Den har ett rikt fåltskikt och murgröna slingrar sig frekvent upp för stammarna. På de karga hedmarkerna växer vindpinade, nästan krypande, ekar. Floran på ängarna är påfallande ymnig och på fuktängarna växer ett stort antal orkidéarter.

Områdets historik

Områdets historik är hämtad ur boken "Stenshuvud - nationalparken på Österlen" (Johansson 1993). Från yngre stenåldern (ca 4 200 f. Kr.) fram till 1600-talet har landskapet i området troligen växlat mellan att tidvis ha varit öppet och starkt betespåverkat och tidvis varit föga utnyttjat och igenvuxet. Under 1600- till 1800-talet utnyttjades

närområdets östra del huvudsakligen som utmark, medan den västra delen mestadels användes som inmark. Vid 1800-talets mitt omvandlades stora delar av inmarkerna till beteshagar och skogsmarker. Senare odlades delar av denna mark åter upp till åkermark för att vidare bli äppleodlingar. I början av 1900-talet kunde man nätt och jämnt skilja de gamla inmarkerna från utmarkerna. Dessa var då en blandning av äppleodlingar, åkrar, skog och några hagar.

Uppe på bergets krön ligger lämningar efter en fornborg från yngre järnåldern (ca 500 e. Kr.). Denna borg tros ha använts som tillflyktsplats av traktens folk när matbrist och ogynnsamma klimatförhållanden drev ut folk på vandring och plundringståg. Under 1800-talet förekom sten- och torvbrytning i mindre skala runt berget. Vid bergets östra sida finns spår från ett stenhuggeri, vilket tros ha brukats under 1800-talets mitt. Några hundra meter sydost om kärret finns dessutom spår av en torvtramp. På 1800-talet bröt man torv från Mossen, vilken sedan bearbetades i torvtrampen.

Beskrivning av undersökningslokalerna

Mossen och Stora alkärret ligger i en dalgång i de forna utmarkerna (figur 1). Berget Stenshuvud reser sig ganska brant omedelbart öster om lokalerna. I väster stiger landskapet mera kontinuerligt ungefär en km upp, till 110 m ö.h. Lokalerna ligger ca 30 m ö.h. De har sin pasströskel ca 100 m norr om Stora alkärret, som dräneras åt söder ut i Mossen. Mossen dräneras i sin tur vidare till Krivarebäcken åt söder. Mossens bassäng är ca 200 m lång och 50 m bred och Stora alkärret är ca 500 m långt och 75 m brett.

Mossen är trots sitt namn i själva verket ett kärr. De översta 50 cm av torven är täktad och ytan har många gölar, främst i södra bassängdelen och i kanterna. Vegetationen på kärrplanet domineras av bunkestarr och i den norra delen av bassängen växer främst al, björk och vide. Vid gölarna växer bl.a. gul svärdslilja, kärrlilja, bredkaveldun, frossört och kråklöver. I gölarna växer bl.a. gäddnate, dvärgbläddra och kransalger. Stora alkärret (bild 1) domineras av al med stora och grova socklar där rötterna blottas vid basen. På dessa socklar växer rikligt med ormbunkar, starr, blåbärsris och flertalet örter. På våren står vattnet någon decimeter högt i kärret för att på sommaren och fram mot hösten torka ut (Johansson 1993).

Metodik

Fältarbete

Med stöd av 5 § nationalparksförordningen (1987:938) lämnade länsstyrelsen tillstånd att genomföra en paleoekologisk undersökning inom nationalparken. Fältarbetet utfördes huvudsakligen under hösten 1999. Efter rekognoscering i området visade det sig vara svårt att finna en lämplig provtagningsplats. Efter ett antal testborrningar valdes Mossen (figur 1) som den mest lämpliga provtagningsplatsen trots att torvmarken var täktad ner till cirka en halv meter under vattenytan. För att försöka komplettera den saknade delen i lagerföljden togs också en borrkärna från Stora alkärret (figur 1). Borrkärnorna togs upp med torvprovtagare av rysk typ (s.k. rysseborr) där varje borrkärna är 100 cm lång och 5 cm bred.

Borrrpunkten i Mossen ligger ca 50 m från bassängens södra kant och 5 m ut från dess östra sida (figur 1). De talrika gölarna efter torvbrytningen gör det svårt att ta sig ut på kärret med borrutrustning. Av denna anledning gjordes inga systematiska borringstransekter. Två parallella borrkärnor med 50 cm avstånd togs upp. Kärnorna togs i intervall om en meter där den ena borrningssekvensen är tagen från vattenytan (0-100, 100-200 osv. till 600 cm) och den parallella från 50 cm under vattenytan (50-150, 150-250 osv. till 550 cm).

Borrrpunkten i Stora alkärret ligger ca 20 m från bassängens södra kant och 20 m ut från dess östra sida (figur 1). Två parallella borrkärnor (100 cm) med 20 cm mellanrum togs upp.

Laboratoriearbete

Beskrivning av lagerföljden och provtagning

Kärnorna från Mossen korrelerades. Lagerföljderna från Mossen och Stora alkärret beskrevs och jordarterna bestämdes (tabell 2 a och b) med hjälp av Liljegren (1998).

Pollenanalys

För pollenanalys av lagerföljden från Mossen togs 2 cm³ material med ett intervall på 1 cm mellan 530 och 510 cm, 2,5 cm mellan 510 och 380 cm och 5 cm mellan 380 och 55 cm. Från Stora alkärret togs prov med ett intervall på 5 cm. Pollenproven preparerades enligt standardmetod med acetolys (Berglund & Ralska-Jasiewiczowa 1986, Moore m.fl. 1991). Pollenpreparaten analyserades i ljusmikroskop, företrädesvis vid 400X förstoring. Vid behov användes även 1000X förstoring och oljeimmersion. För bestämningen av pollen användes nycklar och illustrationer i Moore m.fl. (1991), Reille (1992) och Faegri m.fl. (1989), samt tillgängliga samlingar av referenspreparat vid Kvartärgeologiska avdelningen, Lunds Universitet.

Alla prover som tagits har inte analyserats. Lagerföljden från Mossen analyserades tätare i botten för att utförligare kunna studera trädinvandringshistorien under tidig holocen. För resterande del av profilen valdes prover med glesare avstånd. Profilen från Stora alkärret analyserades först översiktligt på var 20 cm och därefter tätare i de nedre och övre delarna för att bättre dokumentera förändringar under dessa två

Tabell 1. Provtagningsnivåer för pollenanalys samt ålder i kalender år använd för kronologin.

Mossen

nivå (cm)	kal. år BP	nivå (cm)	kal. år BP	nivå (cm)	kal. år BP	nivå (cm)	kal. år BP
55	5 700	250	8 450	430	9 350	513	9 960
60	5 810	265	8 560	440	9 370	515	10 000
70	6 140	280	8 640	450	9 400	517	10 050
80	6 375	305	8 825	460	9 425	519	10 100
90	6 590	330	8 950	470	9 450	521	10 140
98	6 740	350	9 050	480	9 550	523	10 175
105	6 850	380	9 190	495	9 700	525	10 250
130	7 175	405	9 275	500	9 790		
150	7 425	420	9 330	502,5	9 810		
207	8 025	425	9 340	511	9 920		

Stora alkärret

nivå (cm)	kal. år BP	nivå (cm)	kal. år BP	nivå (cm)	kal. år BP	nivå (cm)	kal. år BP
10	200	35	775	45	1140	70	2550
20	410	40	960	60	1800	78	3450

tidsskeden. Totalt analyserades 45 st provnivåer (37 st från Mossen och 8 st från Stora alkärret, se tabell 1). På de flesta nivåer räknades minst 400 pollenkorn, undantaget ett fåtal nivåer där pollenkoncentrationen var mycket låg och räkningen för tidskrävande. Resultaten från pollenanalysen sammanställdes i pollendiagram (figur 4 och 5) med hjälp av datorprogrammen TILIA och TILIA-GRAPH (Grimm 1992).

¹⁴C-datering av bulkprov och växtmakrofossil

För datering av växtmakrofossil togs proverna ut med jämna mellanrum med hänsyn till både lagergränser i lagerföljden och typ av material (gyttja eller torv). Varje torvprov omfattade i genomsnitt 4 cm sediment från borrhönan. Innan materialet preparerades för uttagning av växtmakrofossil togs ca 2 cm³ material från torvprovets övre del för "bulk" datering. Dessa togs för att kunna datera nivån om det skulle visa sig vara brist på daterbart växtmakrofossil på någon nivå. Materialet behandlades med 10 % NaOH-lösning, varpå den upplösta massan vätsiktades i en sikt med maskvidden 0,25 mm. Växtmakrofossil lämpliga för datering identifierades och plockades ut under stereomikroskop vid ca 50X förstoring (tabell 3 och 4). I samband med att material till AMS-dateringar valdes ut gjordes också en översiktlig bedömning av nivåernas innehåll av makroskopiska växtrester (appendix 1).

För datering valdes de prover där tillräckligt växtmaterial (fröer, nötter, frukter m.m.) hittades. I de fall där växtmaterialet var mycket sparsamt förekommande eller utgjordes av obestämda

fragment (ved, blad eller knoppfjäll) daterades också bulkprovet. Dessutom har bulkprov daterats på 2 nivåer där det fanns mycket växtmaterial (Mossen: 180-185 cm och 520-522 cm) för att kunna jämföra dateringar på terrestra växtrester och bulkmaterial med varandra. Totalt valdes 16 nivåer från Mossen och 4 nivåer från Stora alkärret för AMS ¹⁴C-datering (tabell 3 och 4). Materialet daterades vid Ångströmlaboratoriet, Uppsala Universitet. Från lagerföljden i Mossen utfördes 22 dateringar, varav 17 på makrofossil och fem på bulkprov (tabell 3). Dateringarna är gjorda på nivåer mellan 65 och 552 cm. På lagerföljden från Stora alkärret gjordes två dateringar på makrofossil och fyra på bulkprov (tabell 4). Dateringarna är gjorda mellan 13 och 78 cm.

De erhållna ¹⁴C-åldrarna kalibrerades till kalenderår före nutid med hjälp av datorprogrammet OxCal v3.5 (Ramsey 2000) och redovisas i tabell 3 och 4. Varje kalibrerat åldersintervall för 2σ angavs i datorprogrammet Grapher 2.0 för att framställa en tid/djupkurva (figur 2). För upprättande av tid/djupkurva för Mossen användes de kalibrerade ¹⁴C-åldrarna på växtmakrofossil. Två dateringar utgick (Ua-17 720 och Ua-17 723) då de ansågs avvika alltför mycket från den tid/djupkurva som lagerföljden i övrigt visar (se Resultat och tolkning). Kurvan är gjord för hand och baseras främst på den ålder som representerar medelåldern av det intervall som anger åldern med störst sannolikhet (1σ). Vid upprättandet av en tid/djupkurva för Stora alkärret (figur 3) användes två bulkdateringar (Ua-17 700 och Ua-17 702). Tidsskalan för pollendiagrammen (figur 4 och 5) baseras på dessa tid/djupkurvor.



Bild 1. Stora alkärret som domineras av al med stora och grova socklar, varpå rikligt med ormbunkar, starr, blåbärsris och flertalet örter växer. Den forntida besökaren har troligtvis upplevt ungefär samma miljö på platsen som vi gör idag. (foto Håkan Ljungberg)

Resultat och tolkning

Lagerföljden

Mossen

Lagerföljden från Mossen korrelerades visuellt efter specifika gränser i torvkärnorna (tabell 2a) och delades in i enheter med avseende på jordart. De två understa enheterna (enhet 1 och 2) var lätta att korrelera, då gränserna var mycket tydliga. De översta 500 cm (enhet 3) består av höghumifierad kärrtorv som var svårare att korrelera. Gränserna mellan jordartsförändringarna i detta sediment är snarare gradvisa, diffusa övergångar än tydliga gränser.

Enhet 1 består till största delen av minerogent material. Understa delen är en grågul, kalkhaltig lera (573,5-584 cm), vilket är typiskt för ett senglacialt avsatt sediment. Över dessa ligger en något kalkhaltig, gråbeige, siltig gyttjelera (559-573,5 cm) som innehåller lite organiskt material. Detta sediment avsattes troligen i en sjömiljö under senglacial tid då tundra eller tundraliknande förhållande rådde.

Enhet 2 består av findetritusgyttja som uppåt övergår i grovdetritusgyttja. Gränsen mellan enhet 1 och 2 är gradvis. Underst består enheten av en

svagt lerig alggyttja (548-559 cm), vilket är ett typiskt sediment avsatt i grunda till måttligt djupa delar av näringsrika sjöar. Det bildas främst på 3 till 4 m djup och är vanligast i ler- och kalkrika områden. Algyttjan övergår gradvis till en mörkbeige, lerig findetritusgyttja (523,5-548 cm) som innehåller få mineralpartiklar. Gyttjan är i stort sett homogen, förutom lite grövre organiskt material vid den övre gränsen (523,5-526 cm). Den leriga findetritusgyttjan ändrar färg till brunt (512-523,5 cm) med ett innehåll av lite växtmakrofossil, för att sedan övergå till en grovdetritusgyttja (501-512 cm) med en mer ljusbrun nyans och som innehåller mer växtmakrofossil än tidigare. Under den här perioden har troligen vattendjupet successivt minskat och grovdetritusgyttjan har avsatts i en mer strandnära miljö.

