

Kulturlandskapets förändringar inom röjningsröseområdet Yttra Berg, Halland - en pollenanalytisk undersökning av de senaste 5000 åren

Eva Sköld

Examensarbeten i Geologi vid
Lunds universitet - Kvärtärgeologi, nr. 196



Geologiska institutionen
Centrum för GeoBiosfärsvetenskap
Lunds universitet
2006

Innehåll

1 Inledning	5
2 Områdesbeskrivning	6
3 Historik	10
3.1 Röjningsrösen	10
3.2 Pollenanalys	14
4 Metodik	15
4.1 Fältarbete	15
4.2 Stratigrafisk beskrivning av borrhärdarna	17
4.3 Stratigrafisk strukturanalys	17
4.4 Mineralmagnetiska analyser	17
4.5 Glödförlust	17
4.6 Pollenanalys	17
4.7 Rarefaction-analys	18
4.8 C-14 dateringar	18
4.9 Mikroskopiskt träkol	18
5 Resultat och analys-specifika tolkningar	19
5.1 Tid - djup diagram	19
5.2 Stratigrafisk strukturanalys	19
5.3 Mineralmagnetiska analyser - glödförlust - mikroskopiskt träkol	20
5.4 Lokala pollenzoner (Local Pollen Assemblage Zones, LPAZ)	22
5.5 Rarefaction-analys	24
6 Övergripande tolkning och periodindelning	25
6.1 Naturskog: 3300 till 2000 f. Kr.	25
6.2 Skogsbeteslandskap: 2000 till 650 f. Kr.	25
6.3 Roterande betes-/odlingslandskap: 650 f. Kr. till 1150 e. Kr.	25
6.4 Odlingslandskap: 1150 till 1375 e. Kr.	28
6.5 Delvis övergivet odlingslandskap: 1375 till 1550 e. Kr.	29
6.6 Återupptaget odlingslandskap med ljunghedar: 1550 till 1750 e. Kr.	30
6.7 Skogs-/ljunghedar-/odlingslandskap: 1750 till 2000 e. Kr.	30
7 Diskussion	31
8 Slutsatser	33
9 Tack	33
10 Referenser	34
Appendix 1. Pollen och sporer. Huvuddiagram.	
Appendix 2. Svenska benämningar på pollen och sporer samt gruppindelning för specialdiagram A.	

Omslagsbild: Aronsgården, en av de två nuvarande gårdarna i Yttra Berg med boningshus från 1818. Ladugården är från 1790 men är hitflyttad 1992 och tillhörde inte den ursprungliga gården. Gården är ej längre bebodd utan används som museum (Foto: Pär Connellid 2006).

Kulturlandskapets förändringar inom röjningsröseområdet Yttra Berg, Halland – en pollenanalytisk undersökning av de senaste 5000 åren.

EVA SKÖLD

Sköld, E., 2006: Kulturlandskapets förändringar inom röjningsröseområdet Yttra Berg, Halland - en pollenanalytisk undersökning av de senaste 5000 åren. *Examensarbeten i geologi vid Lunds universitet*, Nr. 196, 37 sid. + 2 app, 20 poäng.

Sammanfattning: I byn Berg, Gällareds socken, Halland, finns totalt mellan 60 och 75 hektar fossil åkermark. I Berg ligger Yttra Bergs naturreservat där 9 hektar av denna fossila åkermark karterats, vilken består av röjningsrösen, stensträngar och odlingsterrasser. I anslutning till den karterade fossila åkermarken finns en mindre mosse, Sänkemosse. Inom närområdet finns även fem möjliga gravrösen. Inga tidigare pollenanalytiska eller arkeologiska undersökningar har gjorts i området. Syftet med denna undersökning är därför att skapa en bild av hur den fossila åkermarken i Yttra Berg har utnyttjats av människan genom tiderna. Till grund för undersökningen ligger provtagning av en 3 m lång borrhärla från Sänkemosse. Denna borrhärla användes för flera analyser. Först och främst utfördes pollenanalys på 39 nivåer. Minst 500 pollen räknades på varje nivå. Det gjordes även mineralmagnetiska och glödningsförlustanalyser kontinuerligt från 170 cm och uppåt. Strukturanalys utfördes på 16 nivåer. Kronologin baseras på 8 C-14 dateringar. Resultaten av dateringarna visar att borrhärlan har en obruten sekvens från ca 3300 f. Kr., ca 5400 kal BP, till nutid. Övriga resultat visar att människans aktivitet i området startade vid ca 2000 f. Kr. med skogsbyte. Från 650 f. Kr. bosatte man sig i området och hade en kraftig betesdrift. I yngre järnålder börjar en mer aktiv odling som fortsätter till slutet av 1300-talet då en nedgång sker. På 1500-talet sker en viss återhämtning. I nyare tid tog ljunghedar över men under de senaste 150 åren har dessa beskogsats.

Nyckelord: Yttra Berg, skogsdynamik, kulturlandskapsdynamik, fossil åkermark, röjningsrösen, paleoekologi, pollenanalys, floristisk diversitet, Halland

Handledare: Björn E. Berglund, Per Lagerås, Leif Björkman

Eva Sköld, Geologiska Institutionen, Centrum för GeoBiosfärsvetenskap, Lunds Universitet, Sölvegatan 12, 223 62 Lund, Sverige. E-post: eva.skold@gmail.com

Cultural landscape dynamics within the clearance cairn area of Yttra Berg, Halland, South Sweden – a pollenanalytic investigation of the last 5000 years.

EVA SKÖLD

Sköld, E., 2006: Cultural landscape dynamics within the clearance cairn area of Yttra Berg, Halland, South Sweden - a pollenanalytic investigation of the last 5000 yeras. *Examensarbeten i geologi vid Lunds universitet*, Nr. 196, 37 pp. + 2 app, 20 Swedish credits.

Abstract: In the village Berg, Gällared's parish, Halland, there is an area with 60 to 75 hectares of abandoned arable fields is present. Within Berg, Yttra Berg's nature reserve is situated, where 9 hectares of the abandoned arable fields has been recorded, consisting of clearance cairns, terraces and stone walls. Close to the recorded abandoned arable fields a smaller bog, Sänkemosse, is situated. Nearby there are also five cairns, which may be regarded as graves. Neither pollen analysis nor archaeological excavations have been made in the area. The aim of this study is therefore to investigate the land use during prehistoric and historic time. The main source of information is a 3 m core taken from Sänkemosse. This was used for several analyses. Pollen analysis was carried out on 39 levels, where at least 500 pollen grains were counted on each level. Continuously from 170 cm and upwards mineral magnetic and loss of ignition analyses were performed. Microscopic sediment analysis was carried out at 16 levels. The chronology is based on carbon-14 datings at 8 levels. The carbon-14 dates show that the core is a complete sequence from ca. 3300 BC, 5400 cal. BP until today. The analyses show that man's impact in the area started around 2000 BC when the area was used for forest grazing of cattle. From 650 BC and onwards the area was settled. The main source of sustenance was the animal stock. Arable farming does not show in the pollen diagram until late Iron Age. In the late 14th century there was an agricultural crisis, probably mainly due to the Black Death. The area did not recover until the 16th century. In modern times heather heaths expanded but the areas were overgrown by forests during the last 150 years.

Keywords: South Sweden, Yttra Berg, forest dynamics, human impact, abandoned arable fields, clearance cairns, palaeoecology, pollen analysis, floristic diversity, Halland

Supervisors: Björn E. Berglund, Per Lagerås, Leif Björkman

Eva Sköld, Department of Geology, GeoBiosphere Science Centre, Lund University, Sölvegatan 12, SE-223 62 Lund, Sweden. E-mail: eva.skold@gmail.com

1 Inledning

Sedan slutet av 1980-talet har den arkeologiska forskningen visat ett stort intresse för röjningsrösen (odlingsrösen) och deras tolkning. Tidigare forskning har visserligen noterat rösen men inte sökt utröna något närmre om deras ålder, tillkomst eller vilken information de kan tillföra. Röjningsrösen kan vara så gamla som från bronsålder, men deras dateringar spänner över alla åldrar från bronsålder ända fram till modern tid. De är också mycket svårtolkade med traditionella arkeologiska metoder. Man kan inte avgöra ålder på rösena med hjälp av utseendet, då de inte har speciella tidstypiska drag. Försök till datering av grävda röjningsrösen har också visat att omlagring av material kan ge felaktiga dateringar. Trots detta kan studierna av röjningsrösen och deras närmiljö ge oss viktig veta om människans agerande i det förhistoriska och historiska landskapet. Röjningsrösen ger oss unik information om var människan bosatte sig och hur hon utnyttjade landskapet. Många röjningsrösen ligger idag i skogsbygder där det är svårt, om inte omöjligt, att hitta spår av husen, men röjningsrösen visar var man har bott och i vilka områden man har brutit upp ny åkermark. Detta ger en bra bild av utbredningen i rummet vilket generellt också är arkeologins styrka, eftersom den rumsliga utbredningen är förhållandevis lätt att kartlägga med arkeologiska metoder.

När det gäller utbredningen i tid är det däremot svårare att skapa en kronologi med hjälp av arkeologiska metoder. En mycket bra metod för detta är pollenanalys i kombination med ^{14}C -datering. Pollen har enastående bevaringspotential och ger oss

möjligheten att se hur landskapet såg ut vid en viss tidpunkt och hur det förändrades genom tiden. För att pollendiagrammen ska kunna ha denna funktion krävs dock att de är av god kvalitet. Pollendiagram måste kunna erbjuda information i sig själva utan hjälp från det arkeologiska materialet. Detta kräver en noggrann pollenanalys, d.v.s. korrekt bestämning av alla pollentyper, ett relevant antal studerade nivåer för den borrhäls kärna man undersöker och tillräckligt många ^{14}C -dateringar för en god kronologi.

Yttre Bergs naturreservat ligger i Berg i Halland 1 mil sydöst om Ullared och är ett intressant område ur markanvändningshistorisk synpunkt. Det ingår i ett större område av fossil åkermark som ligger spridd över hela Berg. I Yttre Berg är delar av den fossila åkermarken karterad och den innehåller röjningsrösen, stensträngar och odlingsterrasser (se figur 4). Det finns två möjliga gravrösen inom och strax utanför det karterade området. På en höjd norr om Aronsgården i Yttre Berg finns ytterligare tre rösen som skulle kunna vara gravar (se figur 3). I anslutning till det karterade området finns en mindre torvmark, Sänkemosse, som är mycket väl placerad för att kunna fånga upp pollen från de omgivande markerna och därmed kunna ge information om utvecklingen av odlingslandskapet. Ingen pollenanalytisk undersökning har tidigare gjorts av Sänkemosse och det har heller inte företagits några arkeologiska undersökningar i området. Området är dessutom botaniskt intressant. Det finns en stor artrikedom tack vare att det funnits slätterängar i området sedan långt tillbaka i tiden. Berggrunden består av lättvittrad grönsten som gynnar vissa arter. Därför arrangeras botaniska vandringar av



Figur 1. Sänkemosse under borrhäls kärna (Foto: Björn E. Berglund 2005).

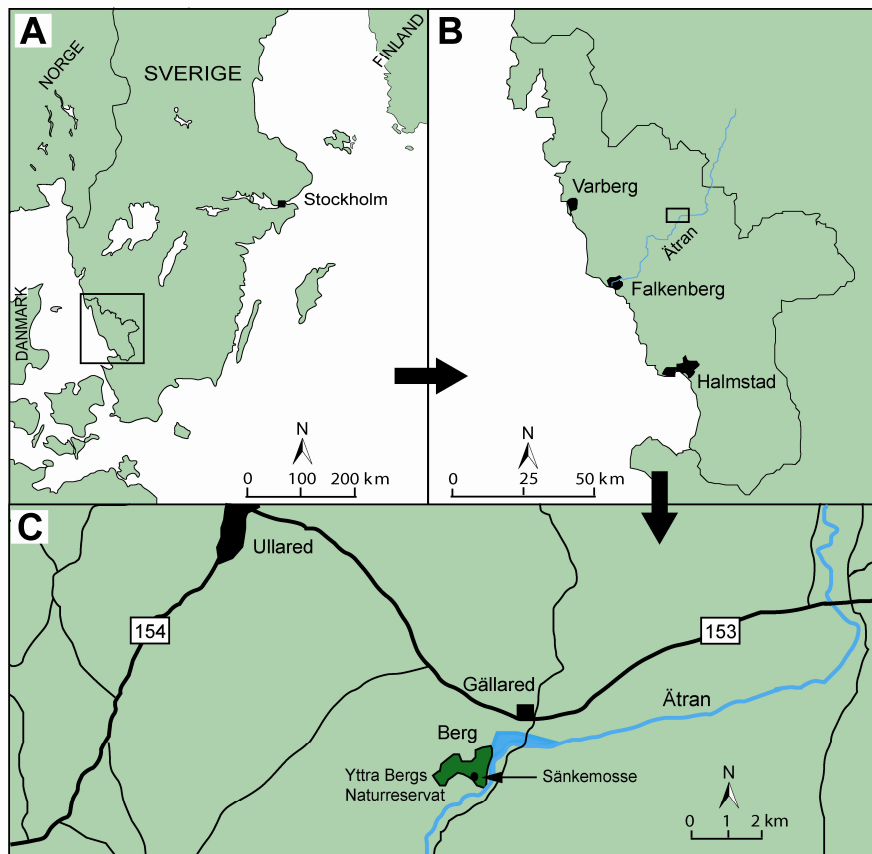
Länsstyrelsen i Halland varje sommar. Yttra Berg är redan naturreservat och kommer snart att bli kulturresevat. En närmare undersökning av dess historia behövs som underlag för skötsel av kulturresevatet. Inom en nära framtid finns också planer på utgrävning av några odlingsrösen för att ytterligare öka kunskapen om områdets odlingshistoria. Arbetet är därför även sammanställt för Länsstyrelsen i Halland med målsättningen att presentera underlag till ytterligare undersökningar.