Gränsen mellan enhet 2 och 3 är mycket tydlig och växtmaterialet är av en helt annan typ än i underliggande lager. Hela enhet 3 (50-501 cm) utgörs av en höghumifierad kärrtorv. I botten (465-501 cm) förekommer små vedbitar och en mindre mängd synliga mossrester. Den mellersta delen (123-465 cm) bedöms vara en lövkärrtorv, med något varierande innehåll. Uppåt i sekvensen blir

Tabell 2a: Jordartsbestämning och beskrivning av lagerföljden från Mossen. Enheterna är indelade efter jordartsförändringar.

Enhet	Nivå (cm)	Jordart	Beskrivning
3	50-82	Kärrtorv/Lövkärrtorv	Höghumifierad (brun), relativt mycket rötter (även grova), diffus gräns vid 82 cm (om ca 5 cm)
	82-100	Kärrtorv/Lövkärrtorv	Höghumifierad (brun), rötter (inga grova).
	100-123	Kärrtorv/Lövkärrtorv	Höghumifierad (brun), rötter (icke grova).
	123-200	Lövkärrtorv	Höghumifierad (brun), vedrester, rötter och lite löv.
	205-305	Lövkärrtorv	Höghumifierad (brun), vedrester och rötter. 250-268 cm, mer ved varav flera större bitar.
	303-362	Lövkärrtorv	Höghumifierad (brun), små vedrester och rötter.
	362-372	Lövkärrtorv	Höghumifierad (brun), vedrester varav en stor vedbit.
	372-400	Lövkärrtorv	Höghumifierad (brun), rik på mossrester. 380-384 cm, stor vedbit.
	400-465	Lövkärrtorv	Höghumifierad (brun), mycket vedrester. 410-414 cm, en stor vedbit. 406-409 cm, 421-423 cm 430-432 cm och 435-436 cm tydliga mosslager (horisonter).
	465-489	Kärrtorv	Höghumifierad (mörkbrun), vedbitar (pinnar och bitar).
489-501	Kärrtorv	Höghumifierad (mörkbrun), vedrester (relativt små).	
2	501-512	Grovdetritusgyttja	Något elastisk (ljusbrun)
	512-523,5	Lerig findetritusgyttja	Elastisk (mörkbrun), några få växtmakrofossil
	523,5-548	Lerig findetritusgyttja	Elastisk (mörk beige), homogen. 523,5-526 cm, lite organiskt inslag. Progressiv gräns vid 548 cm.
	548-559	Findetritus-/algyttja	Elastisk, svagt lerig. Gradvis gränsövergång vid 559 cm.
1	559-573,5	Siltig gyttjelera	(gråbeige), lite organiskt inslag. 559-564,5 cm, kalkhaltig
	573,5-584	Lera	(gråblå) kalkhaltig
	584-598	Siltig lera	(grågul), kalkhaltig

Tabell 2b: Jordartsbestämning och beskrivning av lagerföljden från Stora alkärret.

Nivå (cm)	Jordart	Beskrivning
0-44	Alkärrtorv	Höghumifierad (rödbrun). Från 25-30 cm, mer och mer kompakt med små rötter och vedbitar
44-66	Alkärrtorv	Höghumifierad (rödbrun). Mycket kompakt
66-80	Alkärrtorv	Höghumifierad., vid 66 cm, grynig och inslag av minerogent
80-100	Grus	-

vedbitarna fler och är ofta relativt stora (övervägande korallröda) och mossresterna ökar i mängd. Vid 406-436 cm finns fyra tydliga horisonter av mossa. Dessa mosshorisonter upprepar sig med några centimeters mellanrum. Den översta delen av enhet 3 (50-123 cm) är mer svårklassificerad varför benämningen blir kärrtorv/lövkärrtorv. Här minskar åter vedbitarna något liksom mängden mossfragment medan mängden rotfragment ökar.

Växtmaterialet i enhet 3 är av en annan typ än det i underliggande enheter, varför det troligen skett en förändring av den lokala miljön vid den här tiden. Vattendjupet har minskat ytterligare och sjön har övergått till ett alkärr, vari lövkärrtorv börjat bildats. Detta är vanligt förekommande i igenväxnings- och försumpningslagerföljder inom klibbalens utbredningsområde i södra och mellersta Sverige (Liljegren 1998). Alla de korallröda vedbitar som iakttogs vid upptagandet av borrhämnarna tyder också på att lövkärrtorven har sitt ursprung i ett alkärr. Alved är vanligen

korallröd innan den utsatts för oxidation (Liljegren 1998).

De välbevarade mosshorisonterna tyder på en hög ackumulationshastighet i fuktig miljö. Troligen har en förändring av klimatet skett, lokalt eller regionalt.

Stora alkärret

Hela profilen består av en mörkt rödbrun höghumifierad alkärrtorv (tabell 2b). Under denna finns grus, vilket visar att Stora alkärret börjat sin tillväxt direkt som ett resultat av en försumpning. I botten (66-80 cm) är alkärrtorven något grymig och har inslag av minerogent material, vilket ökar något i mängd mot botten. Sedimentet ovanför (66-44 cm) är mycket kompakt. I den översta delen av lagerföljden (0-44 cm) ökar kompaktionen från ca 25-30 cm. Denna del innehåller också små vedbitar och rötter.

Tabell 3. AMS ¹⁴C-dateringar från Mossen. Kalibrerade ¹⁴C-år anges i det intervall som omfattar 2σ (95,4 %).

Labnr	Nivå (cm)	Daterat material	¹⁴ C ålder BP	Kalibrerade ¹⁴ C-år BP (2σ)	Ålder för kronologin (BP)
Ua-17 725	65-70	289 knoppfjäll/blad	5 180±75	6 180 - 5 740	6 100
Ua-17 708	65	bulk	5 075±80	5 990 - 5 640	-
Ua-17 724	105-110	ved (ospec.)	6 140±75	7 250 - 6 800	6 170
Ua-17 707	105	bulk	6 010±110	7 250 - 6 550	-
Ua-17 723	155-160	1 Rubusfrö, ved (ospec.)	6 220±85	7 350 - 6 800	-
Ua-17 706	155	bulk	6 425±110	7 600 - 7 000	-
Ua-17 722	180-185	2 alnötter, 44 hängfjäll (al), ved (ev. al)	6 840±80	7 840 - 7 510	7 740
Ua-17 705	180	bulk	6 810±130	7 930 - 7 430	-
Ua-17 721	240-246	28 björknötter, 2 hängfjäll (björk), 56 ekblad (fragment)	7 450±80	8 400 - 8 040	8 360
Ua-17 720	310-316	71 björknötter, 23 alnötter, 4 alhänge (bitar)	8 170±75	9 450 - 8 950	-
Ua-17 719	370-376	51 björknötter, 6 hängfjäll (björk), 12 alnötter	8 205±85	9 430 - 9 000	9 140
Ua-17 718	410-414	35 björknötter, 1 hängfjäll (björk), 7 alfrö, 7 alhänge (bitar)	8 475±90	9 700 - 9 150	9 290
Ua-17 717	430-436	106 björknötter, 11 hängfjäll (björk), 12 alnötter	8 305±85	9 490 - 9 030	9 310
Ua-17 716	456-458	80 björknötter, 19 hängfjäll (björk), 11 alnötter	8 410±90	9 550 - 9 130	9 410
Ua-17 715	483-487	170 björknötter, 33 hängfjäll (björk)	8 625±85	9 900 - 9 470	9 575
Ua-17 714	494-496	84 björknötter, 17 hängfjäll (björk)	8 610±90	9 910 - 9 460	9 660
Ua-17 713	502-504	200 björknötter, 28 hängfjäll (björk)	8 770±85	10 200 - 9 550	9 775
Ua-17 712	512-514	170 björknötter, 31 hängfjäll (björk)	8 950±90	10 250 - 9 700	9 960
Ua-17 711	520-522	3 alnötter	8 515±185*	10 150 - 8 950	-
Ua-17 710	520-522	31 björknötter, 8 hängfjäll (björk)	8 995±90	10 400 - 9 750	10 150
Ua-17 704	520	bulk	9 585±135	11 250 - 10 500	-
Ua-17 709	550-552	10 vedbitar (ospec.), 1 knoppblad (ospec.)	10 905±105	13 200 - 12 600	12 700

* = provet var mycket litet, därav den stora felmarginalen.

Tabell 4. AMS ¹⁴C-dateringar från Stora alkärret. Kalibrerade ¹⁴C-år anges i det intervall som omfattar 2σ (95,4 %).

Labnr	Nivå (cm)	Daterat material	¹⁴ C ålder BP	Kalibrerade ¹⁴ C-år BP (2σ)	Ålder för kronologin (BP)
Ua-17727	13-17	4 björknötter, 3 hängfjäll (björk), 1 alhänge, knoppfjäll/blad, 2 Rubusfrön	112±1 pM	-	-
Ua-17703	13	bulk	106±1 pM	-	-
Ua-17702	38	bulk	1 075±75	1 180 - 790	940
Ua-17701	68	bulk	3 635±70	4 250 - 3 650	-
Ua-17726	74-78	ved (ospec.)	2 475±70	2 740 - 2 350	-
Ua-17700	74	bulk	2 935±80	3 330 - 2 870	3 140

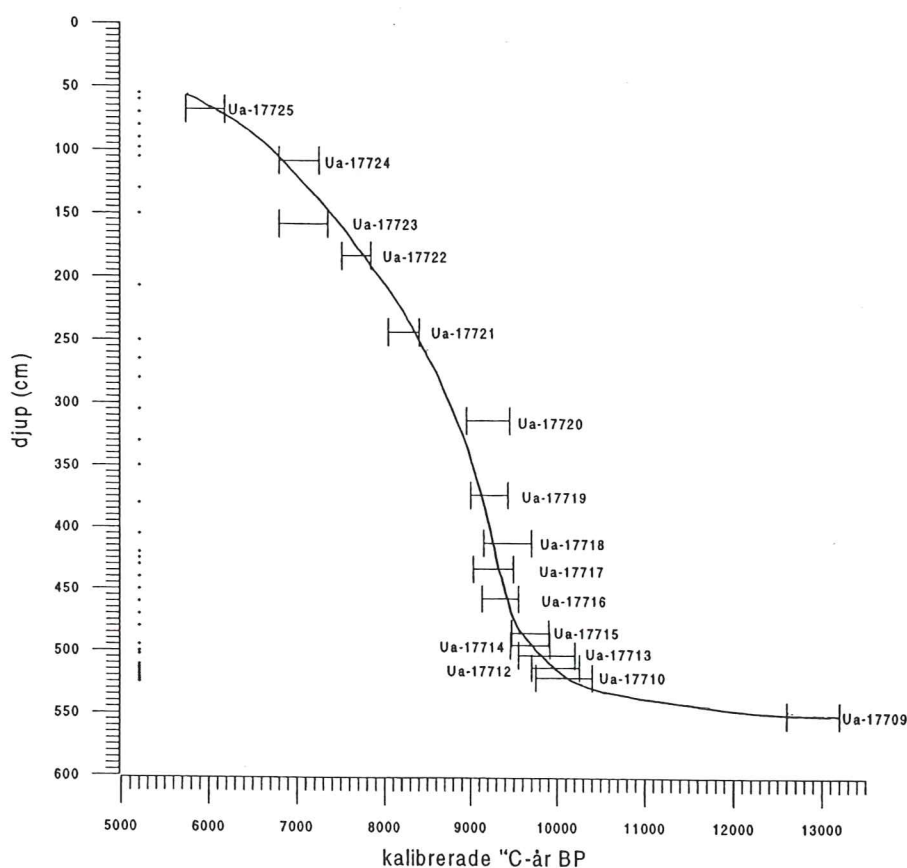
¹⁴C-dateringar

Mossen

Dateringarna är redovisade i tabell 3. Dateringar på växtmakrofossil är att föredra framför bulk-dateringar, eftersom felkällor som hårdvatten- och reservoareffekten undviks när terrestra växtrester dateras (Lagerås 1996). Dessa felkällor medför att en datering på bulkprov oftast ger en äldre ålder än vad en datering på växtmakrofossil gör (Lagerås 1996, Barnekow 1998, m.fl.). Hårdvatteneffekten kan uppkomma i nyligen deglacierad terräng där gammalt kol kan ha frigjorts från kalkrika bergarter genom erosion och därefter koncentrerats i sjösediment och ändrat det "normala" förhållandet mellan ¹⁴C och ¹²C (Lowe & Walker 1997). Reservoareffekten innebär att torven eller sedimenten innehåller äldre karbonatrik humussyra

som har läckt från närliggande marker (Lagerås 1996).