Syftet med denna undersökning är att med paleoekologiska metoder skapa en bild av hur röjningsröseområdet i Yttra Berg har utnyttjats av människan genom tiderna. När kan man först se spår av mänsklig aktivitet i området? Under vilka tidsperioder har man odlat i området respektive använt för bete, har det varit samtidigt eller vid olika perioder? Vad har man odlat? Går det att fastställa igenväxning under vissa perioder vilka indikerar träda eller förflyttning av åkrarna? Har området helt eller delvis övergivits under någon period?

Om det går att skapa en bra bild av hur den förhistoriska människan utnyttjade landskapet så kommer det också att bli lättare att förstå samhällsstrukturer och hur det dagliga livet tedde sig i ett område som Yttra Berg i Halland.

2 Områdesbeskrivning

Yttra Bergs naturreservat är beläget i byn Berg i Halland, ca 10 km sydöst om Ullared, i Gällareds socken (se figur 2). Byn Berg består av Övra Berg och Yttra Berg. Inom hela Berg finns stora områden med fossil åkermark (se figur 3) som ligger i ett landskap med både skog, ängs- och hagmark och till viss del åkermark. Det finns generellt mycket fossil åkermark i de halländska skogarna, men i Berg är det ovanligt mycket och koncentrerat (Connelid personligt meddelande). I Yttra Berg är delar av den fossila åkermarken inom naturreservatet karterad (se figur 3). Det karterade området ligger precis norr om Ätrons dalgång i ett halvöppet landskap där det växer företrädesvis ek men även björk. I södra kanten av det karterade området ligger Sänkemosse (se figur 3), vilken ligger i en sänka i landskapet på ca 110 meters

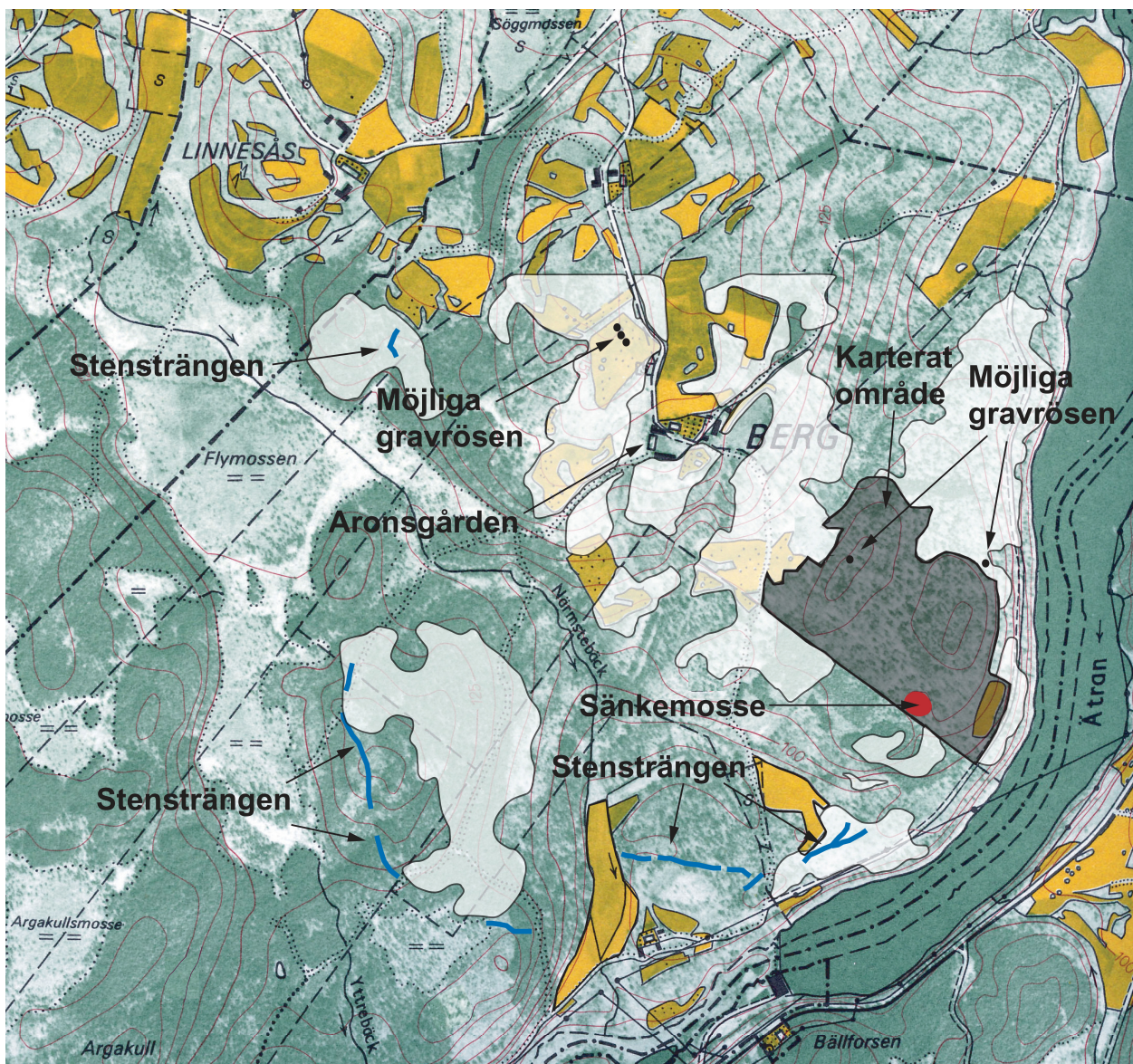


Figur 2. Karta med Yttra Bergs naturreservats placering i Hallands län. A: Generell karta över södra Skandinavien med Hallands län markerat. B: Hallands län med området kring Yttra Berg markerat. C: Karta över närområdet kring Berg med Yttra Bergs naturreservat och Sänkemosse markerat.

höjd över havet. Söder om mossen växer granskog.

Sänkemosse är idag delvis beväxten med träd, företrädesvis björk och gran (se figur 1). I sydöstra delen av mossen finns en grävd dräneringskanal. Sänkemosse har täktats av bönderna i trakten enligt Länsstyrelsen i Halland (1995). Det är också visuellt uppenbart att mossen har täktats. Vid täktningen har bankar efterlämnats vilka har en höjd på ca 30 cm över mossens övriga yta. Bankarna var förhållandevis lätta att se under fältarbetet vilket gjorde det möjligt att utse borrhävarer vilka troligen inte påverkats av torvbrytningen. Sänkemosse's längsta utbredning är 120 m och den största bredden är 65 m och den har en ungefärlig total area på 5200 m². Laggkärret är svårt att se visuellt idag, men det är tydligt utmärkt på laga skifteskartan från 1830 (se figur 8). Mossen har även på denna karta en rundare form än vad den har idag. På häradskartan från 1930 (se figur 9) är inte laggkärret utmärkt, men mossen har här i princip samma form som idag.

Den karterade delen av den fossila åkermarken (se figur 4) består av odlingsrösen (se figur 6), stensträngar och odlingsterrasser. Den västra och den östra delen av området skiljer sig från varandra. Den västra delen är ett mer enhetligt röjningsröseområde medan den östra innehåller ett antal terrasser utöver



Figur 3. Ekonomiska kartan från 1966 i skala 1:10000. På kartan syns delar av den inventerade fossila åkermarken i Berg (vitt halvgenomskinligt), det karterade området (grått halvgenomskinligt), gravarna i närheten av Yttre Berg (svart), Aronsgården (rektanglar), Sänkemosse (röd) och den större stensträngen (blå) (modifieringar av Connelid och Sköld 2006).

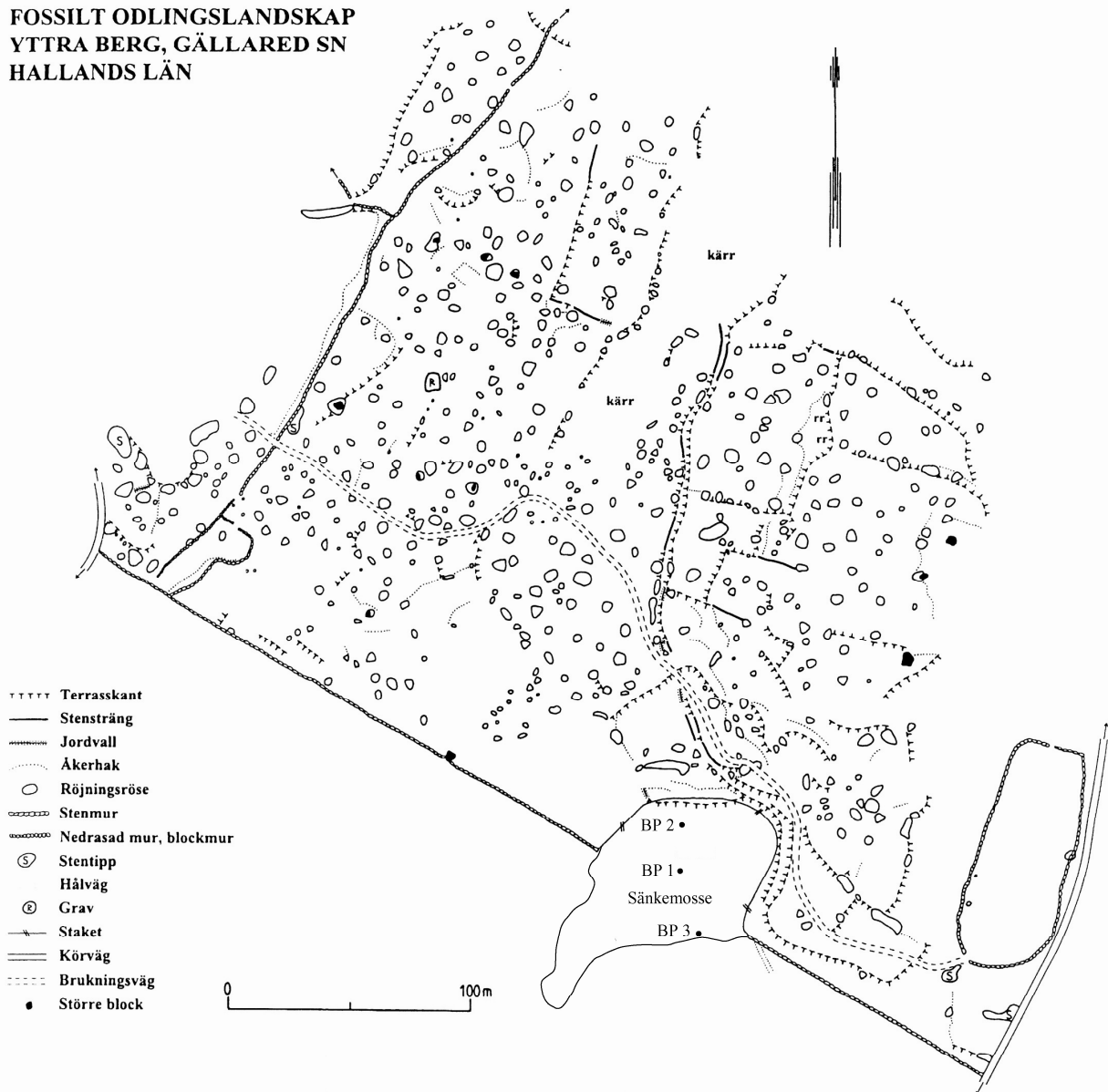
stensträngar och odlingsrösen. Grovt sett utifrån formspråket betyder detta förmodligen att den västra delen är förhistorisk medan den östra delen är medeltida (Connelid muntligen, a). Det karterade området är på runt 9 hektar. Den totala utbredningen av fossil åkermark i Berg är på uppskattningsvis mellan 60 och 75 hektar. Söder om Sänkemosse finns en delvis välbevarad stensträng i den fossila åkermarken (se figur 3). Stensträngen är flack, endast ett par decimeter i höjd, och varierar mellan 2,5 och 3 m i bredd (se figur 7). Dateringen på stensträngen skulle kunna vara någon gång runt Kristi födelse (Connelid personligt meddelande).