De fyra översta bulkdateringarna från Mossen (Ua-17 708, Ua-17 707, Ua-17 706 och Ua-17 705) ryms till stor del inom samma tidsintervall som växtmakrofossildateringarna (se tabell 3 och 4). Bulkdateringen Ua-17 704 visar dock en äldre ålder än dateringen på växtmakrofossil, även om de överlappar varandra något, vilket överensstämmer med Lagerås (1996) och Barnekow (1999). Dessa felkällor gör det olämpligt att använda dateringar från både bulkprov och växtmakrofossil i samma kronologi. Därför har endast dateringarna på växtmakrofossil använts vid upprättandet av tid/djupkurvan (figur 2) och kronologin för pollendiagrammet (figur 4).



Figur 2. Tid/djupkurva från lagerföljden i Mossen. Nivåerna är markerade för det åldersintervall som omfattar sannolikheten för 2 σ (95,4 %). Brytpunkten representerar ungefär medelåldern av det intervall som anger åldern med störst sannolikhet (1 σ). Observera att x-axeln börjar på 5 000 BP. De nivåer som har pollenanalyserats (tabell 1) är markerade till vänster i diagramfältet.

Dessutom har två av dessa dateringar (Ua-17 723 och Ua-17 720) ansetts avvika alltför mycket från den tid/djupkurva som lagerföljden i övrigt visar och togs därför inte med. Datering Ua-17 723 visar en något för ung ålder. Den är utförd på mestadels ospecificerad ved, vilket kan innebära att vedfragmenten kommer från rötter och därmed gett nivån en för ung ålder. Dateringen Ua-17 720 har gett en avvikande äldre ålder, vilket kan bero på en förorening av äldre material. Detta kan ske t.ex. om äldre material transporteras till platsen genom erosion.

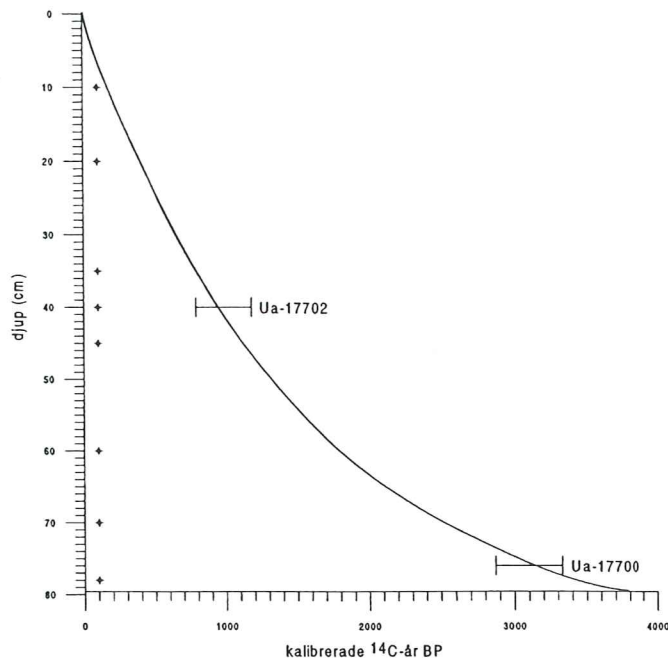
Tid/djupkurvan visar en rimlig tillväxt av lagerföljden över tiden, samt normal kompaktering av torven med djupet. Enligt denna kronologi omfattar lagerföljden mellan 552 och 50 cm ca 7 100 kalenderår med början omkring 12 700 BP.

Den understa dateringen (Ua-17 709) baseras mestadels på ved. Detta är inte det mest idealiska eftersom det oftast är svårt att veta om vedbitarna är terrestra eller om de kommer från rotsystemen på lokalt växande träd och buskar. Kommer veden från rötter ger det nivån vanligen en för ung ålder. Åldern på detta prov (13 200-12 600 BP) kan dock betraktas som rimlig då provet kommer från sediment strax ovanför typiskt senglaciala avlagringar. Mossen var fortfarande en sjö vid denna tidpunkt och det är troligt att vedfragmenten kommer från terrestrisk ved som transporterats till lokalen och avsatts vid sjökanten.

Från nivån 520-522 cm daterades två prover på växtmakrofossil (Ua-17 710 och Ua-17 711) och ett på bulkprov (Ua-17 704, se ovan). Den ena växtmakrofossildateringen var på blandat material (Ua-17 710) i riklig mängd, medan det andra var på endast tre alnötter (Ua-17 711). Provet innehållande tre alnötter har gett en yngre ålder (10 150-8 950 BP) än den andra växtmakrofossildateringen (10 400-9 750 BP). De kalibrerade åldrarna överlappar varandra med 250 år. Den yngre åldern kan bero på att alnötterna härstammar från den yngsta delen av torvprovet som slammades eller att alnötterna är en "förorening" från överliggande nivå. Eftersom åldrarna överlappar varandra, är det högst troligt att det inte handlar om en förorening och att alnötterna daterar den översta delen av torvprovet, dvs. djupet vid ca 520 cm.

Åldrarna för nivåerna 512-514 cm (Ua-17 712) och 502-504 cm (Ua-17 713) verkar logiska för en lagerföljd med en låg sedimentationshastighet och hög kompaktion, vilket är vanligt för sediment avsatta vid den här tiden (Lowe & Walker 1997). Dateringarna för nivå 494-496 cm (Ua-17 714) och 483-487 cm (Ua-17 715) ligger på en ^{14}C -platå och får ungefär samma kalibrerade ålder. Mellan 310 och 458 cm (Ua-17 716 - Ua-17 720) har troligen ackumulationshastigheten varit hög. Denna del av lagerföljden innehåller särskilt mycket alved och horisonter av mossa (särskilt mellan 406 och 436 cm). Denna alkärtrorv kan ha

avsatts ganska fort i fuktiga förhållanden och alträdens rötter kan ha orsakat en del rörelse i lagerföljden, vilket kan förklara tendensen till åldersinversioner (Ua-17 718 och Ua-17 719).



Figur 3. Tid/djupkurva från lagerföljden i Stora alkärret. Nivåerna är markerade för det åldersintervall som omfattar sannolikheten för 2σ (95,4 %). Brytpunkten representerar ungefär medelåldern av det intervall som anger åldern med störst sannolikhet (1σ). De nivåer som har pollenanalyserats (tabell 1) är markerade till vänster i diagramfältet.

Stora alkärret

Totalt daterades sex prov på fyra nivåer, varav två på växtmakrofossil och fyra på bulk (tabell 4). På nivån 74-78 cm daterades både bulkmaterial och växtmakrofossil. Bulkprovet (Ua-17 700) gav nivån åldern 3 080 BP. Dateringen på växtmakrofossil (Ua-17 726) visar en yngre ålder (2 590 BP), vilket skulle kunna förklaras av en typ av reservoareffekt. Dateringen gjordes dock på oidentifierade vedfragment, vilket kan ha sitt ursprung från rötter och därmed gett nivån en för ung ålder. Därför anses bulkdateringen vara mer tillförlitlig i detta fall. Bulkdateringen (Ua-17 701) från ovanliggande nivå (68-72 cm) visar en betydligt äldre ålder (ca 3 920 BP) än underliggande. Denna åldersinversion är svår att förklara och kan bero på att det skett en omrörning av lagerföljden via rötter eller att äldre material har transporterats till platsen. Det är

omöjligt att avgöra vilken av dateringarna, 3 080 eller 3 920 BP som är den korrekta, dvs. om den lägsta nivån har fått en för låg ålder eller om den översta nivån har fått en för hög ålder. Dateringen på nivån 38-42 cm är utförd på bulkprov (Ua-17 702) och gav en ålder på 995 BP. På översta nivån (13-17 cm) har dateringar på både bulk (Ua-17 703) och växtmakrofossil (Ua-17 727) utförts. Materialet i båda dessa prov visade sig vara för ungt för att vara möjligt att datera.

De två dateringar som ansågs mest tillförlitliga, Ua-17 700 (3 080 BP) och Ua-17 702 (995 BP) användes till upprättandet av tid/djupkurvan (figur 3) och kronologin för pollendiagrammet (figur 5). Det kan dock inte uteslutas att lagerföljdens bottendel är äldre, om dateringen av nivå 68-70 cm (3 920 BP) är den som är korrekt.

Pollenanalys

Tolkningen av pollendiagrammen (figur 4 och 5) grundar sig främst på de mest frekventa pollentyperna, dvs. trädpollen i det här fallet. Dock har även en del övriga pollentyper med låga frekvenser använts som stöd för tolkningen av den forna miljöutvecklingen.

Vid en rekonstruktion av forntida vegetationshistoria utifrån en pollenanalys måste man beakta att pollenfrekvenserna inte kan ge en direkt avspiegling av den forna vegetationens sammansättning på platsen. Ett antal faktorer måste vägas in vid tolkningen. En är bevaringsgraden av det undersökta materialet. Bland de viktigaste faktorerna för rekonstruktionen är växternas pollenproduktion, pollenspridningsförmåga och sjöns/kärrets storlek. Dessa parametrar styr storleken på pollenupptagningsområdet och tolkningen av pollenresultaten vad gäller vegetationens karaktär.

Bevaringspotentialen för fossilt pollen beror till stor del på hur motståndskraftiga pollenkornen är mot biologisk nedbrytning samt hur stor korrosion de utsatts för (Birks & Birks 1980). I Mossens lagerföljd var pollenkoncentrationen lägre mellan 120 och 230 cm och pollenkornen var mer nedbrutna och hade en mer korroderad yta. I Stora alkärret var pollenkoncentrationen högre men pollenkornen var än mer nedbrutna och korroderade och svåra/omöjliga att identifiera. Detta kan medföra en överrepresentation av pollen och sporer som är lätta att känna igen även om de är korroderade (t.ex. *Pinus*, *Tilia*, *Dryopteris*).

Pollenproduktionen för nordväst Europas trädslag, samt för de vanligaste örttaxa som hittas i pollendiagram från samma område, har beräknats med hjälp utav studier av förhållandet mellan pollen i mosstuvor och vegetationen i nutid (Andersson 1970, Broström 2002). Dessa värden för pollenproduktion ger ett mått på olika växters

pollenrepresentation, dvs. om en växtart är överrepresenterad eller underrepresenterad i pollen-sammansättningar, och bidrar till en säkrare tolkning vad gäller den kvantitativa fördelningen av olika taxa i vegetationen.

Pollenupptagningsområdet kan uttryckas med begreppet "relevant source area of pollen" (RSAP) som föreslogs av Sugita (1994). RSAP beräknas med hjälp av modeller för pollenspridning och deposition. RSAP påverkas främst av bassängens storlek och vegetationskaraktären, dvs. vegetationens sammansättning och struktur (Sugita m.fl. 1999, Broström 2002). För det sydsvenska landskapet har RSAP beräknats till 800-1000 m för små sjöar ($r=50$ m) och till 400 m för mosstuvor (Broström 2002). Det innebär att pollenupptagningsområdet (RSAP) för de undersökta lokalerna i detta arbete bör vara omkring 500 till 1000 m.

Mossen

Zonindelningen i Mossen har gjorts med utgångspunkt från den regionala skånska zoneringsom T. Nilsson (1964) utarbetat på studier av ett stort antal lagerföljder i Skåne, med den ^{14}C -daterade lagerföljd från Ageröds mosse som referens (tabell 5). Dessa zongränser har i möjligaste mån identifierats i pollendiagrammet från Mossen varpå zonerna har fått sitt åldersintervall enligt den kronologi som upprättats efter dateringarna från lagerföljden. Kronologin i pollendiagrammet omfattar ca 4 600 kalenderår (50 till 525 cm) med början vid 10 200 BP. Alltså saknas den del av lagerföljden som representerar de senaste 5 600 kalenderåren, vilka har tagits bort vid den torvbrytning som skett på platsen.

Preboreal (PB), 10 200-10 025 BP (525-516 cm)

I pollendiagrammet (figur 4) är endast slutet av PB representerat med ca 10 cm. *Betula* var vid denna tid den mest dominerande pollentypen (> 45 %) tillsammans med *Pinus* (25 %) och *Salix* (10 %). Det förekom även ett mindre antal pollenkorn av *Prunus* och *Sorbus*. Samstämmiga kurvor för *Corylus*, *Ulmus* och *Quercus* startar omkring 10 175 BP, varpå pollenvärdena för *Corylus* ökar snabbt kring 10 025 BP. Pollen av örter som *Artemisia*, Cyperaceae, Gramineae och Chenopodiaceae, samt av buskar och dvärgbuskar (*Salix*, *Empetrum*) visar relativt höga procent under första halvan av zonen.

Skogarna dominerades av björk och tall och var ännu ganska öppna och ljusa, med relativt mycket öppen gräs- och örtbevuxen mark. I slutet av perioden kan de första bestånden av ek, alm, asp och hassel ha börjat etablera sig. Den lokala förekomsten av dessa trädslag kan dock inte säkert

Tabell 5. Förenkling av definitionerna i T. Nilssons regionala skånska zonindelning från 1964. Dateringar för zongränserna från referenslokalen, Ageröds mosse (kalibrerade ¹⁴C-år BP) samt dateringarna för zongränserna enligt den upprättade kronologin för Mossen. BP menas här kalenderår före nutid om inget annat anges.