I närområdet till den karterade fossila åkermarken finns totalt fem möjliga gravrösen (se figur 3). Orsaken till att dessa tros vara gravrösen är ett de ligger på höjder i landskapet och har en uppenbar form. Ett ligger inom det karterade området. Det är

knappt 1 m högt och har en utbredning på 8 x 9 m. Dess form är tämligen fyrkantig. Precis norr om det karterade området finns också ett fyrkantigt röse, 8 x 7,5 i utbredning och knappt 1 m högt. Detta röse ligger med utsikt över Ätran. Strax nordväst om Aronsgården uppe på en höjd ligger tre rösen på rad (se figur 10). Dessa ligger ensamma i vad som idag är en hage. De är mer ovala i formen och har en utbredning på 8 x 9 m och är högre än de andra rösena, runt 1,3 m höga. Det är dock mycket troligt att sten kastats upp på de redan befintliga rösena i modern tid. Inget av de möjliga gravrösena har ännu undersökts arkeologiskt.

Yttre Berg ligger idag inom det område i Sverige som har mycket hög årsmedelnederbörd. Det uppskattade medelvärdet för perioden 1961-90 är på 1000 mm per år och strax söder om Yttre Berg når medelvärdet upp till 1200 mm per år (Syrén 1995). Berggrunden består av yngre graniter som är något

**FOSSILT ODLINGSLANDSKAP
YTTA BERG, GÄLLARED SN
HALLANDS LÄN**



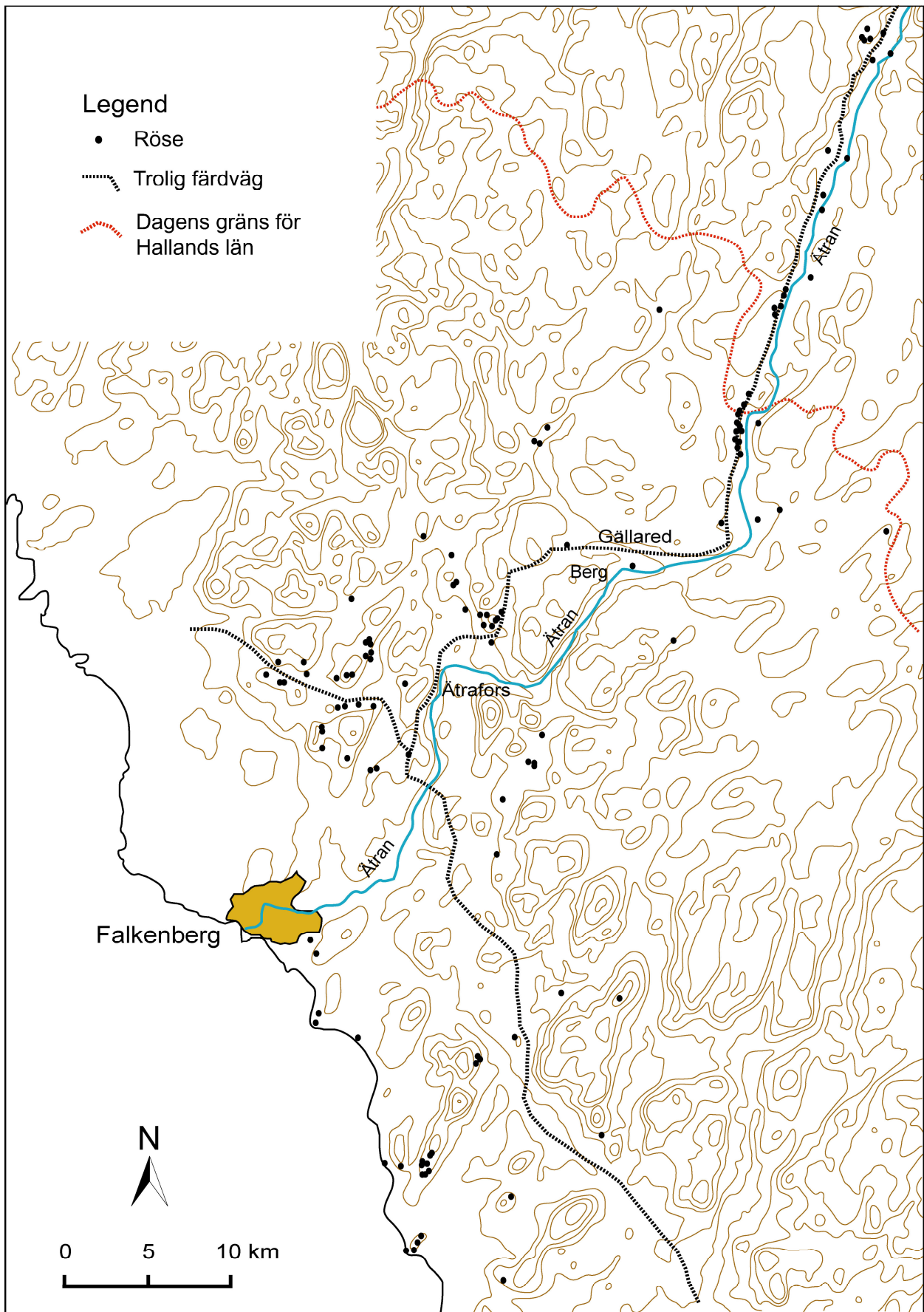
Figur 4. Karteringsskarta över fossil åkermark i Yttre Bergs naturreservat. I nederkanten syns Sänkemosse med borrhänsorna inlagda (Connelid & Mascher 1995, modifierad av Connelid och Sköld 2006).

gnejsiga, skiffer, arkos, kvartsit, konglomerat och spilit. Gnejs är den dominerande bergarten. Jordarten är morän men i närheten av Ätran är det huvudsakligen isälvsediment (Fredén 1995, Karlqvist et al. 1995, Svedmark 1893).

Odlingsutvecklingen i Halland följer i stort samma mönster i hela landskapet även om vissa regionala skillnader kan märkas. I Halland har fossil åkermark bevarats i stor utsträckning, även i områden som har karaktär slättbygd. Den fossila åkermarken härrör både från förhistorisk och historisk tid. Större delen av lämningarna är förhistoriska, de äldsta kan vara från bronsålder. Det finns dock även åkrar från både medeltid och senare. De förhistoriska lämningarna består främst av röjningsröseområden. I Västsverige har dessa oftast en datering mellan 1000 f. Kr. och 600 e. Kr. Även bandparcellerade åkrar förekommer i

Halland. Dessa härrör från yngre järnålder och tidig medeltid, 900-1200 e. Kr. (Connelid & Mascher 2001).

Den förhistoriska färdvägen från inre Småland mot Hallandskusten gick via Ätrands dalgång (se figur 5). Bronsåldersrösen har här fyllt flera syften, dels som minnen över personer och släkten och dels som markeringar av gränser och färdvägar. Rösen kan ses som noder som binder ihop färdvägarna. Strax ovanför Yttre Berg, med början vid Gällared och fram till Ätrafors, sjunker Ätran från 88 till 44 meter över havet. Partiet har forsar och branta bergssluttningar. Det var en besvärlig väg att ta sig fram på och därför valde man troligen att avvika från Ätradalens. Färdvägen gick istället längre väster ut i dalgången mellan nuvarande Gällared och Okome kyrkor. Under järnålder syns en intensifiering av bebyggelsen och



Figur 5. Karta över den förhistoriska färdvägen längs Ätran från inre Småland mot Hallandskusten (modifierad efter Strömberg 2005).

färdvägen längs Ätran. I Gällared finns två gravplatser, varav den ena användes under yngre bronsålder och järnålder medan den andra användes under mellersta bronsålder och järnålder (Strömberg 2005).

3 Historik

För benämningar på förhistoriska och historiska perioder i Sverige se tabell 1.

3.1 Röjningsrösen

De äldsta uppgifterna om röjningsrösen som man känner till kommer från den danske historieskrivaren Saxo Grammaticus på 1200-talet. Han uppgav att det fanns högar med sten överallt inne i de danska skogarna, både gravrösen och odlingsrösen och antog att den förhistoriska befolkningen varit större än den var vid hans tid (Gren 2003). Roterande åkrar i Germanien kommenterades dock av Tacitus redan vid Kristi födelse, både en kort rotation som innefattade träda och en längre som innebar att man bröt upp ny mark (Lagerås & Bartholin 2003). Röjningsrösen uppmärksammades på 1500-talet av birgittinermunken Peder Månsson och av Olaus Magnus. Båda kopplade rösena i skogarna till ödeläggelse p.g.a. katastrofer som pest och liknande (Gren 2003). Linné gjorde också kopplingen mellan röjningsrösen och ödeläggelse i samband med digerdöden i sina arbeten på 1700-talet (Linnæus 1975). På 1800-talet sattes rösena av flera författare i samband med svedjebruk av

någon typ. Kopplingen till förhistoriska gravar uppmärksammades i något fall. Dateringarna gick isär, från att rösena skulle vara de äldsta spåren av jordbruk till att de var medeltida. Digerdöden föreslogs återigen som orsak till att marken övergivits. Studier från början och mitten av 1900-talet hade lika spridda dateringar som tidigare och kopplingen till svedjebruk fanns fortfarande kvar. Det presenterades inte heller några konkreta slutsatser om röjningsrösen. I Riksantikvarieämbetets fornminnesinventering från mitten av 1900-talet finns inget nämnt alls om röjningsrösen. På slutet av 70-talet och på 80-talet kom studier som diskuterade röjningsröseområden i utmarker och dessas eventuella koppling till fornlämningar. Först på 80-talet genomfördes dokumentation av röjningsrösen i fält i inventeringssyfte (Gren 1989, 2003). Riksantikvarieämbetets reviderade fornminnesinventering i Jönköpings län i slutet av 80-talet gav upphov till flera specialstudier av röjningsrösen (Gren 1989, Norman 1989, Tollin 1989). Sedan dess har ett antal studier gjorts i samband med framförallt exploateringsgrävningar då röjningsrösen börjat klassificeras som fasta fornlämningar. Fornminnesinventeringar har också registrerat allt fler områden med röjningsrösen (Gren 1989, 2003).

När det gäller den moderna forskningen kring röjningsrösen så anses Grens *Det småländska höglandets röjningsröseområden* (1989) vara en pionjärartikel (Lagerås & Regnell 1999). I ovan



Figur 6. Röjningsröse i Yttra Bergs naturreservat (Foto: Pär Connelid 2006).



Figur 7. Den stora stensträngen som löper genom delar av landskapet. Detta avsnitt är från söder om Sänkemosse (Foto: Pär Connelid 2006).

nämnda artikel ger Gren denna definition av röjningsrösen.