Pollenstratigrafi Zongränser	Ageröds mosse: definition för zongränserna (T. Nilsson 1964)	Dateringar		
		Ageröds mosse		Mossen
		kal. ¹⁴ C-år BP	medel (BP)	zongrängs (BP)
PB/BO1	Skarp ökning av <i>Corylus</i>	11 100-10 750	10 845	10 025
BO1/BO2	Ökning av <i>Alnus</i> (5 % av träd och buskar)	9 532-9 486	9 503	9 440
BO2/AT1	<i>Tilia</i> ökar markant	8 990-8 650	8 895	8 730
AT1/AT2	<i>Corylus</i> ökar <i>Betula</i> minskar synkront	7 315-7 250	7 286	7 725
AT2/SB1	Det klassiska almfalet (skarpt fall)	5 910-5 750	5 835	6260 ?
SB1/SB2	<i>Fagus</i> och <i>Carpinus</i> ökar (1 %)	3 880-3 775	3 849	
SB2/SA1	<i>Fagus</i> ökar (ca 3 %) Låga värde av <i>Corylus</i>	2 290-2 070	2 143	
SA1/SA2	Skarp ökning av <i>Fagus</i> (20 %) Minskning av <i>Alnus</i> , <i>Quercus</i> och <i>Fraxinus</i>	1 260-1 170	1 218	

bevisas med hjälp av de låga pollenvärdena som kännetecknar denna zon och skulle kunna bekräftas endast med fynd av växtmakrofossil. Förutom gräs och halvgräs var örter och ris som malört och kråkbär vanliga på de öppna markerna. Därutöver förekom också ljungväxter, mållor, nejlikväxter och älgört. De öppna markerna minskade dock i yta i slutet av zonen, troligen som en följd av en kraftig expansion av tall och trädbjörk kring 10 150 BP. På rasbranterna trivdes förmodligen ormbunkar såsom träjon och stensöta. Runt sjön började troligtvis kärrbräken etablera sig och i sjön växte främst olika arter av nate och näckrosor.

Tidig boreal (BO1), 10 025-9 440 BP (516-465 cm)

Zongränsen PB/BO1 definieras av en skarp och tydlig ökning för *Corylus*. Detta sker i pollendiagrammet vid 516 cm och utmärks av en kraftig och mycket snabb ökning av frekvensen, från endast ett par procent till över 20 % på mycket kort tid. *Corylus* når sitt maximum i mitten av zonen (drygt 30 %) för att åter gå ner till ca 20 % i den övre delen. *Betula* minskade till 35 % precis vid gränsen. *Pinus* ligger kvar med ungefär samma frekvens till att börja med, men minskade något i mitten av zonen. *Salix* minskar kraftigt i början av zonen men tar sig ganska snart igen för att långsamt öka under senare delen. *Quercus*, *Ulmus* och *Populus* ökar också något under zonen (fr.o.m. 9 750 BP) och mot slutet börjar *Alnus* bilda en sammanhängande kurva (omkring 9 550 BP).

Det var nu tall, hassel och björk som dominerade i skogen. Gräsmarkerna fortsatte minska sin areal då träd och buskar erövrade mer mark. Trädskiktet i skogen blev troligen högre med fler bestånd av ek, alm och asp, särskilt fr.o.m. 9 750 BP. Den öppna vegetationen dominerades fortfarande av gräs och halvgräs men där fanns också inslag av bl.a. älggräs och ljung. Sjöns igenväxningsfas påbörjades förmodligen under denna tidsperiod. Nate-arterna, som ofta växer i relativt djupt vatten, ersattes av bl.a. vit näckros och slingväxter, vilka växer på något mindre djup. Vid sjökanten växte förmodligen igelknopp och ag medan kärrbräken trivdes på våt mark runt sjön.

Sen boreal (BO2), 9 440-8 730 BP (465-292 cm)

Zongränsen BO1/BO2 karaktäriseras av en ökning för *Alnus*. Kurvan för *Alnus* fluktuerar under hela BO2 och visar tre tydliga toppar vid 9 400, 9 200 och 8 800 BP. Den når ett minimum (< 5 %) en kortare tid i zonen undre del som motsvarar toppar i *Populus*, *Cyperaceae*, *Thelypteris palustris*, *Cladium* och *Sparganium*. En sammanhängande kurva För *Tilia* börjar omkring 9 100 BP. Den ökar långsamt under zonen och når en frekvens på ca 4-5 % vid dess slut. Pollenvärdena för *Betula* och *Corylus* minskar under perioden, medan *Pinus* frekvens ligger ganska konstant omkring 30-40 %. Frekvenserna för *Ulmus* är tydligt högre än tidigare från ca 9 250 BP, med värden upp till ca 10 % och *Quercus* ökar till ca 4 %. *Populus* minskar efter en tid av uppgång och försvinner samtidigt som *Ulmus* och *Quercus* ökar. *Ulmus*, *Quercus* och *Alnus*

minskar i slutet av zonen, samtidigt som *Tilia* ökar. *Salix* visar ganska konstanta värden kring 3 %, medan *Calluna* försvinner i början av zonen. Det finns en intressant förekomst av Cannabaceae (troligen *Humulus*) under första hälften av zonen, medan *Sambucus* förekommer med ganska höga värden under andra hälften av zonen.

Något dramatiskt verkar ha skett under en kortare fas (mindre än 100 år) i zonen början. Alen minskade drastiskt och försvann nästan helt. Videväxter visar också ett tydligt minimum, medan den ljuskrävande aspen fick lite mer utrymme. Samtidigt ökade också halvgräsen, kärrbräken, igelknopp och ag. Dessa förändringar kan möjligen tolkas som en följd utav en sänkning av grundvattenytan, vilket missgynnade alen vid lokalen och ledde till utvecklingen av ett torrare kärr.

Generellt under perioden dominerades skogen fortfarande av tall, hassel och björk med inslag av ek och alm i zonen första halva, samt lind i slutet. På de fuktiga markerna växte främst al. I början av perioden verkar albestånden karaktäriseras utav förekomst av humle. Denna avtog senare, samtidigt som aspen, för att ersättas av fläder som troligen också hörde till den lokala vegetationen på kärret. Videväxter var ganska vanliga under hela perioden. Gräsmarkernas utbredning var i stort sett densamma genom hela zonen. Andelen gräs, kärrbräken och ag ökade dock i slutet, medan al minskade. Detta antyder att den lokala miljön återigen förändrades på grund av torrare förhållanden. Förekomsten av vattenbladdra är karaktäristisk för zonen andra del och kan ha vuxit i små gölar på kärrets yta. Vissa arter av vattenbladdra (t.ex. *Utricularia minor* och *U. intermedia*) är nämligen typiska för kärrmiljöer och kan leva i vattendjup på 5-10 cm.

Tidig atlantikum (AT1), 8 730-7 725 BP (292-178 cm)

Gränsen för BO2/AT1 definieras av en distinkt ökning av frekvensen för *Tilia*. I pollendiagrammet ökar *Tilia* tydligt vid 292 cm varför zongränsen är satt där. *Alnus* minskar vid understa zongränsen och har frekvenser på ca 15 % under zonen. *Pinus* når sina högsta frekvenser (50-55 %). *Corylus* (8-10 %), *Tilia* (2-3 %) och *Ulmus* (5 %) har i stort sett konstanta värden genom hela zonen medan *Quercus* ökar något (från 2-10 %) och *Betula* successivt minskar (från 5-1 %). *Populus* återkommer tillfälligt med mycket låga frekvenser (0,5 %) i mitten av zonen. *Sambucus*, *Sorbus* och *Salix* försvinner i nämnd ordning under zonen början och mitt.

Skogen runt Mossen bestod av främst tall, men bestånd av hassel, ek, lind och alm var också relativt vanliga. Asp växte sparsamt i omgivningen. Gräs, halvgräs och ormbunkar började erövra mark. Sjön hade vid den här tiden troligen vuxit igen ännu mer, och gräs (troligen vass), ag och olika arter av starr hade brett ut sig mot sjöns mitt. Alen

karaktäriserade fortfarande de grundare områdena. Runt alsocklarna växte ormbunkar, bl.a. lundbräken, som kommit in och etablerat sig. Det fanns fortfarande gölar nära borrpunkten, vilket pollen av näckros vittnar om.

Sen atlantikum (AT2), 7 725 - 6260 BP (178-75 cm)

Zongränsen AT1/AT2 kännetecknas i T. Nilssons Ageröds mosse av en ökning för *Corylus* och en synkron minskning av *Betula*. Detta är inte tydligt i pollendiagrammet från Mossen. Gränsen för denna zon är satt vid 178 cm, dvs. ungefär i mitten av perioden där *Corylus* långsamt ökar och *Betula* minskar till de lägsta värdena i diagrammet. I Mossen ökar *Corylus* något i början av zonen, för att sedan åter långsamt minska något mot slutet av zonen. Frekvensen ligger i snitt på 10-12 % genom hela zonen. Frekvensen för *Betula* fluktuerar lite under perioden (mellan 0-2 %). *Pinus* minskar i stort sett genom hela zonen (från 30 till 3 %). *Quercus* ökar däremot nästan genom hela zonen och når som högst en frekvens på ca 45 %. Efter en topp på ca 5 % minskar *Ulmus* till 1 %. *Tilia* når sina högsta värden på ca 8 % för att sedan minska något. Efter ett maximum på ca 40 % ligger värdena för *Alnus* kring 15 %. *Fraxinus* förekommer för första gången (omkring 7 175 BP) och är representerade med ca 6 %. *Salix* förekommer igen med frekvenser på ca 3 %. Detta gäller också *Sorbus* som uppnår frekvenser runt 1 %.

Under denna tid ändrade skogen karaktär på så sätt att tall och hassel fick ge vika för ek, lind och ask. Eken dominerade troligen krontaket på de torrare markerna runt Mossen. Dessutom fanns det inslag av lind, ask och lite alm. På bergets rasbranter växte troligen fortfarande ormbunkar som t.ex. träjon och stensöta. Mossen var vid denna tid ett alkärr med mycket kärr- och lundbräken samt halvgräs i fältskiktet. I början av perioden trivdes också ag i kärrets fuktiga partier.

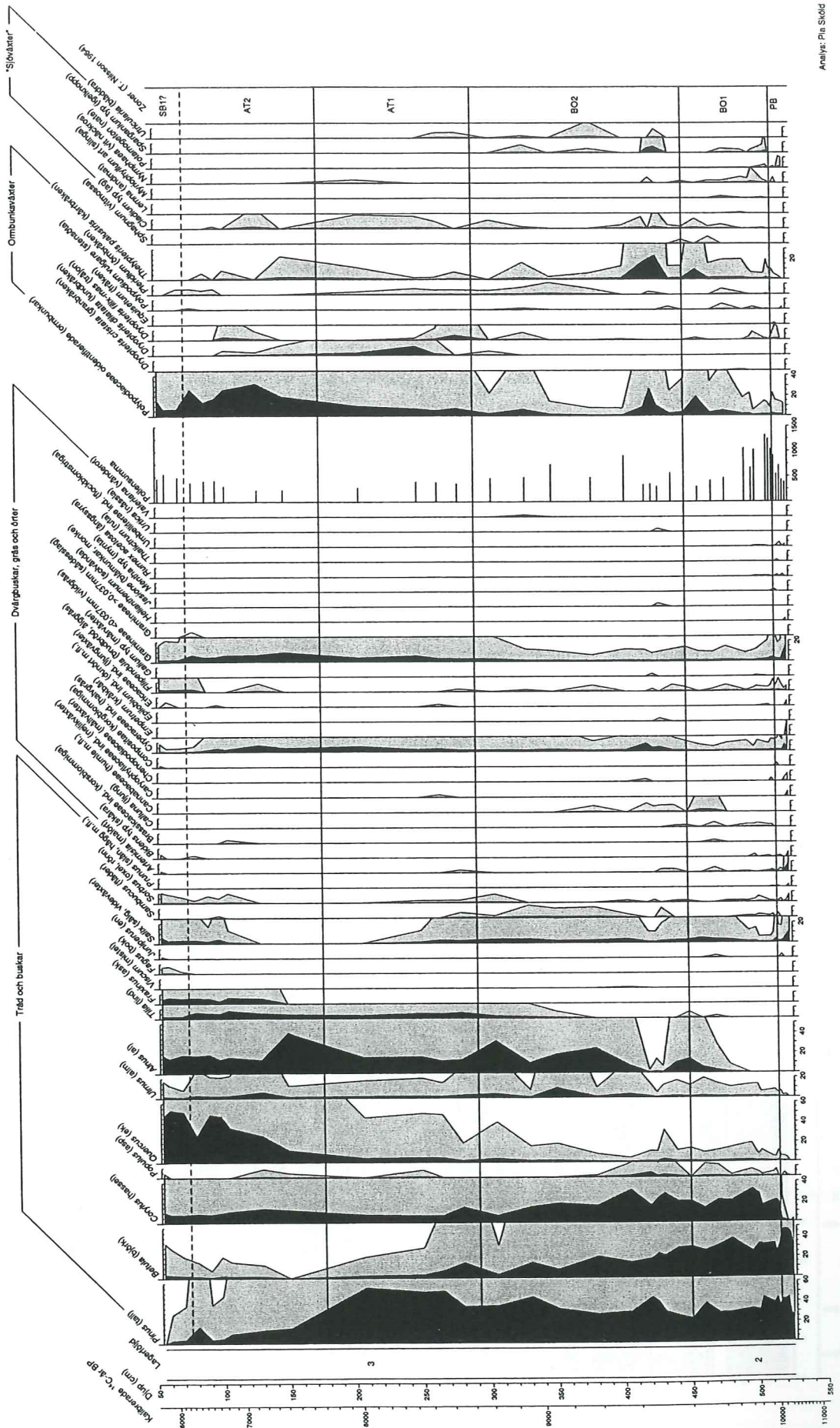
Tidig subboreal (SB1)?, 6 260 → (75-50 cm)

T. Nilssons zongräns AT2/SB1 karaktäriseras av en distinkt minskning för *Ulmus* och *Tilia*, dvs. sammanfaller med det s.k. alm-fallet som är en klassisk ledhorisont i nordvästeuropeiska pollen-diagram (Nilsson 1964). Gränsen har preliminärt lagts vid 75 cm eftersom frekvensen för *Ulmus* och *Tilia* minskar från ca 3 % till mindre än 1 %, respektive från ca 5 % till 2 %. Över gränsen (omkring 6 140 BP) börjar också *Fagus* förekomma med låga värden, vilket också är karaktäristiskt för SB1.

Gränsen kan också saknas i profilen. Almfallet skulle i så fall ha inträffat ovanför lagerföljdens slut och toppen av profilen skulle då utgöra övre delen av AT2.

Fagus uppträder för första gången med mycket låga värden. Vid lagerföljdens topp når den

MOSSEN



Analyt: Pih Sköld

Figur 4. Pollendiagram för Mossen uttryckt mot en djupskala. En utförlig beskrivning av lagerföljden finns i tabell 2a.

Makrofossilförekomst

Då endast en översiktlig makrofossilstudie gjordes (appendix 1) har resultatet av denna endast använts som stöd vid tolkningen av profilen.

Mossen

Vid ca 10 175 BP (528-524 cm) fanns det relativt många små kolbitar, vilket tyder på att det förekommit en skogsbrand vid denna tidpunkt. Kolfragment fanns även högre upp i lagerföljden men inte i någon större mängd. Natefröer förekom rikligt mellan ca 10 200 BP och 9 950 BP (528-512 cm), vilket också överensstämmer med pollenförekomsten. Detta tyder på öppet, ganska djupt vatten (Hannon & Gaillard 1997). Under en period mellan ca 10 100 och 9 600 BP (522-483 cm) förekom en mindre mängd fröer av vit näckros, frukter och noder från ag samt fragment från starrväxter. Detta tyder på att sjön började grundas upp något. Agen började breda ut sig längs sjökanten medan vit näckros med tiden tog över natens växtplats, vilket också kan ses i pollendiagrammet. Terrestra växtmakrofossil såsom rottrådar och bladfragment (oidentifierade) samt nötter och hängfejäll från björk och al började förekomma i relativt riklig mängd ungefär 10 100 BP (522-520 cm). Det är dock viktigt att poängtera att alnötterna som hittades vid denna nivå daterades till ca 10 000 BP och hör förmodligen till översta delen av provet, dvs. 520 cm. Liknande makrofossilsammansättning hittades upp till ca 7 700 BP (185-180 cm). Trots att björk redan var vanlig i området före 10 100 BP, gynnas den lokalt av sjöns igenväxning. Fynd av björkmakrorester minskar drastiskt vid 7 700 BP, vilket sammanfaller med minskningen i pollendiagrammet vid samma tid. Förekomst av alnötter daterade till ca 10 000 BP "strider" mot pollenresultaten där pollenkornen uppträder först kring 9 600 BP. Inget tyder dock på att åldern på alnötterna är felaktig (se kapitlet om ¹⁴C-datering ovan). Om detta stämmer, innebär det att endast ett fåtal alträd har kunnat etablera sig vid 10 000 BP och att arten kunde expandera senare i samband med sjöns igenväxning kring 9 400-9 500 BP. Mellan ca 9 425 och 8 850 BP (458-310 cm) förekom hängfejäll från asp i mindre mängd. Detta sammanfaller delvis med de högsta pollenvärdena av asp (480-400 cm), vilket återigen bör indikera att aspen har kunnat expandera när sjön växte igen. Fragment från mossor fanns i relativt stora mängder mellan ca 9 800 BP och 9 325 BP (504-430 cm), ett fenomen som också bör relateras till grundare vattendjup. Vedfragment förekom ganska

konsekvent genom hela lagerföljden dock med en ökande frekvens mellan ca 9 300 till 7 700 BP (414-180 cm). Detta sammanfaller med perioden som präglas av höga pollenvärden för al, vilka dock fortsätter vara höga till 140 cm. Björk försvinner nästan helt ovanför 180 cm samt Vide och fläder vid 200 cm. Dessa förändringar kan betyda att dessa träd och buskar missgynnas lokalt mellan 8 000 och 7 700 BP, möjligen som en följd utav en paleohydrologisk förändring.

Stora alkärret

Profilen innehöll väldigt få växtmakrofossil. I nedersta delen (68-78 cm) fanns små kolfragment som minskade i storlek uppåt. På denna nivå fanns också lite vedbitar. Genom hela lagerföljden förekom också barkfragment och rottrådar. I den övre delen (14-38 cm) fanns lite bladfragment och starrnoder. I översta provet fanns lite mer växtrester såsom hängfejäll, fröer och nötter från olika träd.

Tabell 6. Sammanställning av trädarternas invandring vid Stenshuvud. Åldrarna är angivna i kalenderår före nutid (BP). Förklaring till de alternativa åldrarna finns under kapitlet Diskussion.

Mossen

<i>Betula</i> (björk)	före 10 250 BP
<i>Pinus</i> (tall)	före 10 250 BP
<i>Corylus</i> (hassel)	10 100-10 000 BP
<i>Ulmus</i> (alm)	10 100-10 000 BP eller 9 800 BP
<i>Quercus</i> (ek)	10 100-10 000 BP eller 9 800 BP
<i>Populus</i> (asp)	10 000 BP eller 9 450 BP
<i>Alnus</i> (al)	9 500-9 400 BP (pollen) eller 10 150 BP (nötter)
<i>Tilia</i> (lind)	9 100 BP
<i>Fraxinus</i> (ask)	7 200 BP

Stora alkärret

<i>Fagus</i> (bok)	troligen efter 975 BP, kanske så sent som 500-200 BP
<i>Picea</i> (gran)	kanske vid 400 BP, säkrare vid 200 BP

Diskussion

Trädens invandring vid Stenshuvud

Tiden för lokal invandring av träd är svår att fastställa med enbart fynd av pollen, eftersom pollensammansättningar alltid innehåller en komponent som består av så kallade bakgrundspollen, dvs. pollen som kan komma från ett mycket stort område. För Mossen har pollenuptagningsområdet (RSAP: Broström 2002, Sugita 1994, 1999) uppskattats till 500-1 000 m radie (se resultatdelen ovan). Detta innebär att pollensammansättningarna speglar främst vegetationen i detta område, men de innehåller också pollen från vegetationen utanför området. Detta innebär att de första spåren av pollen för en art i ett pollendiagram inte behöver representera en lokal förekomst, utan istället artens invandring i regionen, i det här fallet sydöstra Skåne. Teoretiskt kan andelen bakgrundspollen beräknas för den undersökta bassängen, men detta kräver data som ligger utanför detta arbete och är inte tillgängliga ännu (Broström 2002). Man kan därför inte bevisa lokal invandring av en art med hjälp av mycket låga pollenvärden (< 1 %). Det är först när värdena ökar tydligt som den lokala invandringen är säkrare belagd. Fynd av växtmakrofossil ger ett mycket säkrare bevis på lokal invandring, eftersom dessa växtrester sällan flyger långa vägar, undantaget nötter och hängefjäll av björk, hängefjäll av asp och i viss mån nötter och hängefjäll av al samt tallfrö. Men man bör komma ihåg att fröer/nötter och hängefjäll samt pollen kan hittas först när träden har blivit så gamla att de kan blomma och sätta frö. Dessutom kan träd växa och leva länge utan att blomma, om klimatförhållandena inte är gynnsamma. Därför är andra växtmakrorester som blad eller ved de ända subfossil som kan bevisa tidig lokal förekomst av en art när pollen- och fröfrekvenserna fortfarande är låga. Det är med denna bakgrundskunskap som resultaten, vad gäller trädens invandring vid Stenshuvud, skall tolkas.

I Mossen börjar de första pollenkornen av alm, ek och asp synas i pollendiagrammet ungefär samtidigt vid 10 100 BP, samtidigt som den sammanhängande pollenkurvan för hassel börjar. Vid Fjällmossen förekommer de första pollenkornen av dessa tre trädarter ungefär vid samma tid, men alm kom in något före ek och asp. Även vid Ageröds mosse kom alm in lite före ek (Nilssons 1964). Dessa låga pollenvärden för alm, ek och asp behöver dock inte innebära att dessa träd hade invandrat lokalt vid denna tid. Hängefjäll av asp hittades från ca 9 425 BP, vilket sammanfaller med en ökning av pollenfrekvenserna till över 1 % och är en säkrare indikation på lokal förekomst. Vad gäller ek och alm har inga makrofossilfynd

påträffats men ökningen av pollenvärden till över 1 % kring 9 800 BP bör vittna om att arterna fanns i närheten av Mossen fr.o.m. denna tid (se tabell 6).

Pollenvärdena för hassel når 1 % redan vid 10 100 BP. Man får dock komma ihåg att hassel producerar mer pollen än ek och alm och därför kan ett högre värde representera bakgrundspollen. Den mycket tydliga och snabba ökningen av frekvenserna vid 10 050 BP är ett säkrare bevis på den lokala etableringen av hassel vid Stenshuvud, troligen före ek och alm. Man kan dock inte utesluta att ett fåtal träd av hassel, ek och alm redan växte lokalt före 10 050 BP. Den markanta ökningen av hassel definierar T. Nilssons gräns mellan preboreal och tidig boreal (PB/BO1), vilken daterades till ca 10 850 BP i Ageröds mosse och till ca 10 025 BP på Stenshuvud. Denna åldersdiskrepans har hittats i en rad andra skånska lokaler, bl.a. i Fjällmossen (Gaillard opubl.) där dateringarna har utförts på terrestriskt material. Den betydligt högre åldern från Ageröds mosse är resultatet från bulkdateringar på sjösediment där hårdvatteneffekten bör ha spelat roll, särskilt i Skåne där berggrunden karaktäriseras av hög kalkhalt. I pollendiagram från flera platser i nordvästra Europa syns hasselns snabba och omfattande erövring av mark på samma sätt som i Skåne under tidig holocen (Huntley 1993). Undersökningar från södra Sverige och Danmark indikerar att sommartemperaturen var högre vid den här tiden än vad den är idag (Berglund m.fl. 1994). Förekomster av kol i sjösediment från nordvästra Europa under den här tiden är ganska vanliga, vilket också indikerar att det förekom många naturliga bränder i det öppna landskapet (Huntley 1993). Under den här tiden fanns också kolfragment i lagerföljden från Mossen, vilket tyder på att det brunnit även i markerna vid Stenshuvud. Enligt Huntley (1993) gynnade det varma klimatet hasselns snabba och omfattande spridning på områden med svedjad mark. Hasselns invandring vid Stenshuvud sammanfaller även med början på sjöns igenväxningsprocess och en trolig sänkning av grundvattenytan (se diskussion nedan). Ett betydligt varmare klimat bör ha påverkat den regionala hydrologin vid den tiden, vilket har dokumenterats i ett antal undersökningar av vattenståndsförändringar i sjöar under holocen i södra Sverige (t.ex. Digerfeldt 1998).