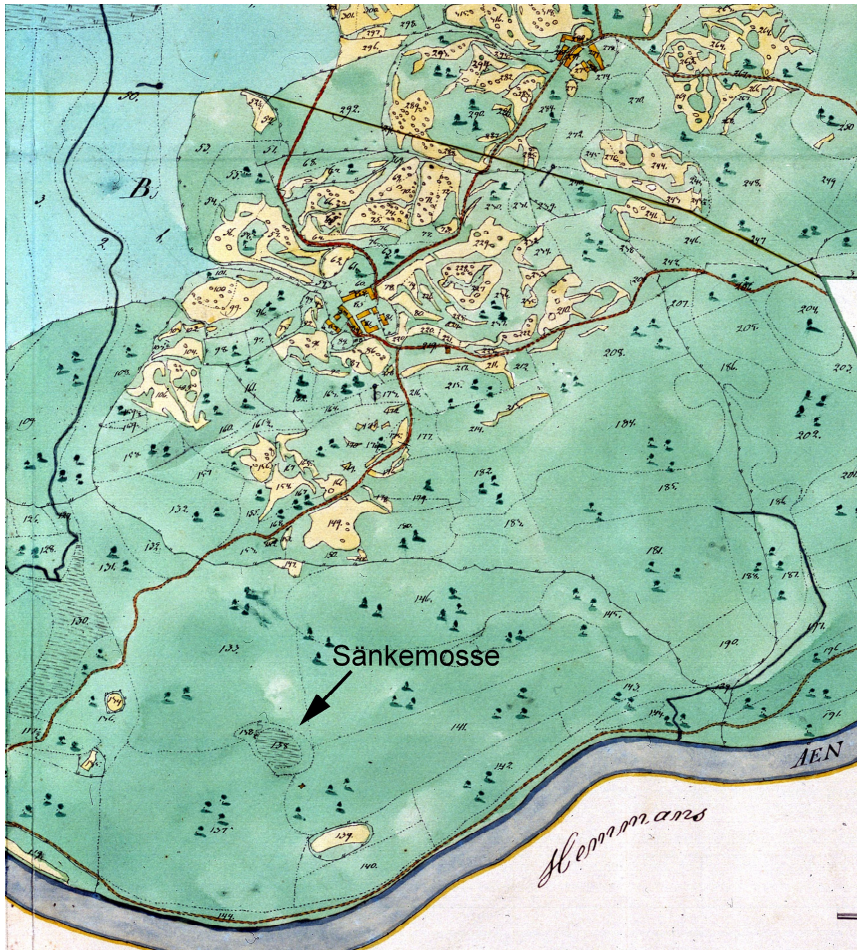
Röjningsrösen kan definieras som stensamlingar hopförda i avsikt att frigöra en närliggande yta från sten. Termen röjningsröse är alltså helt neutral och innefattar inte någon datering eller funktionsbestämning. Man kan räkna med att röjningsrösen anlagts från neolitiskt tid till nutid, främst föranlett av odling, men också av bebyggelse och slätter. I agrara sammanhang kan röjningsrösen ses som en relativt stor investering, och kan sannolikt förknippas med en mer eller mindre intensiv markanvändning. De torde alltså knappast höra samman med ett förmodat extensivt bruknings sätt i ett tidigt skede av jordbrukets utveckling (Gren 1989, s.73).

Ett typiskt odlingsröse är täckt med mossor och grästovv, 2-6 meter i diameter och 0,2-0,5 meter högt. Ett område med röjningsrösen kan bestå av allt från några få rösen till flera hundra och täcka från ett hektar upp till två hundra. Röjningsrösen hittas oftast i marginalområden till dagens jordbruk. Områdena saknar i många fall andra spår av odling som stengårdsgårdar eller åkerytor. Därför är det svårt att få en bild av olika faser i odlandet eller åkerindelning (Lagerås & Bartholin 2003).

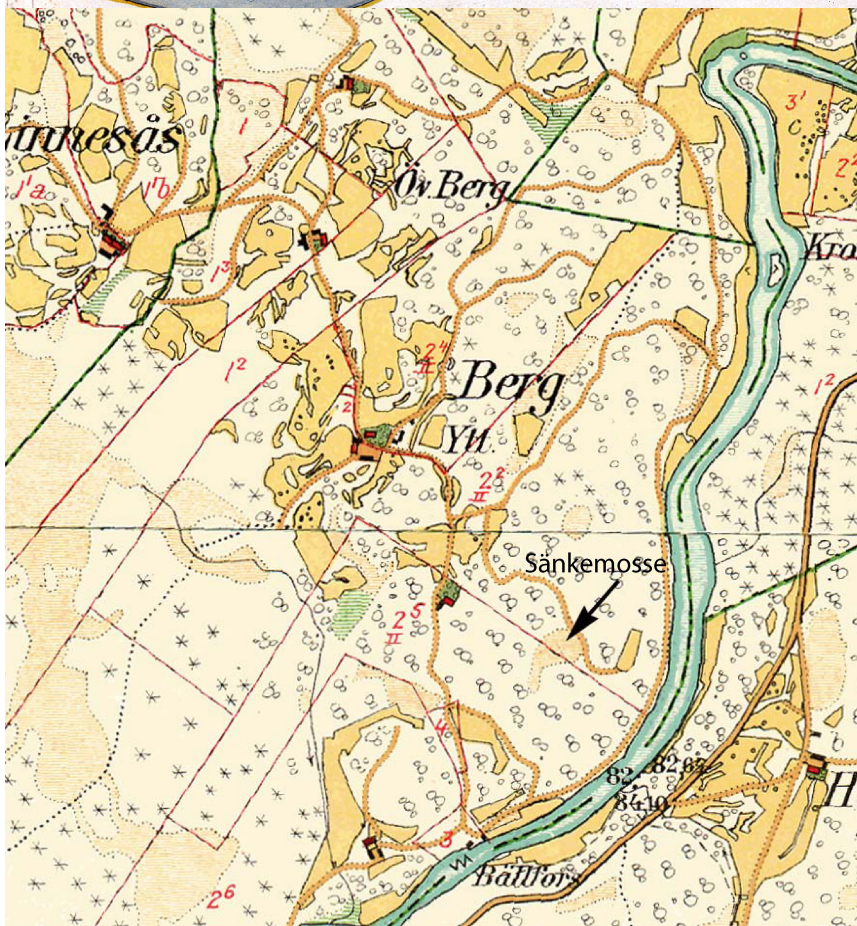
Den allt mer intensifierade forskningen kring odlingsrösen de senaste decennierna har gett upphov till flera teorier. När det gäller uppkomst och brukning av röjningsröseområdena finns det två dominerande hypoteser. Den ena riktningen, företrädd av bl.a. Gren (1989), menar att förändringen till största del handlade om att man började nyttja nya markslag, inte att

odlingstekniken förändrades. Man förflyttade sig från odling i skuggad lövskog till att odla öppen stubbskottsmark där man använde sig av handredskap för att bryta upp grässvålen, vilken var tjock. I detta jordbruk var lövtäkten lika viktig som odlingen. Den andra riktningen talar om ett jordbruk som redan på bronsåldern var gödslat, där man odlade kvävekrävande växter. Denna riktning bygger på studier i Skåne och är inte verifierad i något röjningsröseområde. Regionala skillnader kan göra att skånska resultat inte är överförbara på andra regioner (Pedersen & Jönsson 2003). I senare undersökningar har flera forskare föreslagit att åkerbruket mer liknar den senare teorin, ett intensivare åkerbruk med årder och gödning och med en viss mobilitet. I kombination med gräsmarksträda skulle detta kunna förklara storleken på röjningsröseområdena. Ett förslag är att Grens modell är relevant för den allra äldsta fasen vilken skulle kunna finnas i vissa områden. Olika projekt har också gett olika dateringar för röjningsröseområdena. Vissa områden har daterats till yngre bronsålder och förromersk järnålder, d.v.s. årtusendet före Kristus. Andra områden har däremot dateringar från århundradena efter Kristus och visar sedan på ett avtagande i odlingen under yngre järnålder (Widgren 2003).

Hamnedaprojektet i sydvästra Småland har röjningsröseområden som i huvudsak är daterade till romersk järnålder - tidig vikingatid. Undersökningarna här stödjer teorin om att hela röseområdet inte brukats samtidigt. De stora områdena speglar ett mobilt jordbruk. Undersökningarna tyder också på mobilitet men i långsam takt på ytor som gödslats. Orsaken till



Figur 8. Laga skifteskartan från 1830 i skala 1:4000.
 Källa: Lantmäteriverket,
 Akt. Nr: M.19-4:1



Figur 9. Äldsta ekonomiska kartan från 1930, den s.k. häradskartan, i skala 1:20000.
 Källa: Lantmäteriverket



Figur 10. De tre möjliga gravrösen strax ovanför Aronsgården (Foto: Pär Connelid 2006).

mobiliteten kan vara utarmning av jorden trots gödslingen eller att man ville komma undan ogräsen som också vandrade in på åkerytorna (Lagerås 2000). Tidigare undersökningar har föreslagit en mobilitet där man brukade en yta endast några år och återkom till samma yta efter endast 10-30 år. Resultaten i Hamneda antyder att en yta odlats så länge som ett eller ett par decennier och att mobiliteten därmed varit långsam (Lagerås & Bartholin 2003). I röjningsröseområdena finns spridda och otydliga spår av hus. Kanske odlade man upp tidigare bebyggda områden och investerade därför inte i långvariga hus (Lagerås 2000).

Dateringen av röjningsrösen är problematisk då ¹⁴C-datering av träkol visar att även mesolitiskt kol finns bevarat i rösen (Lagerås 2002). Till största delen beror detta på att mesolitiskt träkol, som härrör från skogsbränder långt innan röjningen av sten, kommit med när rösen anlades. Datering av träkol i rösen ger endast dateringen på kolet, inte nödvändigtvis av röset (Lagerås & Bartholin 2003). Det är dock omöjligt att helt utesluta en tidig röjning i liten skala. Ett annat problem är att rösen som ligger i utmark och har ett rumsligt samband med gravar från bronsålder och äldre järnålder har dateringar från medeltid eller tidig modern tid. Undersökningar har visat att en icke oförsvarlig del av röjningsrösen hör till historisk tid. Studier av rösenas morfologi visar även att områden med förhistorisk morfologi kan innehålla rösen från historisk tid, helt eller delvis (Lagerås 2002).

Inventeringarna i Jönköpings län visade också på gravrösen och röjningsrösen i samma områden. Gravarna är inte grävda men typologiskt daterade. Dateringarna spänner från bronsålder till yngre järnålder. Gravfälten ligger centralt i områdena med ensamgravar något längre ut. Rösen ligger ofta i en ring runt en stenröjd yta. Ju större rösen är desto längre avstånd är det mellan dem. De som är av flack och övertorvad typ är troligtvis mycket gamla då röjningsröseområdet i Askeryds socken överlagras av förhistoriska gravar och bör därför höras samman med gravar av bronsålders- eller äldre järnålderstyp (Norman 1989).

Trots utgrävningar är det dock inte alltid helt enkelt att skilja på gravrösen och röjningsrösen. Varenius (1994) har föreslagit att brandgravskicket som praktiserades från äldre bronsålder och fram i äldre järnålder symboliserar en återfödelseprocess. Askan är fruktbar och ger nytt liv. Det är bränningen som är det centrala i begravningen, inte nedläggandet. Vid utgrävningar av gravrösen har det visat sig att flera av dem är tomma. Gravrösen kan vara endast en fysisk manifestation av begravningen och askan har spridits på annat håll. Det behöver inte heller byggas en grav för varje begravning vilket skulle förklara bristen på gravar i vissa arkeologiska kontexter, antalet motsvarar inte alls befolkningsantalet (Varenius 1994). Gravrösen kan dock innehålla bränt material vilket kan betyda att man trots att man bränt den döde på annan plats deponerat delar av askan i gravröset eller att man också tänt en brand i gravröset (Svanberg

2000).

I och med den intensifierade forskningen av röjningsrösen har också bevaringsproblemet kommit i dagen. Områden med endast röjningsrösen har ofta inget lagskydd. I Älvsborgs län på 1980-talet klassificerades endast mark med tydliga åkerytor som fossil åkermark och fick därmed lagskydd. Många rösen ligger i skogsområden där skogsbruk bedrivs, ofta med stora tunga maskiner. Dessa maskiner åstadkommer stora skador om man inte begränsar användningen till vintertid då marken är frusen. Återplantering bör ske manuellt. I Röstorp i Småland stoppades i sista stund en maskinell återplantering av skog som, om den tillåtits, hade trasat sönder röjningsrösen och dolda fornlämningar (Connelid et al. 1993). Av denna anledning är det viktigt med ytterligare kunskapsuppbyggnad runt röjningsrösen, så att de fortsättningsvis kan få ett fullgott lagskydd.

Det bör också påpekas i detta sammanhang att det fossila odlingslandskapet är mycket komplext och fossil åkermark innehåller mer än enbart röjningsrösen. En typ av fornlämningar är bandparceller, långsmala tegar. I Halland härrör ofta bandparcellerna från yngre järnålder och tidigmedeltid. Parcelleringen kan vara ett sätt att dela in jorden i innehav och beskattningseenheter. I odlade sluttningar uppträder också ofta terrasskanter eftersom jorden förflyttar sig när man odlar i sluttande terräng (Connelid & Mascher 2001).