De första pollenkornen från al syns i pollendiagrammet ca 9 700 BP och de första alnötterna har daterats till 10 150-8 950 BP. Det daterade provet var mycket litet varför felmarginalen är stor. På samma nivå som alnötterna, har också ett relativt stort makrofossilprov från björk daterats och gett nivån åldern 10 400-9 750 BP. Kronologin ger nivån där alnötterna hittades åldern ca 10 150 BP, vilket kan

anses som rimligt (se resultatdelen, under kronologi och växtmakrofossil). Utifrån detta kan det antas att al har vuxit på platsen före 9 700 BP. Förmodligen har det endast funnits enstaka exemplar alldeles i borrhålets närhet. Detta visar svårigheten med att rekonstruera den lokala vegetationsutvecklingen endast baserat på pollen och endast en borrhålets kärna. Detta innebär också att detsamma kan gälla hassel, ek, alm och asp, dvs. att arten redan fanns på platsen långt innan tiden för de första fynden av pollen i borrhålets kärnan. Liknande resultat har diskuterats av Kullman (1998) vad gäller invandringen av t.ex. lind och gran i mellersta Sverige. T. Nilssons definition av gränsen mellan tidig och sen boreal (BO1/BO2) är en ökning av alens frekvens upp till 5 %. Denna gräns är daterad till 9 500 BP i Fjällmossen och Ageröds mosse och till 9 450 BP på Stenshuvud. Alen fortsätter öka och når en topp på dessa tre lokaler vid 8 800 BP. Utvecklingen mellan 9 500 och 8 800 BP är mycket intressant vid Stenshuvud. Här expanderar alen under en kortare period kring 9 400 BP för att sedan nästan totalt försvinna (mycket låga pollenvärden) kring 9 350 BP, varpå den återexpanderade fr.o.m. ca 9 300 BP. Dessa fluktuationer har tolkats som en följd utav en sänkning av grundvattenytan, vilket delvis gynnar alens expansion vid lokalen. Sjöns grundande skapar större lämpligare marker för arten, men den missgynnas dock när sänkningen blir så stor att marken blir alltför torr för den. En sänkning i grundvattenytan vid denna tid har dokumenterats vid flera lokaler i södra Sverige (t.ex. Digerfeldt 1998) och har troligen sitt ursprung i en regional klimatisk händelse.

Linden invandrade troligen till Stenshuvud vid ca 9 000 BP. Detta stämmer ganska väl överens med dateringarna från Ageröds mosse och Fjällmossen. Gränsen mellan sen boreal och tidig atlantikum (BO2/AT1) definieras med en senare ökning av lind som daterats till 8 850 BP i Ageröds mosse. En sådan ökning inträffar omkring 8 700 BP i Stenshuvuds diagram. I torven från Hanöbukts torvryggar har en ökning av lind daterats till 9 100 BP, vilket bör representera den mest troliga tiden för lindens invandring i östra Skåne.

Den lokala etableringen av ask vid Stenshuvud har en ålder på omkring 7 300 BP. I Fjällmossen är början på den sammanhängande pollenkurvan för ask daterad till samma ålder. Pollenvärdena är dock mycket låga (< 1 %) under en lång period till ca 6 300 BP. Ask etablerade sig och ökade relativt fort vid Stenshuvud, samtidigt som ek och lind, medan al minskade kraftigt. Detta händelseförlopp kan man också se i T. Nilssons regionala pollendiagram och i Fjällmossen. Ett betydligt torrare klimat fr.o.m. ca 7 500 BP (särskilt från 7 300 BP) kan ha gynnat ek och ask, medan markförhållandena på den igenvuxna sjön blev sämre för al. Ask kan även ha ersatt al på kärret. Det finns andra indikationer i pollendiagrammet

som tyder på hydrologiska förändringar under tidig och sen atlantikum (AT1 och AT2), där tidig atlantikum karaktäriseras av fuktigare förhållanden och högre vattenstånd än under boreal och sen atlantikum (se nedan).

I pollendiagrammet från Mossen förekommer enstaka bokpollen omkring 6 200 BP. Detta är ganska vanligt i sjölagerföljder från den här tiden och kan innebära att enstaka bokar har funnits i skogen redan då. Dessa pollen kan också ha transporterats med vindar från samtida bokskogar söder om Östersjön - där boken hade börjat expandera (Björkman 1998). Det är mer troligt att boken etablerade sig först omkring 3 750 BP (Nilsson 1964, Regnéll 1989, Björkman 1996, 1998) i Skåne. Den verkar ha bestått mest av små spridda bestånd under en längre tid för att börja expandera först 1 500 till 2 300 år senare. Troligen fanns bok på Stenshuvud först efter 1 000 BP. Då började låga frekvenser av bokpollen uppträda i pollendiagrammet från Stora alkärret. Denna sena invandring kan också ses i pollendiagram från andra platser i Skåne och Småland (Digerfeldt 1972, 1977, Gaillard m.fl. 1996, Bergman 2000). Resultat från Bökesjön (Gaillard m.fl. 1996, Gaillard 2000) tyder på att den sena invandringen och expansionen av bok gynnades av mänsklig påverkan (röjning av skog för betesmark och odling) framför klimatfaktorer. En mer precis datering av bokens invandring vid Stenshuvud skulle dock kräva en mer utförlig analys av lagerföljden i Stora alkärret.

Vid ca 1 000 BP hittades de första pollenkornen av gran i Stora alkärret. Deras antal ökar samtidigt som bokens senare i lagerföljden, troligen kring 200 BP. Den allmänna uppfattningen är att gran inte är naturlig i Skåne. Det finns dock inga makrofossilundersökningar som har utförts med målet att utvärdera denna hypotes. Låga värden av gran kan hittas i alla pollendiagram från Skåne under sen holocen. På småländska höglandet har granens etablering daterats till 1 000 BP (Lagerås 1996) och i södra Småland till 300 BP (Björkman 1996). Granen började planteras under andra hälften av 1800-talet i hela området.

Trots att det saknas omkring 2 150 år mellan borrhålets kärnorna från Mossen och Stora alkärret så har en relativt komplett invandrings historia för våra vanligaste träarter kunnat upprättas (tabell 6).

Almfallet

Om almfallet finns representerat i lagerföljden från Stenshuvud så har det enligt kronologin inträffat omkring 6 250 BP, vilket är tidigt. Skog & Regnéll (1995) daterade vitmosstorv från Ageröds mosse för tiden omkring almfallet. Dessa dateringar visar att almfallet inträffade omkring 5 715 BP och varade som längst i 40 år. Pollenanalysen från deras undersökning visade att almfallet var än mer distinkt än vad T. Nilssons (1964) undersökning

från Ageröds mosse visar. I Skogs & Regnélls (1995) undersökning minskade pollenfrekvensen från 9 % till 2 % på 2 cm. Nilssons undersökning från 1964 visar att pollenfrekvensen föll från 7 % till 2 % på 5 cm och inträffade omkring 5 835 BP.

I nordvästra Danmark har det gjorts en undersökning på sjösediment (Andersen & Rasmussen 1993) där de kom fram till att almfallet inträffade ca 5 770 BP. Vid Fjällmossen inträffade almfallet omkring 5 640 BP med en minskning av pollenfrekvensen från ca 6 % till < 1 % (Gaillard opubl.). I undersökningen från Stenshuvud kan man inte se hur snabbt nedgången har skett p.g.a. alltför låg upplösning. Minskningen av pollenfrekvensen, från 3 % till 1 % på 10 cm, inträffar mellan två analyserade prover.

Minskningen av pollenfrekvensen vid Stenshuvud inträffar omkring 350 till 400 år tidigare än nedgången av alm som skulle vara synkron med det klassiska almfallet. Det är troligtvis en annan händelse som syns i pollendiagrammet. Andersen & Rasmussen (1993) omtalar, förutom det klassiska almfallet, ytterligare tre nedgångar av alm mellan 6 480 och 5 360 BP från sin undersökning i Danmark. Liknande "pre-elm declines" har dokumenterats från Skåne i en lagerföljd från Yddingsjön (Regnéll m.fl. 1995). Detta innebär att gränsen AT2/SB1 inte är representerad i pollendiagrammet från Mossen.

Igenväxningsprocessen i Mossen och försumpningen av Stora alkärret

Mossen var från början en sjö med måttligt vattendjup. Vid sjöns kant, där borrhärnan är tagen, växte nateväxter, vilket är dokumenterat med fynd av både pollen och frö. Natefröerna deponerades i lerig findetritusgyttja, vilket talar för att sedimentet avsatts i relativt strandnära miljö. I gyttjor avsatta på djupare vatten är makrofossil sällsynta. Findetritusgyttja är det vanligaste sedimentet i näringsfattiga sjöar - i näringsrika sjöar ersätts den av alggyttja (Liljegren 1998). Mossen kan utifrån detta bedömas ha varit en måttligt näringsrik sjö. Den leriga findetritusgyttjan övergick till grovdetritusgyttja och nateväxterna ersattes av vit näckros och slingeväxter. Växlingen från nateväxter

till näckros syns i både pollendiagrammet och genom förekomst av fröer. Denna växling inträffade, ca 10 000 BP, samtidigt som hassel expanderade (se diskussion ovan) och med förekomster av starr och ag. Detta tyder på ett mindre vattendjup och att sedimentet avsatts i en mer strandnära miljö. Igenväxningsprocessen är ett naturligt förlopp för alla sjöar, men sker snabbare i näringsrika än i näringsfattiga sjöar. Dessutom kan förloppet accelereras utav en sänkning av grundvattenytan. En sådan sänkning vid denna tid har dokumenterats i flera palaeohydrologiska undersökningar från södra Sverige och har tolkats som ett resultat av en regional klimatförändring till torrare klimat (Digerfeldt 1998). En liknande händelse sker senare (vid ca 9 700 BP) när pollen av näckros minskar i antal, medan ag blir vanligare. Vid 9 350 BP finns det indikatorer på särskilt torra förhållanden. Alen missgynnas, medan kärrbräken expanderar. Det är också under denna period som området kring borrhärnan slutgiltigt övergick från sjökant till kärr.

Tiden då Stora alkärret började bildas stämmer väl överens med undersökningar som visar på en klimatförändring som kan vara orsak till att försumpningen startade. Flera studier, oberoende av varandra, visar att klimatförändringen skedde relativt snabbt omkring 3 700 BP. Syreisotop-analyser från centrala Sverige indikerar en klimatförändring under ett par hundra år kort efter 4 000 BP (Hammarlund m.fl. 2003). Analyserna visar en snabb och tämligen dramatisk klimatförändring i kombination med minskande klimatisk stabilitet. I en studie från norra Skottland är en relativt snabb klimatförändring omkring 3 700 BP indikerad genom minskande torvhumifiering (Anderson m.fl. 1998). Sjösediment från norra Sverige visar på en ökad jorderosion orsakad av en minskad klimatstabilitet (Snowball m.fl. 1999). Undersökningar av vattennivån i flera sjöar i Skåne visar att det skedde en generell höjning av vattennivån omkring 3 500 BP samt att perioder med högre vattennivå är relaterade till ökad humiditet (Digerfeldt 1998, Gaillard & Digerfeldt 1991).

Då det under torven ligger grus kan det antas att torvtillväxten börjat som en försumpning i samband med en höjning av grundvattennivån, vilken orsakats av den ökade humiditeten.

Sammanfattning

- Vegetations- och landskapshistoria vid Stenshuvuds nationalpark följer i stort sett den skånska, regionala utvecklingen under holocen, men med en lokal prägel.
- Med kronologi baserad på 16 AMS-dateringar av terrestriska växtrester har den lokala invandringen av trädarterna under tidig holocen kunnat åldersbestämmas till (angett i kalenderår före nutid) 10 100-10 000 för hassel, samma ålder alternativt 9 800 för alm och ek, 10 000 alternativt 9 450 för asp, 9 100 för lind och 7 200 för ask. Jämfört med den pollenstratigrafiska kronologin fastställd av T. Nilsson (1964) i Ageröds mosse är dateringen av uppgången för pollenprocent av hassel den mest avvikande (10 800 i Ageröds mosse). Åldern i Mossen stämmer dock väl med nya dateringar utförda på växtmakrorester av terrestriska arter i andra skånska lokaler (Gaillard m.fl. 1996, opubl.).
- Dateringar på växtmakrofossil visar att al växte på platsen tidigare (10 150 kal. år före nutid) än vad pollenanalysen visar (första pollenfynd vid 9 700 och ökning av pollenprocent vid 9 400-9 500). Detta kan gälla även andra arter som växer på dränerad mark och för vilka fynd av makrofossil är sällsyntare (t.ex. ek, alm och lind). Inga pollenfynd är inte ett absolut bevis på att en art inte fanns!
- Landskapet vid Stenshuvud användes inte i någon större utsträckning av människan förrän för omkring 1 000 år sedan. Marken användes främst som betesmark i början. En del av denna mark brukades senare till sådd.
- Bokens sena invandring (troligen vid 400 kal. år före nutid) och expansion (vid 400 kal. år före nutid) på Stenshuvud tyder på att den gynnades av mänsklig påverkan framför klimatfaktorer.
- Lokal skogshistoria vid Stenshuvud, samt utvecklingen av de undersökta våtmarkerna indikerar relativa förändringar i temperatur och humiditet som följer relativt väl dokumenterade regionala klimatförändringar under holocen i Sydsverige och Nordvästeuropa. Bl.a. perioder med torrare klimatförhållanden (lägre humiditet) är dokumenterade runt 10 000, 9 350 och 7 500 kal. år före nutid. desutom stämmer tiden då Stora alkärret började bildas väl med en regional klimatförändring med högre humiditet kring 3 700 kal. år före nutid.