3.2 Pollenanalys

Pollenanalyser genomfördes för första gången runt 1900 av botanisten Nils Gunnar Lagerheim. Geologen Lennart von Post gav 1916 ut en uppsats (von Post 1916), vilken blivit klassisk, där han visade att det var möjligt att identifiera och analysera pollen från torvlagervoljder. Han förfinade metoden och

konstruerade de första pollendiagrammen (Berglund & Larsson 2005, Kristiansen 2002). Tage Nilsson visade i sin avhandling 1935 att det var möjligt att kombinera absolut och relativ datering genom att pollenanalytiskt datera torvfynd som tidigare var typologiskt daterade (Nilsson 1935). Från början analyserade man bara trädpollen, det var först på 1940-talet som intresset för ört- och gräspollen vaknade genom den danske botanisten Johannes Iversen, särskilt ett arbete från 1941 om det neolitiska landnamet, d.v.s. när marken togs i besittning och odlades första gången (Iversen 1941). När ¹⁴C-dateringen utvecklades på 1950-talet kunde Tage Nilsson till stor del bekräfta sina tidigare kronologier (Nilsson 1964, Kristiansen 2002, Berglund & Larsson 2005). ¹⁴C-dateringar av sediment och torvlagervoljder gjorde det generellt möjligt att översätta djupskalan till tid. Mer organiserat samarbete mellan arkeologer och naturvetare var dock inte vanligt förrän på 1970-talet (Berglund & Larsson 2005). Paleoekologiska undersökningar gjordes länge i ett regionalt perspektiv, men på senare år har den lokala pollenanalysen blivit viktig (Andersen 1988, Bradshaw 1993, Björkman 1996, Lindbladh 1998).

Sugita (1994) har gjort beräkningar av hur storleken på sedimentationsbassängen svarar mot källområdet för pollen via datorsimuleringar. Beräkningarna är gjorda för sjöar och inte torvmossor. Resultaten visar att det finns ett samband mellan storleken på sedimentationsbassängen och storleken på det område som pollenspektrumet speglar. Det är emellertid inte fullt så enkelt i praktiken. Källområdet består av olika vegetationstyper uppdelat i större och mindre delområden (eng. *patch*). Resultaten visar att storleken på delområdena kontra storleken på sedimentationsbassängen är de huvudsakliga faktorerna som påverkar hur pollenspektrumet speglar källområdets olika vegetationstyper. En stor sjö, med

Tabell 1. Förhistoriska och historiska tidsperioder i Sverige och deras datering. Efter Berglund et al. (1991b) och Burenhult (1999a & 1999b).

Term	Tidsspann f. och e. Kr.	Tidsspann kal. BP
Mesolitikum/Jägarstenålder	14000-4100 f. Kr	15950-6050
Neolitikum/Bondestenålder	4100-2300 f. Kr	6050-4250
Kopparstenålder/Senneolitikum	2300-1700 f. Kr	4250-2650
Äldre bronsålder	1700-1100 f. Kr	2650-3050
Yngre bronsålder	1100-500 f. Kr	3050-2450
Förromersk järnålder/Äldre järnålder	500-0 f. Kr	2450-1950
Romersk järnålder/Äldre järnålder	0-400 e. Kr	1950-1550
Folkvandringstid/Yngre järnålder	400-550 e. Kr	1550-1400
Vendeltid/Yngre järnålder	550-800 e. Kr	1400-1150
Vikingatid/Yngre järnålder	800-1050 e. Kr	1150-900
Medeltid	1050-1500 e. Kr	900-450
Nyare tid	1500- e. Kr.	450-

ett stort källområde, kommer att visa ett pollenspektrum som speglar en homogen miljö snarare än en med olika delområden. För rekonstruktion av lokal vegetation är därför små sjöar bäst, medan för rekonstruktion av regional vegetation och klimat är större sjöar lämpliga (Sugita 1994).

Jacobson och Bradshaw (1981) har även de diskuterat förhållandet mellan storleken på sedimentationsbassängen och storleken på källområdet. För sina beräkningar har de tittat på de olika sätt som pollen transporteras till sedimentationsbassängen relaterat till storleken på sedimentationsbassängen och vilket källområde de olika pollentyperna kommer ifrån. De definierade tre grupper; lokala (eng. *local*) pollen som hade ett källområde på inom 20 m från bassängen, sublokala (eng. *extralocal*) pollen som har ett källområde på från 20 m till flera hundra meter från bassängen och regionala (eng. *regional*) pollen som har ett källområde på mer än ett par hundra meter. Undersökningen visar på en klar korrelation mellan storleken på källområdet och hur stor del de olika pollengrupperna utgör av den totala pollensumman (Jacobson & Bradshaw 1981). Det går dock inte att generalisera om pollentransport, då vissa pollen transporteras mycket längre än andra. Därför har olika pollentyper olika källområden till en viss sedimentationsbassäng (Björkman 1996, Jacobson & Bradshaw 1981).

För sedimentation i torvmossar gäller speciella förhållanden. Detta beror på att det även finns växtlighet på mossen och det kan vara samma arter som växer där som i det omgivande landskapet. I en sjö är det däremot i de flesta fall lätt att skilja ut vilka arter som växt i sjön. Pollentransporten till en mosse är också delvis annorlunda än till en sjö, då ytvattentransport är minimal till en mosse. I en högmosse är all transport av pollen till torvmarken luftburen (Jacobson & Bradshaw 1981, Bradshaw 1991). Därför spelar borrhpunktens läge stor roll för en större mosse. En borrhpunkt nära kanten kommer att fånga både det lokala och sublokala pollenkällområdet, medan en borrhpunkt i mitten av mossen endast kommer att spegla den lokala mossvegetationen och det regionala pollenkällområdet. För mycket små mossar spelar placeringen av borrhpunkten mindre roll då den kommer att fånga alla tre pollenkällområdena (Jacobson & Bradshaw 1981).

Växtekologerna har tittat mer på vegetationsförändringar i skog över mindre tidsrymder och yta, medan konventionell pollenanalys täcker tusentals år och kvadratkilometrar. Små lokaler, särskilt de med ett

slutet krontak, kan ge upplösningar på ett par hundra kvadratmeter. Paleoekologer och växtekologer har därför ofta olika syn på vegetationshistoria. Det enda sättet att få en bra rumslig precision i en undersökning är att endast undersöka pollen som spridits nära provpunkten. I områden med slutet krontak har studier visat att pollen endast sprids 20-30 meter och därmed kan dessa lokaler ge bättre information om hur väl pollenfrekvensen avspeglar vegetationen närmast provpunkten (Bradshaw 1988). En sjö eller torvmosse med en kilometers diameter i ett öppet landskap har däremot ett källområde på runt 30 kilometer (Bradshaw 1991). Studier gjorda av Anna Broström (2002) visar att frekvensen örtpollen i ett kulturlandskap med dess typiska vegetationsklasser som öppen mark, både odlad och icke odlad, och ädellövskog stämmer bra mot ett källområde på ca 1000 m runt om provtagningsplatsen. Barrskogsvegetation och trivial lövskogsvegetation behöver ett betydligt större område för att ge relevanta resultat. Det beror på att skog innehåller arter som producerar mycket pollen vilka transporteras långt (Broström 2002).

En stor fördel med lokaler som har ett mycket litet källområde, och framförallt om de har slutet krontak, är att de även kan fånga upp pollen från växter som är mycket dåliga pollenspridare (Bradshaw 1988, Björkman 1996). De exakta siffrorna för förhållandet sedimentationsbassäng – källområde är svåra att beräkna, men det är inte heller nödvändigt, då en mindre lokal har en stark lokal signal i pollendiagrammet även om källområdet varierar i storlek (Björkman 1996). Små lokaler kan också länkas till regionala studier eftersom de också får del av det regionala pollenregnet (Bradshaw 1988).

4 Metodik

4.1 Fältarbete

I mossen borrades en transekt med tre borrhpunkter i nord-sydlig riktning (se figur 4). Placeringen av borrhpunkterna var nära mossens norra (BP 2) respektive södra (BP 3) kant och ungefär i mitten (BP 1) (se tabell 2). Då mossen utnyttjats för torvtäkt söktes punkter upp som inte visade spår av påverkan. Vid de inledande borrhningarna användes en kannborr av rysk typ (Aaby & Digerfeldt 1986) med innerdiametern 5 cm. Vid alla borrhningarna nåddes ett djup på nära tre meter. Borren slog i sten vid mellersta och norra punkten, men nådde ner i sjösediment vid

Tabell 2. Koordinater för borrhpunkterna i rikets nät och latitud/longitud. BP 1 användes för analyserna.

Borrhpunkt	M.ö.h. (ca)	X koordinat	Y koordinat	Latitud	Longitud
BP 1, Mitt	110	6332306	1318461	N 57° 04' 51,8"	Ö 12° 48' 39,4"
BP 2, Norr	110	6332308	1318468	N 57° 04' 52"	Ö 12° 04' 40"
BP 3, Söder	110	6332277	1318458	N 57° 04' 51"	Ö 12° 48' 39"

Tabell 3. Beskrivning av borrhärdar från borrhärdspunkt BP 1 (mitt). Vissa vedartsbestämningar är gjorda av Hans Linderson, Laboratoriet för vedanatomi och dendrokronologi vid Geologiska institutionen i Lund.

Djup (cm)	Enhet	Humifieringsgrad	Beskrivning	Övre gräns
0-6	10	H 1-2	Brun <i>Sphagnum</i> -torv med levande vitmossor i övre 3 cm.	
6-20	9	H 8	Brunsvart <i>Carex-Sphagnum</i> -torv med enstaka rötter av <i>Carex</i> . En vedbit vid 8 cm av <i>Calluna</i> och en vid 11 cm av <i>Betula</i> . 15-20 cm mörkbrun – d.v.s. något ljusare än 6-15 cm.	Ganska distinkt, mindre än 0,5 cm. Ev. hiatus?
20-28	8	H 4	Brun <i>Carex-Sphagnum</i> -torv	Ganska distinkt, mindre än 0,5 cm.
28-46,5	7	H 5-6	Mörkbrun <i>Carex-Sphagnum</i> -torv med rikligt med <i>Carex</i> -rötter. En vedbit vid 43 cm av <i>Betula</i> , med ca 45 årsringar.	Jämn, mer än 1 cm.
46,5-75	6	H 8	Brunsvart lövkärrtorv/ <i>Carex-Sphagnum</i> -torv som är mycket kraftigt humiferad. Innehåller rikligt med bark av <i>Betula</i> och rikligt med rötter.	Ganska distinkt, mindre än 0,5 cm.
75-150	5	H 6-7	Brunsvart, men ljusare än överliggande lager, <i>Carex-Sphagnum</i> -torv med rikligt med rötter och enstaka vedbitar. Pinne vid 100 cm och 141 cm av <i>Betula</i> . Rot vid 120 cm av <i>Betula</i> . Två skikt av brun <i>Sphagnum</i> -torv, vid 122-126 cm och 132-135 cm. Tuvdun (<i>Eriophorum</i>) finns på vissa ställen.	Mycket jämn, inom ca 5 cm.
150-178	4	H 6-7	Svartbrun <i>Carex-Sphagnum</i> -torv med rikligt av brunmossor. Enstaka vedbitar, bl.a. vid 174 cm.	Mycket jämn, mer än 1 cm.
178-222	3	H 6-7 178-186 cm H 5-6 186-222 cm	Mörkbrun <i>Carex-Sphagnum</i> -torv. Rikligt med rötter, sannolikt av <i>Cyperaceae</i> . <i>Eriophorum</i> -fibrer förekommer. 188-195 cm består av brunmossor.	Mer än 1 cm.
222-286	2	H 4-5	Svartbrun till brun <i>Carex</i> -brunmoss- <i>Eriophorum</i> -torv. Två skikt med tuvdun (<i>Eriophorum</i>), 241-249 cm och 264-275 cm.	Mer än 1 cm.
286-292	1		Svartgrå finsandig grovdetrusgyttja. Mineralhalten ökar nedåt. Denna enhet är ca 15 cm mäktig vid BP 3.	Diffus, mer än 1 cm.

den södra punkten. Provborrhärnorna beskrevs översiktligt och resultaten visade att den mittersta punkten hade de bästa förutsättningarna för provtagning och analys. Vid slutborrningen användes en provtagare med diametern 7 cm. Borrkärnorna togs med 10 cm överlappning. För den understa metern togs två borrkärnor, en med diametern 7 cm och en med diametern 5 cm. Detta för att säkerställa att botten nåtts vilket också borrkärnan med diametern 5 cm bekräftade. Läget för borrhärnorna bestämdes med en hand-GPS av märket Garmin, modell GPSmap 60CS. Avståndet mellan punkt BP 1 och BP 2 var 19 m, och mellan BP 1 och BP 3 var avståndet 26,5 m.

4.2 Stratigrafisk beskrivning av borrhärnorna

Borrhärnan från borrhärnorna BP 1 beskrevs efter fältarbetet mer utförligt i laboratoriet på Geologiska institutionen i Lund (se tabell 3). För att bekräfta eller korrigera beskrivningen utfördes strukturanalys (se nedan).