Det krävs en mer detaljerad paleoekologisk undersökning i området för att utförligare kunna beskriva den mänskliga påverkan på landskapet. Det krävs också mer data för att närmre studera vattenståndsförändringar i Mossen.

Förslag på vidare studier:

- Undersöka om det finns lokaler för kompletterande undersökningar.
- Utföra pollenanalysen med en högre upplösning.
- Utföra en komplett makrofossilanalys.
- Ta en transekt i Mossen och utföra en komplett palaeohydrologisk undersökning med pollen-, växtmakrofossil- och diatoméanalyser (Digerfeldt 1998).

Tackord

Ett stort varmt tack till min handledare professor Marie-José Lemdahl-Gaillard, Växjö Universitet - för hennes hjälpsamhet och tålamod. Jag vill också rikta ett stort tack till hela familjen Lemdahl-Gaillard för deras generositet och gästfrihet samt till Växjö Universitet - för att de upplåtit utrymme och utrustning för mitt arbete där.

Jag vill också framföra min uppskattning och ett stort tack till:

- Tomas Persson, som välvilligt har hjälpt mig med TILIA och många praktiska nödvändigheter.

-Leif Björkman och Gunnar Digerfeldt, som varit mig behjälpliga med ovärderliga synpunkter samt pollenidentifiering.

- Övrig personal på Kvartärgeologiska avdelningen vid Lunds Universitet som har hjälpt och stöttat mig i mitt arbete.

Sist men inte minst skall Håkan Ljungberg, Anna Lindahl, Fredrik Björkman och Monica Heimdal prisas för sitt trägna arbete i fält. Trots motgångar och långa arbetsdagar var humöret och arbetsviljan på topp hela tiden.

Referenser

- Andersen, S. T. 1970: The relative pollen productivity and pollen representation of North European trees, and correction factors for tree pollen spectra. *Danmarks Geologiske Undersøgelse II*, 96, 1-99.
- Andersen, S. T. & Ramussen, K. L. 1993: Radiocarbon wiggle-dating of elm declines in northwest Denmark and their significance. *Vegetation History and Archaeobotany* 2, 125-135.
- Anderson, D. E., Binney, H. A. & Smith, M. A. 1998: Evidence for abrupt climatic change in northern Scotland between 3900 and 3500 calendar years BP. *The Holocene* 8, 97-103.
- Barnekow, L., Possnert, G. & Sandgren, P. 1998: AMS ^{14}C chronologies of Holocene lake sediments in the Abisko area, northern Sweden - a comparison between dated bulk sediment and macrofossil samples. *GFF* 120, 59-67.
- Berglund, B. E. & Ralska-Jasiewiczowa, M. 1986: Pollen analysis and pollen diagrams. I Berglund, B. E. (red.): *Handbook of Holocene palaeoecology and palaeohydrology*, 455-484. John Wiley & Sons, Chichester.
- Berglund, B. E. (ed), 1991: *The cultural landscape during 6000 years in southern Sweden - the Ystad Project*. Ecological Bulletins. 495 pp. Munksgaard, Copenhagen
- Bergman, J. 2000: Skogshistoria i Söderåsens nationalpark. En pollenanalytisk studie i Söderåsens nationalpark, Skåne. *Examensarbete, Geologiska institutionen, Lunds Universitet, nr 119*.
- Birks, H. J. B. & Birks, H. H. 1980: *Quaternary Palaeoecology*. Edward Arnold, London
- Björck, S. & Dennegård, B. 1988: Preliminary Stratigraphic studies on the late Weichselian and Holocene Development of the Hanö Bay, southeastern Sweden. *Geographia Polonica* 55, 51-62.
- Björckman, L. 1996: The late Holocene history of beech *Fagus sylvatica* and Norway spruce *Picea abies* at stand-scale in Southern Sweden. *LUNDQUA Thesis* 39.
- Björckman, L. 1998: Bokens historia i södra Sverige - en litteraturoversikt. *Svensk Botanisk Tidskrift* 91, 573-583.
- Broström, A. 2002: Estimating source area of pollen and pollen productivity in the cultural landscapes of southern Sweden - developing a palynological tool for quantifying past plant cover. *LUNDQUA Thesis* 46.
- Kallare, J. & Wallin, J. E. 1990: Kulturlandskapets genetik - i gränsområdet mellan humaniora och naturvetenskap. *Genetik och Humaniora* 2, 63-73. Erik Philip-Sörensens stiftelse. Lund.
- Daniel, E. 1986. Beskrivning till jordartskartorna. Tomelilla SO/Simrishamn SV, Ystad NO /Örnahusen NV, *Sveriges Geologiska Undersökning Ser Ae nr 65-66*, 120-127.
- Digerfeldt, G. 1972: The Post-Glacial development of Lake Trummen. Regional vegetation history, water levelchanges and palaeolimnology. *Folia Limnologica Scandinavica* 16.
- Digerfeldt, G. 1977: Palaeoecological studies of the recent development of Lake Växjösjön. II. Settlement and landscape development. *Archiv für Hydrobiologie*. 79, 465-477.
- Digerfeldt, G. 1998: Palaeohydrology as reflected in lake-level changes as climatic evidence for Holocene times. *European Palaeoclimate and Man* 17, 87-98.
- Faegri, K., Kaland, P.E. & Krzywinski, K. 1989: *Textbook of pollen analysis*, 328 pp. Wiley & Sons, New York
- Gaillard, M-J. & Digerfeldt, G. 1991: Palaeohydrological studies and their contribution to palaeoecological and palaeoclimatic reconstructions. *Ecological Bulletins* 41, 275-282.
- Gaillard, M-J. & Lemdahl, G. 1994: Early-Holocene coastal environments and climate in southeast Sweden: a reconstruction based on macrofossils from submarine deposits. *The Holocene* 4, 53-68.
- Gaillard, M-J., Hannon, G.E., Håkansson, H., Olsson, S., Possnert, G. & Sandgren, P. 1996: New data on Holocene forest and land-use history of Skåne based on AMS ^{14}C dates of terrestrial plant macroremains, and biostratigraphical, chemical, and mineral magnetic analyses of lake sediments. *Short Papers and Abstracts for the Jubilee Meeting "Current Problems, Ideas, and Results in Geology" GFF 118 Jubilee Issue*, 65-66. Swedish Science Press, Uppsala.
- Gaillard, M.-J. 2000: The development of the cultural landscape. In Sandgren, P. (Ed.), Environmental changes in Fennoscandia during the Late Quaternary, *LUNDQUA* 37, 69-82.
- Grimm, E. C. 1991: *TILIA 2.0, TILIA-GRAPH 2.0*. Illinois State Museum, Research and Collection Centre. Springfield USA.
- Hammarlund, D., Björck, S., Buchardt, B., Israelson, C. & Thomsen, C. 2003: Rapid hydrological changes during the Holocene revealed by stable isotope records of lacustrine carbonates from Lake Igelsjön,

- southern Sweden. *Quaternary Science Reviews* 22, 195-212
- Hannon, G. E. & Gaillard, M.-J. 1997: The plant-macrofossil record of past lake-level changes. *Journal of Paleolimnology* 18, 15-28
- Hansen, L. 1986: Hanöbuktens forntida miljö, *SAXO - kulturhistorisk årsbok för Skåneland 1986*, 14 pp. Ultima Thule Bokförlag, Degeberga
- Hansen, L. 1987: Submarina gyttjor, torv och stubbar, Ett forntida arkiv. *Skånes Natur* 4, 265-282.
- Huntley, B. 1993: Rapid early-Holocene migration and high abundance of hazel (*Corylus avellana* L.): alternative hypotheses. Chambers, F. M. (ed): *Climate Change and human impact on the landscape*, 205-215. Chapman & Hall
- Johansson, K.-R. 1993: *Stenshuvud – nationalparken på Österlen*. 136 pp. AB Fälths Tryckeri, Värnamo.
- Kullman, L. 1998: The occurrence of thermophilous trees in the Scandes Mountains during the early Holocene: evidence for a diverse tree flora from macroscopic remains. *Journal of Ecology* 86, 421-428.
- Lagerås, P. 1996: Vegetation and land-use in the Småland Uplands, southern Sweden, during the last 6000 years. *LUNDQUA Thesis* 36.
- Larsson, L. (ed.) 1988: The Skateholm Project. I. *Man and environment*, 180 pp.. Acta Regiae Societatis Humaniorum Litterarum Lundensis
- Liljegren, R. 1998: *Kompendium i organogen jordartslära*, 57 pp.
- Lowe, J. J. & Walker, M. J. C. 1997: *Reconstructing Quaternary Environments*. 2nd edition, 446 pp. Longman, England.
- Lundqvist, J. & Wohlfarth, B. 2001: Timing and east-west correlation of south Swedish ice marginal lines during the Late Weichselian. *Quaternary Science Reviews* 20, 1127-1148.
- Moore, P. D., Webb, J. A. & Collinson, M. E. 1991: *Pollen analysis*, 216 pp. 2nd ed. Oxford.
- Nilsson, T. 1964: Standardpollendiagramme und C-14-datierungen aus dem Ageröds mosse im mittleren Schonen. *Lunds Universitets Årsskrift*. NF, 2, 59.
- Ramsey, C. B. 2000: *OxCal* v. 3.5. <http://www.rlaha.ox.ac.uk/oxcal>. Oxford
- Regnéll, J. 1989: Vegetation and land use during 6000 years. Palaeoecology of the cultural landscape at two lake sites in southern Skåne, Sweden. *LUNDQUA Thesis* 27.
- Regnell, M., Gaillard, M.-J., Bartholin, T. S. & Karsten, P., 1995: Reconstruction of environment and history of plant use during the late Mesolithic (Ertebølle culture) at the inland settlement of Bökeberg III, southern Sweden. *Vegetation History and Archaeobotany* 4, 67-91.
- Reille, M. 1992: *Pollen et spores 'Europe et d'Afrique du nord*. Laboratoire de botanique historique et palynologie, Marseille, pp.520.
- Skog, G. & Regnéll, J. 1995: Precision Calendar-year Dating of the Elm decline in a Sphagnum-peat Bog in Southern Sweden. *RADIOCARBON, VOL. 37, no. 2*, 197-202.
- Snowball, I., Sandgren, P. & Pettersson, G., 1999: The mineral magnetic properties of an annually laminated Holocene lake-sediment sequence in northern Sweden. *The Holocene* 9, 353-362.
- Sugita, S. 1994: Pollen representation of vegetation in Quaternary sediments: theory and method in patchy vegetation. *Journal of Ecology* 82, 881-897.
- Sugita, S., Gaillard, M.-J. & Broström, A. 1999: Landscape openness and pollen records: A simulation approach. *The Holocene* 9, 409-421.

Appendix 1

Översiktlig bedömning av nivåernas innehåll av makroskopiska växtrester i Mossen och Stora alkärret.

(+ enstaka, ++ lite, +++ moderat, ++++ ganska mycket, +++++ mycket)

MOSSEN																							
Nivå (cm)	vedfragm.	barkfragm.	rotträdar	bladfragm.	talbarr	björk, nåt o. hängefjäll	al, nåt och hängefjäll	asp. hängefjäll	pers. frö	långväxt. frö	ranunkel. frö	rubusfrö	milla. frö	natefrö	vit. näckrosfrö	starrfragm.	ag. frukt och noder	frö (ospec.)	hängefjäll (ospec.)	knoppfjäll (ospec.)	mossa (fragm.)	kol. fragm	
65-70			++++																	+++++			++
105-110	++			+									+					+		++			+
155-160	++		++++									+								++			+
180-185	+++	++	+++	++++			++++													+			+
240-245						+++	++++																
310-316	+++	++	+++	++++		++++	+++	+															
371-376	++++	+++	+++			++++	+++	++														++	
410-414	++++	++	+++	+++		+++	++	+														++	
430-436		++	+++	+++		++++	+++	+										++				++++	
456-458	++		+++	++++		++++	++	+										+				++++	+
483-485			+++	+++		++++	++		+								++					++++	+
493-495	++		++++	+++		++++	++										+					++++	+
502-504	+++	++++	++++	++++	+	++++	+										+					++++	+
512-514			+++	+++	+	++++	+	+									+					+++	+
520-522	+		+++	++++		+++	+		+++								+						+++
524-528	++			++					+++								+					+	+
550-552	+++			+																			+
556-558	+++					+																	+
STORA ALKÄRRET																							
13-		+	++	+		+	+																+
14												+											
38-		+	++	+																			+
42																							
68-		+	+																				+
74-																							
78	+	+	+																				+

Appendix 2

Arterna i pollendiagrammet på latin och svenska.