4.3 Stratigrafisk strukturanalys

Strukturanalysen utfördes på sexton nivåer fördelade på samtliga lager med undantag av den subrecenta *Sphagnum*-torven (enhet 10). Proverna blandades med vatten och glycerin och studerades i mikroskop med 200 gångers förstoring. Ett nätokular med 10 x 10 rutor användes och antalet korsningar för respektive torvelement räknades (Aaby & Berglund 1986). Efter grupperingen av dessa element beräknades frekvenserna i procent. Resultatet utnyttjades som komplement till beskrivningen av borrhärnan.

4.4 Mineralmagnetiska analyser

Vid de magnetiska mätningarna mättes den magnetiska susceptibiliteten (χ) och SIRM (*Saturation Isothermal Remanent Magnetisation*). Då pollendiagrammet visade på mänsklig aktivitet från nivån 170 cm och uppåt begränsades de magnetiska analyserna till denna del. Kontinuerliga prover togs i plastburkar om 2 x 2 cm. Mittdjupet i provet användes som provets nummer.

Susceptibiliteten mättes i en Kappabridge KLY-2. Den är ett mått på det minerogena materialets känslighet, d.v.s. hur mycket det kan magnetiseras när det utsätts för ett magnetfält. Det är till största delen ferri- och antiferromagnetiska mineral som bidrar till susceptibiliteten, men i de fall där dessa finns i mycket små mängder och susceptibiliteten är svag kan även dia- och paramagnetiska mineral utgöra en substantiell del av susceptibiliteten. (Thompson & Oldfield 1986).

SIRM är mättnadspunkten för ett provs magnetisering. När ett prov placeras i ett magnetfält i en viss temperatur, vanligen rumstemperatur, skapas ett magnetiskt moment. IRM (*Isothermal Remanent Magnetisation*) är det magnetiska moment som kan skapas och behållas av provet när magnetfältet avlägsnas. IRM är något mindre än det magnetiska

moment provet har när det befinner sig i magnetfältet. Storleken på IRM bestäms av magnetfältets styrka. Om man ökar magnetfältets styrka kommer IRM att öka icke linjärt till en mättnadspunkt. SIRM är denna mättnadspunkt. Vid denna punkt kommer inte provets IRM att öka även om man ökar styrkan på det magnetfält som provet befinner sig i. Värdet på SIRM beror både på storleken och på typen av magnetiska mineral som finns i provet (Thompson & Oldfield 1986). Proven magnetiserades först vid 1 T i en Redcliff BSM 700 Puls Magnetic Charger och magnetiseringen mättes sedan i en Molspin Spinner Magnetometer. För beräkning av reell susceptibilitet och SIRM per viktenhet krävs torrvikten varför proverna torkades i 50° C över natten och sedan vägdes.

Susceptibiliteten beräknas enligt: $((\text{susc} \cdot \text{range}) + 7.5) \cdot 0.01$ / torrvikten i gram

Susc = Uppmätt susceptibilitet

Range = Området inom vilket mätningen görs

7.5 = Kompensation för diamagnetismen hos plastburken och provhållaren

0,01 = Kompensation för att få meter i enheten

Enheten för susceptibilitet är $10^{-6} \text{m}^3 \text{kg}^{-1}$

SIRM beräknas enligt: $(\text{SIRM} \cdot 12,87 \cdot 0,001)$ / torrvikten i gram

SIRM = Uppmätt SIRM

12,87 = Volymkompensation för kalibreringsprovet

0,001 = Kompensation för att få meter i enheten

Enheten för SIRM är $\text{mAm}^2 \text{kg}^{-1}$

4.5 Glödförlust

Vid glödförlusten användes samma prover som tidigare använts till de magnetiska analyserna. Proverna torkades först över natten i torkskåp vid 105° C och vägdes sedan. Därefter upphettades de i bränning till 525-550° C och vägdes igen efter avsvälning. Viktförlusten beräknas i relation till torrvikten och utgör ett mått på den organiska halten, d.v.s. *loss on ignition* (LOI). I denna undersökning beräknades emellertid den kvarvarande vikten då detta är halten minerogent material, vilket skulle jämföras med de magnetiska analyserna.

4.6 Pollenanalys

Pollenanalysen utfördes i flera steg. Först togs åtta prover med tämligen jämn spridning över borrhärnan. Detta gjordes för att skapa en uppfattning om när det funnits mänsklig aktivitet i området. Efter detta förtätades analyserna två gånger. I den översta metern togs prover med fem centimeters mellanrum, i de undre två metrarna togs prover med tio centimeters mellanrum, med totalt två undantag. Totalt pollenanalyserades 39 nivåer. Den högre förtätningen i den översta metern av borrhärnan berodde på att analyserna påvisade störst mänsklig aktivitet i denna del. Proverna preparerades enligt standardmetod med

silning och acetolys (Berglund & Ralska-Jasiewiczowa 1986).

Pollenpreparaten analyserades i ljusmikroskop av typ Olympus BX 41 i 400 gångers förstoring. För bestämning användes nycklar och illustrationer i Fægri & Iversen (1989), Erdtman et al. (1961), Moore et al. (1991) och Reille (1992, 1995) samt Geologiska institutionens referenssamling. Nomenklaturen följer i stort Moore et al. (1991). I de fall där pollen har kunnat bestämmas till en viss familj eller ett visst släkte men där endast en av arterna i familjen/släktet finns i Sverige har artnamnet angivits.

För varje preparat räknades minst 500 pollen av terrestra växter. I de preparat där trädpollen dominerade räknades generellt fler pollenkorn för att även få med typer med mycket låg frekvens i provet. I pollensumman ingår inte pollen av hampa/humle (*Cannabis*) typ. Dessa uteslöts för att de ansågs kunna komma huvudsakligen från beredning av hampa i närheten och inte från odling av arten. Ris som t.ex. ljung (*Calluna*), kan förekomma lokalt på mossen men även på omgivande fastmark och inkluderades därför i pollensumman.

Pollendiagrammet ritades och zonerades med hjälp av datorprogrammen Tilia, Tilia Graph, TG View och CONISS (Grimm 1987, 1991). CONISS är en numerisk metod för zonerings av stratigrafiska data. Beräkningarna gjordes på alla pollentaxa inkluderade i pollensumman. CONISS bygger upp ett dendrogram (träddiagram) baserat på förändringar i pollensammansättningen. Resultatet visas i förgreningar, från huvudförgreningen som står för den största förändringen totalt inom pollensumman mot allt mindre förgreningar vilka har avtagande betydelse (Gordon & Birks 1972, Grimm 1987).

Förutom huvuddiagrammet gjordes två specialdiagram med tyngdpunkt på markanvändning. Specialdiagram A innehåller växtekologiska grupper, specialdiagram B utvalda odlings- och betesmarks-indikatorer. Huvuddiagrammet är pollenspektra plottade mot djup, i specialdiagrammen mot kalendertidsskala.

4.7 Rarefaction-analys

Baserat på pollenanalyserna gjordes en s.k. *rarefaction*-analys, en statistisk metod som anger ett mått på pollendiversiteten, den palynologiska diversiteten (eng: *palynological richness*), vilket i sin tur ett mått på omgivningens floristiska diversitet. Förenklat innebär detta att ett slutet skogsområde, med ett begränsat antal taxa, har låg diversitet medan ett kulturlandskap med en mosaik av betesmarker, ängar och åkrar, och därmed betydligt fler taxa, har hög diversitet. Palynologisk diversitet och floristisk diversitet är dock inte helt jämförbara. Den floristiska diversiteten kan vara större än vad den palynologiska diversiteten visar, dels eftersom vissa växter är svaga pollenspridare, och dels eftersom det inte alltid går att urskilja arter vid pollenbestämningar utan bestämningen blir oftast bara på familj- eller

släktesnivå. Beräkningarna av *rarefaction* görs genom att den minsta pollensumman används som beräkningsstandard, och antalet taxa i övriga prover anpassas till denna lägsta pollensumma. Anpassningen görs genom en statistisk beräkning av hur många taxa övriga prover skulle innehålla om de hade haft samma pollensumma som provet med lägst summa. *Rarefaction*-analys tar inte hänsyn till frekvenserna av olika pollentyper i provet, men ger en möjlighet att jämföra diversiteten i räknade pollenprover trots att pollensumman inte är densamma i nivåerna (Birks et al. 1988, Birks & Line 1992, Odgaard 1999).

Det finns flera faktorer som bör uppmärksammas i samband med *rarefaction*- och diversitetsberäkningar. Diversitetsberäkningar kräver att man tar hänsyn både till antalet taxa i ett prov och till deras frekvens i provet (Birks & Line 1992). Diversitetsberäkningar påverkas även av hur stor pollenspridare en viss växt är. Vissa växter sprider extremt lite pollen och kommer därmed att bli underrepresenterade, vilket i sin tur påverkar artrikedomen i resultatet. Sedimentations- eller tillväxttakten i bassängen kan också påverka resultatet. Om pollensummorna som används vid *rarefaction*-analys beräknas med hänsyn till sedimentationshastigheten kan skillnader mellan olika lokaler visa sig vara mindre än vad en *rarefaction*-analys visar innan hänsyn tagits till sedimentationshastigheten (Odgaard 1999, 2001). Den aktuella torvprofilen visar på en förhållandevis jämn tillväxt vilket bör ge tillförlitliga *rarefaction*-värden.

Beräkningarna gjordes på alla pollentaxa som ingick i pollensumman. Den minsta pollensumma som styrde beräkningarna hade värdet 624. Löpande medeltalsberäkning för tre prover tillämpades. Den erhållna kurvan för pollendiversitet kan tolkas som en beskrivning av det omgivande landskapets mosaik, diversitet och förändringar i sammansättning avseende floran.

4.8 C-14 dateringar

Dateringarna utfördes av Laboratoriet för ¹⁴C-datering vid Geologiska institutionen i Lund, (Göran Skog). Proverna som användes till dateringarna var rent torvmaterial utan rötter och ved. Nivåerna valdes ut efter resultatet från pollenanalyserna, särskilt nivåer som visade på signifikanta förändringar i pollendiagrammet var vägledande. Erhållen ¹⁴C-ålder kalibrerades med datorprogrammet OxCal 3.10 (Reimer et al. 2004, <http://www.rlaha.ox.ac.uk/OxCal.php>).

4.9 Mikroskopiskt träkol

I vissa av pollenproverna fanns även mikroskopiskt träkol. Dessa räknades rutinmässigt i samband med pollenanalysen och delades upp i två grupper, dels partiklar med en storlek på 20-50 µm och dels sådana med en storlek på över 50 µm. Träkolspartiklar som var mindre än 20 µm räknades inte.

Lab nr	Djup (cm)	¹⁴ C år BP	Kalibrerade år BP (mittvärde)	Kalibrerade år f. och e. Kr (mittvärde)	2σ års spridning kal. BP	Daterat material
LuS 6363	10	10 ± 50	130	1820 e. Kr	270-(-11)	Bulkprov, torv
LuS 6432	30	465 ± 40	505	1445 e. Kr	450-560	Bulkprov, torv
LuS 6505	40	690 ± 40	625	1325 e. Kr	555-695	Bulkprov, torv
LuS 6433	60	1575 ± 40	1460	490 e. Kr	1370-1550	Bulkprov, torv
LuS 6434	85	2475 ± 40	2540	625 f. Kr	2430-2720	Bulkprov, torv
LuS 6435	155	3725 ± 40	4060	2110 f. Kr	3960-4160	Bulkprov, torv
LuS 6436	195	4200 ± 50	4715	2765 f. Kr	4570-4860	Bulkprov, torv
LuS 6364	280	4560 ± 50	5245	3295 f. Kr	5040-5450	Bulkprov, torv

Tabell 4. ¹⁴C-dateringar, resultat och använt material.

5 Resultat och analyspecifika tolkningar

5.1 Tid – djup diagram

Kol-14 dateringarna, (se tabell 4), är inlagda i diagrammet (se figur 11) med 2σ-spridning. I de fall när några få procent av 2σ har ett annat tidsspänn har dessa ignorerats. Kurvan som binder ihop dateringarna har konstruerats med hjälp av dateringarna och stratigrafien. För dateringarna har mittvärdena använts, utom för provet vid 40 cm (LuS 6505) som har två toppar inom 2σ. För kurvan har där den äldre toppen använts då det är rimligt att anta att denna topp bättre avspeglar den verkliga åldern. I övre delen av kurvan har även brytpunkter lagts in vilka svarar mot lagergränserna 6/7, 8/9 och 9/10 med förändrad humifieringsgrad och tillväxthastighet.