Träd och buskar

<i>Alnus</i>	al
<i>Betula</i>	björk
<i>Corylus</i>	hassel
<i>Fagus</i>	bok
<i>Fraxinus</i>	ask
<i>Hedera</i>	murgroņa
<i>Juniperus</i>	en
<i>Picea</i>	gran
<i>Pinus</i>	tall
<i>Populus</i>	asp
<i>Prunus</i>	slån, hägg m.fl.
<i>Quercus</i>	ek
<i>Salix</i>	sälj, videväxter
<i>Sambucus</i>	fläder
<i>Sorbus</i>	oxel, rönn
<i>Tilia</i>	lind
<i>Ulmus</i>	alm
<i>Viscum</i>	mistel

Dvärgbuskar, gräs och örter

<i>Artemisia</i>	malört
Bidens typ	skära
Brassicaceae individer	korgblommiga individer
<i>Calluna</i>	ljung
Cannabaceae	humme m.fl.
Caryophyllaceae individer	nejlikväxter
<i>Centaurea cyanus</i>	blåklint
Chenopobiaceae	mållväxter
Compositae	korgblommiga
Cyperaceae individer	halvgräs
<i>Empetrum</i>	kråkbär
<i>Epilobium</i> individer	dunört m.fl.
Ericaceae individer	ljungväxter
<i>Filipendula</i>	brudbröd, älggräs
<i>Galium</i> typ	mårväxter
Gramineae <0,037 mm	vildgräs
Gramineae >0,037 mm	sädeslag
<i>Helianthemum</i>	solvända
<i>Jasione</i>	blåmunkar, monke
<i>Mentha</i> typ	mynta
<i>Plantago lanceolata</i>	svartkämpar
Rosaceae individ	rosväxter
<i>Rumex acetosa</i>	ängssyra
<i>Thalictrum</i>	ruta
Umbelliferae individer	flockblomstriga
<i>Urtica</i>	nässla
<i>Valeriana</i>	vänderot

Ormbunksväxter

<i>Dryopteris cristata</i>	granbräken
<i>Dryopteris dilatata</i>	lundbräken
<i>Dryopteris filix-mas</i>	träjon
<i>Equisetum</i>	fräken
<i>Polypodium vulgare</i>	stensöta
<i>Pteridium</i>	örnbräken
<i>Thelypteris palustris</i>	kärrbräken

”Sjöväxter”

<i>Cladium typ</i>	ag
<i>Lemna</i>	andmat
<i>Myriophyllum</i> art	(vatten)slinga
<i>Nymphaea</i>	vit näckros
<i>Potamogeton</i>	nate
<i>Spartanium</i> typ	igellknopp
<i>Utricularia</i> (<i>U. minor</i> , <i>U. intermedia</i>)	bläddra (dvärgbläddra, dybläddra)

övriga

<i>Sphagnum</i>	vitmossa
-----------------	----------

Tidigare skrifter i serien "Examensarbeten i Geologi vid Lunds Universitet":

91. Dobos, Felicia, 1997: Pollen-stratigraphic position of the last Baltic Ice Lake drainage.
92. Nilsson, Johan, 1997: The Brennvinsfjorden Group of southern Botniahalvøya, Nordaustlandet, Svalbard - structure, stratigraphy and depositional environment.
93. Tagesson, Esbjörn, 1998: Hydrogeologisk studie av grundvattnets kloridhalter på östra Listerlandet, Blekinge.
94. Eriksson, Saskia, 1998: Morängenetiska undersökningar i klintar vid Greifswalder Boddens södra kust, NÖ Tyskland.
95. Lindgren, Johan, 1998: Early Campanian mosasaurs (Reptilia; Mosasauridae) from the Kristianstad Basin, southern Sweden.
96. Ahnesjö, Jonas, B., 1998: Lower Ordovician conodonts from Köpings klint, central Öland, and the feeding apparatuses of *Oistodus lanceolatus* Pander and *Acodus deltatus* Lindström.
97. Rehnström, Emma, 1998: Tectonic stratigraphy and structural geology of the Ålkatj-Tielma massif, northern Swedish Caledonides.
98. Modin, Anna-Karin, 1998: Distributionen av kadmium i moränmark kring St. Olof, SÖ Skåne.
99. Stockfors, Martin, 1998: High-resolution methods for study of carbonate rock: a tool for correlating the sedimentary record.
100. Zillén, Lovisa, 1998: Late Holocene dune activity at Sandhammaren, southern Sweden - chronology and the role of climate, vegetation, and human impact.
101. Bernhard, Maria, 1998: En paleoekologisk -paleohydrologisk undersökning av våtmarks-komplexet Rolands hav, Blekinge.
102. Carlemalm, Gunnar, 1999: En glacialgeologisk studie av morän och moränfyllda sprickor i underliggande sandersediment, Örsjö, Skåne.
103. Blomstrand, Malou, 1999: 1992-1998 Seismicity and Deformation at Mt. Eyjafjalla-jökull volcano, South Iceland.
104. Dahlqvist, Peter, 1999: A Lower Silurian (Llandoveryan) halysitid fauna from the Berge Limestone Formation, Norderön, Jämtland, central Sweden.
105. Svensson, Magnus A., 1999: Phosphatized echinoderm remains from upper Lower Ordovician strata of northern Öland, Sweden - preservation, taxonomy and evolution.
106. Bengtsson, Anders, 1999: Trilobites and bradoriid arthropods from the Middle and Upper Cambrian at Gudhem in Västergötland, Sweden.
107. Persson, Christian, 1999: Silurian graptolites from Bohemia, Czech Republic.
108. Jacobson, Mattias, 1999: Five new cephalopod species from the Silurian of Gotland.
109. Augustsson, Carita, 1999: Lapillituff som bevis för underjurassisk vulkanism av stromboli-karaktär i Skåne.
110. Jensen, Sigfinn J., 1999: En silurisk transgressiv karbonatlagerföljd vid S:t Olofsholms stenbrott, Gotland.
111. Lund, Mats G., 1999: En strukturgeologisk modell för berggrunden i Sarvesvage - Luottalako-området, Sareks Nationalpark, Lappland.
112. Magnusson, Jakob, 1999: Exploration of submarine fans along the Coffee Soil Fault in the Danish Central Graben.
113. Wickström, Jenny, 1999: Conodont biostratigraphy in Volkhovian sediments from the Mäekalda section, north-central Estonia.
114. Sjögren, Per, 1999: Utmarkens vegetationsutveckling vid Ire i Blekinge, från forntid till nutid - en pollenanalytisk studie.
115. Sälgeback, Jenny, 1999: Trace fossils from the Permian of western Dronning Maud Land, Antarctica.
116. Söderlund, Pia, 1999: Från gabbro till granat-amfibolit. En studie av metamorfos i Åkermetabasiten väster om Protoginzonen, Småland.
117. Jönsson, Karl-Magnus, 2000: Sedimentologiska och litostratigrafiska undersökningar i södra Malmös kvartära avlagringar, södra Sverige.
118. Romberg, Ewa, 2000: En sediment- och biostratigrafisk undersökning av den tidigare Littorina-lagunen vid Barsebäck, SV Skåne, med beskrivning av en Preboreal klimat-oscillation.
119. Bergman, Jonas, 2000: Skogshistoria i Söderåsens nationalpark. En pollenanalytisk studie i Söderåsens nationalpark, Skåne.
120. Lindahl, Anna, 2000: En paleoekologisk och paleohydrologisk studie av fuktängar i Bräkneåns dalgång, Bräkne-Hoby, Blekinge.
121. Eneroth, Erik, 2000: En paleomagnetisk detaljstudie av Sarekgångsvärmen.
122. Terfelt, Fredrik, 2000: Upper Cambrian trilobite faunas and biostratigraphy at Kakeled on Kinnekulle, Västergötland, Sweden.
123. Sundberg, Sven Birger, 2000: Vattenrening genom komplexbildning mellan järn och humusämnen - en litteraturstudie med försök.
124. Sundberg, Sven Birger, 2000: Sedimentationsprocesser och avlagringsmiljö för en kantrygg kring platåleran vid Rydsgårds gods i backlandskapet söder om Romeleåsen, Skåne.
125. Kjällerström, Anders, 2000: En geokemisk studie av bergartsvariationen på Bullberget i

- västra Dalarna.
126. Cinthio, Kajsa, 2000: Senglacial och tidig-holocen etablering och expansion av lövträd på en lokal i nordvästra Rumänien.
 127. Lamme, Sara, 2000: Klimat- och miljöförändringar under holocen i Sylarnaområdet, södra svenska Skanderna, baserat på analys av makrofossil och klyvöppningar.
 128. Jönsson, Charlotte, 2000: Geologisk och hydrogeologisk modellering av området mellan Bjuv och Söderåsen, nordvästra Skåne.
 129. Kleman, Johan, 2001: Utvärdering av den underkambriska litostratigrafin på Österlen, södra Sverige.
 130. Sundler, Malin, 2001: En jämförande studie mellan uppmätt och MACRO-simulerad pesticidutlakning på ett odlingsfält i Skåne.
 131. Grönholm, Anna, 2001: Högtrycksmetasiter i den södra delen av Mylonitzonen: fältgeologi, petrografi och metamorf utveckling.
 132. Ekdahl, Magnus, 2001: En studie av Källsjögranitens deformationsmönster och kine-matiska indikatorer inom Ullaredszonen.
 133. Axheimer, Niklas, 2001: Middle Cambrian trilobites and biostratigraphy of the Almbacken drill core, Scania, Sweden.
 134. Lindén, Mattias, 2001: Proglacial deformation of glaciofluvial sediments during the Pomeranian deglaciation in the Neubranden-burg area, NE Germany.
 135. Warnhag, Jon, 2001: A geochemical study of the zoned Pan-African Mon Repos intrusion, Central Namibia.
 136. Lundmark, Mattias, 2001: Zirkonstudie av Norra Hortens bergarter, SV Sverige.
 137. Gunnarson, Rebecka, 2001: Sedimentologisk undersökning av en moränskärning i en djupvittrad sprickdal på Romeleåsen, Skåne.
 138. Karlsson, Christine, 2001: Diagenetic and petrophysical properties of deeply versus moderately buried Cambrian sandstones of the Caledonian foreland, southern Sweden.
 139. Eriksson, Mårten, 2001: Bedömning av förorenings-spridning kring en nedlagd bensinstation i Karlaby, sydöstra Skåne.
 140. Ljung, Karl, 2001: A paleoecological study of the Pleistocene-Holocene transition in the Kap Farvel area, South Greenland.
 141. Åkesson, Cecilia, 2001: Undersökning av grundvattenförhållanden i området kring Östra Vemmerlöv, Simrishamns kommun, sydöstra Skåne.
 142. Bermin, Jonas, 2001: Modelling Mössbauer spectra of biotite.
 143. Mansurbeg, Howri, 2001: Modelling of reservoir quality in quartz-rich sandstones of the Lower Cretaceous Bentheim sandstones, Lower Saxony Basin, NW Germany.
 144. Hermansson, Tobias, 2001: Sierggavåggeskollans strukturgeologiska utveckling; nyckeln till Sareks berggrundsgeologi.
 145. Veres, Daniel-Stefan, 2001: A comparative study between loss on ignition and total carbon analysis on Late Glacial sediments from Atteköps mosse, southwestern Sweden, and their tentative correlation with the GRIP event stratigraphy.
 146. Ahlberg, Tomas, 2001: Hydrogeologisk undersökning samt sårbarhetskartering av området kring tre bergborrade grundvatten-anläggningar i Simrishamns kommun.
 147. Boman, Daniel, 2001: Tektonostratigrafi och deformationsrelaterad metamorfos i norra Kebnekaisefjällen, Skandinaviska Kaledoniderna.
 148. Olsson, Stefan, 2002: The geology of the Portobello Peninsula; proposal of a saturated to oversaturated lineage within the Dunedin Volcano, New Zealand.
 149. Molnos, Imre, 2002: Petrografi och diagenes i den underkambriska lagerföljden i Skrylle, Skåne.
 150. Malmberg, Pär, 2002: Correlation between diagenesis and sedimentary facies of the Bentheim Sandstone, the Schoonebeek field, The Netherlands.
 151. Jonsson, Henrik, 2002: Permeability variation in a tidal Jurassic deposit, Höganäs basin, Fennoscandian Border Zone
 152. Lundgren, Anders, 2002: Seveskollorna i nordöstra Kebnekaise, Kaledoniderna: metabasiter, graniter och ögongnejser.
 153. Sultan, Lina, 2002: Reconstruction of fan-shaped outwash in front of the Mýrdalsjökull ice cap, Iceland: Architecture and style of sedimentation.
 154. Rimša, Andrius, 2002: Petrological study of the metamafic rocks across the Småland-Blekinge Deformation Zone
 155. Lund, Magnus, 2002: Anti-slope scarp investigation at Handcar Peak, British Columbia, Canada.
 156. Sjöstrand, Lisa, 2003: Early to early Middle Ordovician conodont biostratigraphy of the Tamsalu drill core, central Estonia.
 157. Nilsson, Jonas, 2003: Carcharhiniforma hajar från Limhamns kalkbrott.
 158. Larsson, Linda M., 2003: Late Triassic and Early Jurassic palynology of the Höganäs Basin and the Ängelholm Trough, NW Scania, Sweden.
 159. Sköld, P, 2003: Holocen skogshistoria i Stenshuvuds nationalpark, Skånes östra kust, Sverige.