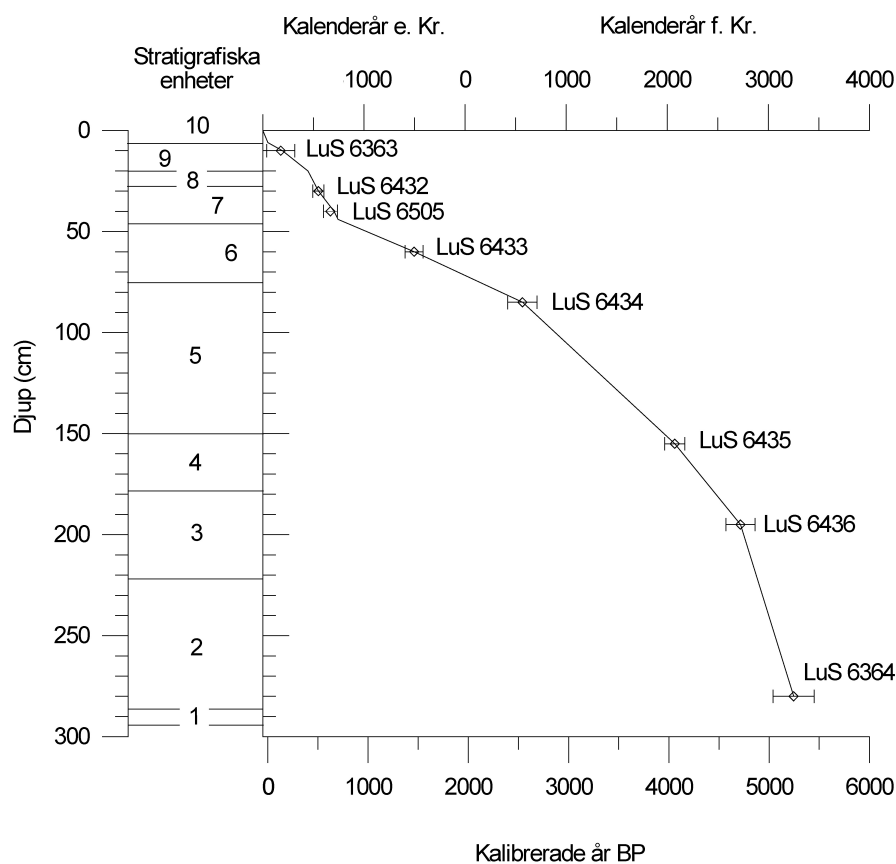
Kurvan visar tydligt att torvtillväxten i mossen varierat under olika perioder. Den undre delen av torven har en relativt snabb tillväxt som dock avtar något uppåt. Mellan ca 600 f. Kr. och ca 1200 e. Kr. (85 och 46,5 cm) var torvtillväxten som långsammast i mossen. Uppåt i lagerföljden ökar tillväxttakten snabbt för att sedan minska betydligt vid ca 1575 e. Kr. (20 cm). Det recenta lagret (enhet 10) har också en snabb tillväxt. Skillnaderna i tillväxt påverkar pollenkoncentrationen och tidsupplösningen i lagren.

5.2 Stratigrafisk strukturanalys

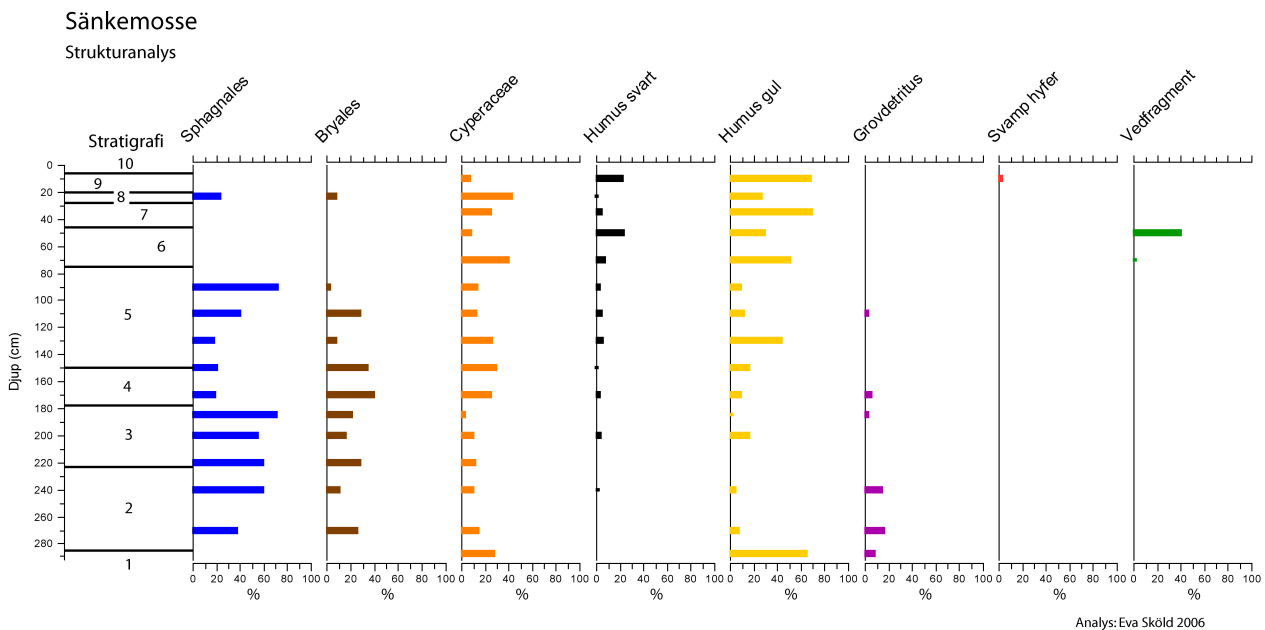
Resultaten av strukturanalysen visar på vissa skillnader i sammansättningen i borkärnan (se figur 12). En tydlig skiljelinje går mellan ca 700 f. Kr. och ca 50 e. Kr. (90 och 70 cm). Under denna nivå består borkärnan i huvudsak av vit- och brunmossor. Det är också i den undre delen som grovdeptritus förekommer. Ovanför skiljelinjen är det gul och svart humus som dominerar och mossorna utgör endast en mycket liten andel. Gul och svart humus uppträder även i den undre delen men i betydligt mindre utsträckning. Växtrester

Sänkemosse

Tid - djup diagram



Figur 11. Tid-djup diagram för Sänkemosse konstruerat med hjälp av ¹⁴C-dateringarna och brytpunkter avlästa från den stratigrafiska beskrivningen.



Figur 12. Resultat av strukturanalysen för Sänkemosse.

av halvgräs (Cyperaceae) förekommer genom hela sekvensen om än i varierande grad. Svamphyferna är försumbara och vedfragmenten uppträder endast på en nivå i större uträkning, ca 1050 e. Kr. (50 cm), vilken också är okulärt bestämd till lövkärrtorv/*Carex-Sphagnum*-torv.

Det understa lagret i stratigrafien, lager 1, saknar mossor och består till största delen av rester av halvgräs (Cyperaceae) och gul humus. Detta är en bekräftelse av att sedimentet är limniskt och härstammar från mossens första fas, en grundvattenhöjning/försumpning i sänkan där mossen bildades. Strukturanalysen visade i övrigt på en skillnad i nedbrytning vilket delar in borrhärens nedbrytningsgrad i två generella grupper, den nedre delen med låg nedbrytning och den övre med hög. Resultaten stämmer tämligen väl mot beskrivningen av borrhärens och mycket väl mot dateringskurvan. Enligt dateringskurvan börjar den långsammaste tillväxten i mossen, vid 600 f. Kr. (85 cm). Den varar till 1200 e. Kr. (46,5 cm). Då nedbrytningen ökar är tillväxttakten låg, vilket bekräftas av strukturanalysen. Mellan ca 700 f. Kr. och ca 50 e. Kr. (90 och 70 cm) sker en kraftig ökning av nedbrytningen, vilket i princip sedan gäller för hela den övre delen av borrhärens. Det enda undantaget är vid 1550 e. Kr. (23 cm) som har en måttlig mängd av mossor. Dateringskurvan visar också på variationer i tillväxttakten i den övre delen av borrhärens, med först en ökande tillväxt och sedan en minskande.

5.3 Mineralmagnetiska analyser – Glödförlust – Mikroskopiskt träkol

Resultaten av magnetanalyserna (se figur 13) visar att halten minerogent material är mycket låg i proverna. Susceptibiliteten visar något större variationer än

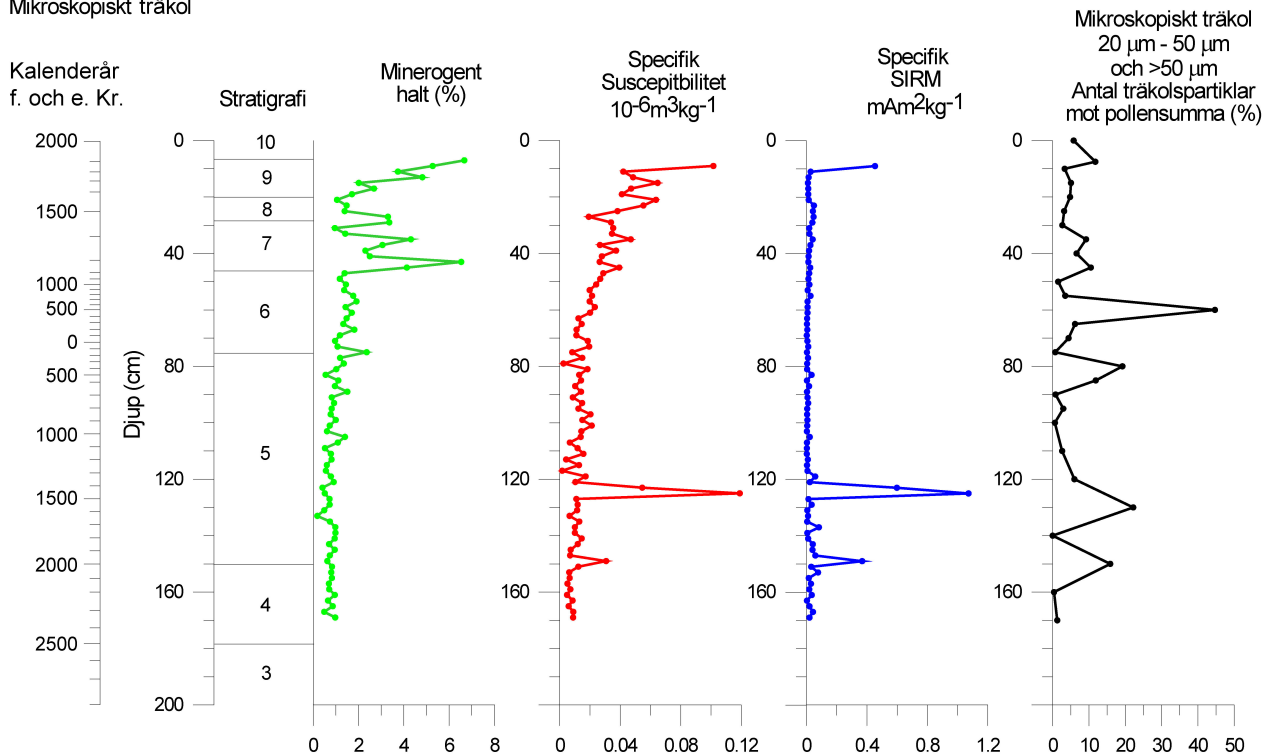
SIRM. I recent tid ses en stor ökning, men förutom den finns bara två distinkta maxima, en mindre vid ca 1850 f. Kr. (150 cm) och en större vid ca 1350 f. Kr. (125 cm). Dessa maxima finns både i susceptibilitetskurvan och i SIRM-kurvan och ligger på samma nivå i båda kurvorna. SIRM-kurvan visar sedan så gott som inga utslag förrän i recent tid. I kurvan över susceptibilitet syns en svag ökning från 500 e. Kr. (60 cm) och uppåt. Efter ca 1350 e. Kr. (40 cm) uppträder också vissa svängningar i halten. Den recenta ökningen uppträder både för susceptibilitet och för SIRM vid 1850 e. Kr. (10 cm).

Den minerogena halten i proverna var mycket liten (se figur 13), som högst knappt 7 % av den totala torrvikten. Halten varierar något från 2350 f. Kr. (170 cm) till 1050 e. Kr. (50 cm) men ligger som högst på 2 %. De högre värdena ligger mellan 1050 e. Kr. (50 cm) och toppen. Mellan 1050 e. Kr. (50 cm) och ca 1350 e. Kr. (40 cm) är ett maxima med det högsta värdet, knappt 7 %. Därefter varierar värdet kraftigt. Först sjunker det vid ca 1350 e. Kr. (40 cm) för att få ett nytt maxima på 4,5 % vid 1400 e. Kr. (35 cm). Mönstret upprepas då värdet är lågt vid 1450 e. Kr. (30 cm), har en topp vid ca 1475 e. Kr. (28 cm) på 3 % och sedan ytterligare ett lågt värde vid 1550 e. Kr. (20 cm). Därefter stiger värdet igen men med vissa variationer.

Den totala kurvan för mikroskopiskt träkol (se figur 13) visar på några mindre variationer och en större. I botten syns två mindre maxima, ett vid 2000 f. Kr. (150 cm) och ett vid ca 1600 f. Kr. (130 cm). Vid ca 400 f. Kr. (ca 85 cm) syns också ett mindre maxima. Den stora toppen är signifikant mycket större och uppträder vid 500 f. Kr. (60 cm). Därefter syns två små maxima, ett vid 1400 e. Kr. (35 cm) och ett vid 1900 e. Kr. (7,5 cm).

Sänkemosse

Glödförlust
Mineralmagnetiska analyser
Mikroskopiskt träkol



Figur 13. Resultat för analyser av glödförlust, susceptibilitet, SIRM och mikroskopiskt träkol. I kurvorna för susceptibilitet och SIRM är det mest recenta värdet, vid 7 cm, borttaget för att förändringarna i kurvorna ska synas bättre i figuren. För susceptibiliteten är det saknade värdet $0.3039 \cdot 10^{-6} \text{m}^3 \text{kg}^{-1}$ och för SIRM $2.4074 \text{mAm}^2 \text{kg}^{-1}$. Procentsatsen för mikroskopiskt träkol är beräknad mot pollensumma plus antal träkolspartiklar.

När det gäller alla dessa parametrar kan den recenta ökningen ignoreras. Den orsakas bl.a. av moderna föroreningar och förbränning av fossila bränslen de senaste tvåhundra åren. Korrelationen mellan de övriga topparna i kurvorna är inte så god som hade kunnat förväntas. Ett idealt samband är att markanvändning, särskilt odling, leder till mer minerogent material genom erosion. Det saknas trots det inte helt korrelationer i den övriga delen av kurvorna. Det blir dock omöjligt att tolka magnetanalyser, glödförlust och mikroskopiskt träkol utan att till viss del hänvisa till pollendiagrammet, då det innehåller viktig information (se kaptiel 7, Övergripande tolkning och periodindelning).

Susceptibilitet och SIRM har maxima vid ca 1850 f. Kr (150 cm) och ca 1350 f. Kr (125 cm), vilka korrelerar med maxima i träkolskurvan. Pollendiagrammet visar på skogsbete i området vid denna tid och kolet kan komma från röjningsbränning för att underlätta betet, det kan också vara två fall av skogsbrand startade av blixtnedslag, eller liknande. Denna mindre påverkan kan knappast ha gett upphov till att magnetkurvorna reagerar. Förklaringen skulle istället kunna vara att det är någon form av förorening vid provtagningen. Möjligen kan en översvämning i laggkärret ha lett till att minerogent material spridits över mossen. Orsaken till att glödförlustkurvan inte

reagerat är troligen att halterna av minerogent material är så små att endast magnetkurvorna reagerar.

Vid ca 400 f. Kr. (ca 85 cm) och vid ca 650 e. Kr. (60 cm) syns två träkolsmaxima där den senare är betydligt högre än de övriga. Dessa saknar motsvarigheter i magnet- och glödförlustkurvorna. Förklaringen bör vara att branden skett på ett sådant avstånd som gjort att erosionsmaterial från den brända marken inte mossen. En tolkning skulle ändå kunna vara att träkolsmaxima visar på mänsklig aktivitet i området. Enligt pollendiagrammet bosätts området runt 650 f. Kr. och får en definitiv odling vid ca 500 e. Kr. Maximumet i träkol vid 400 f. Kr. (ca 85 cm) kan förklaras med människans inflyttning till området och röjningar i samband med att mark öppnades upp. Träkolsmaximumet vid 500 e. Kr. överrensstämmer väl med den första odlingen och bör ha samband med denna. Glödförlustkurvan och susceptibiliteten börjar reagera först vid ca 1200 e. Kr. (ca 50 cm). Markutnyttjandet, som också intensifierades i tidigmedeltid enligt pollendiagrammet, gav kanske inte upphov till erosion förrän efter en lång tid och det är denna som syns i kurvorna. När det gäller SIRM-kurvan så är dess värden försumbara fram till modern tid. Även om susceptibilitet- och glödförlustkurvan reagerar i tidigmedeltid så är värdena mycket små. Detta visar att erosionen inte kan ha varit särskilt

omfattande i området trots människans relativt intensiva markutnyttjande.

5.4 Lokala pollenzoner (Local Pollen Assemblage Zones, LPAZ)

För huvudpollendiagram med LPAZ se appendix 1, för svenska benämningar på pollen och sporer se appendix 2. Ett urval av pollenkorn finns på bild (se figur 14).

Sm-1 *Betula* – *Corylus* – *Alnus* – *Quercus* – *Tilia* LPAZ (ca 3300 – 1700 f. Kr.)

Zonen kännetecknas av höga värden av *Betula*, *Alnus*, *Quercus* och *Corylus*. I jämförelse med övriga zoner har även *Ulmus*, *Tilia* och *Fraxinus* höga frekvenser. Örtpollenfrequenserna är låga i zonen. *Sphagnum*-frekvenserna är högre än i övriga zoner. I nedre delen av zonen visar ett prov en tämligen hög frekvens av Cyperaceae, i resterande del av zonen ligger värdena betydligt lägre.

Sm-2 *Betula* – *Corylus* – *Alnus* – *Quercus* LPAZ (ca 1700 – 650 f. Kr.)

Zonen kännetecknas av mycket höga värden av *Betula* och höga värden av *Corylus*. Den har lägre värden av *Alnus*, *Quercus*, *Tilia*, *Fraxinus* och *Ulmus* än i Sm-1. Poaceae <40µm och örter har något högre värden än i Sm-1. *Sphagnum*-frekvenserna har sjunkit markant i jämförelse med föregående zon. *Calluna* och Ericaceae odiff. har ökat något i jämförelse med Sm-1. Den undre gränsen kännetecknas av stigande värden för *Betula*, fallande för *Corylus*, *Alnus*, *Quercus*, *Tilia*, *Fraxinus* och *Ulmus*, och något stigande för *Sphagnum*.

Sm-3 *Betula* – *Corylus* – *Quercus* – Poaceae <40µm LPAZ (ca 650 f. Kr – 1300 e. Kr.)

Zonen kännetecknas av höga men mycket varierande värden av *Betula*, även höga värden av *Corylus*. *Quercus* ökar något igen men varierar i frekvensen. Poaceae <40µm har höga men varierande värden. Örtpollenfrequenserna har ökat ytterligare i jämförelse med Sm-2, framträdande är *Filipendula*, *Plantago lanceolata*, *Artemisia* och *Rumex acetosa/acetosella*. De första pollenkornen av *Cerealia* uppträder högst upp i zonen. Cyperaceae ökar också. *Pteridium* har två distinkta toppar i den övre delen av zonen. Den undre gränsen kännetecknas av en topp i Polypodiaceae och *Quercus*, stigande Poaceae <40µm, örtpollen och temporärt sjunkande *Betula* och *Corylus*.

Sm-4 *Betula* – *Calluna* – *Fagus* – *Cannabis* typ LPAZ (ca 1300 – 1540 e. Kr.)

Zonen kännetecknas av mycket höga värden av *Cannabis*-typ, en topp av *Betula*, stigande om än något varierande frekvenser av *Calluna* och stigande *Fagus*-frekvens. *Pinus* ökar också något, liksom Cyperaceae. *Corylus*, Poaceae <40µm och *Quercus* har sjunkande värden. *Fraxinus* har en mindre topp inom zonen. *Picea* förekommer i låg men konstant frekvens genom

zonen. Örtpollenfrequenserna har ökat ytterligare i jämförelse med Sm-3, framträdande är framförallt *Plantago lanceolata*, *Potentilla*-typ, *Artemisia*, Chenopodiaceae och *Rumex acetosa/acetosella*. *Cerealia*-pollen har höga värden i förhållande till de tidigare zonerna. Enda funna pollenkornen (2 stycken) av *Linum usitatissimum*-typ uppträder i denna zon. *Pteridium* förekommer också till viss del. Den undre gränsen kännetecknas av sjunkande värden för *Betula*, *Corylus* och *Quercus*, höga för Poaceae <40µm och stigande för *Fagus*, *Calluna* och Cyperaceae.

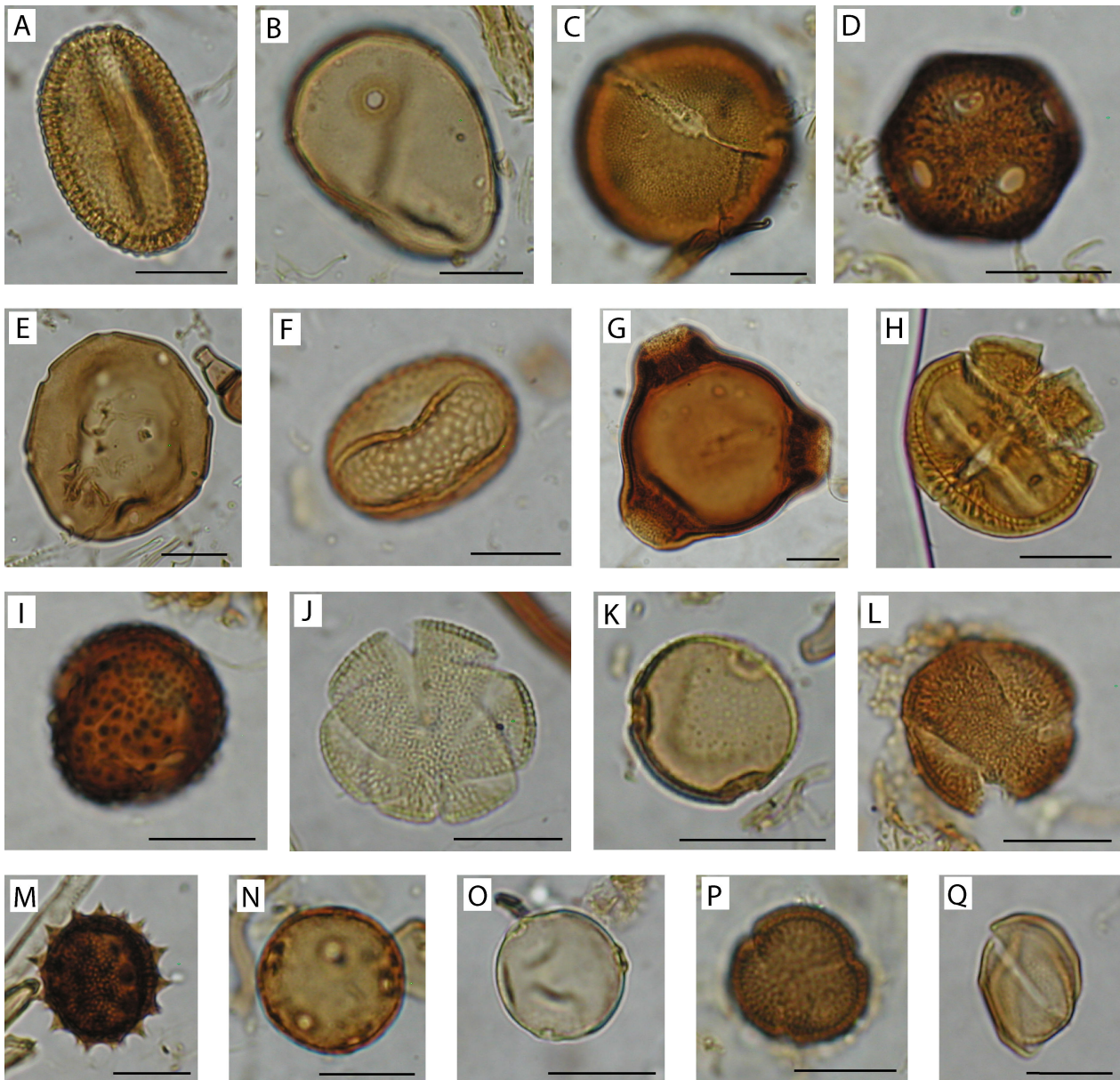
Sm-5 *Calluna* – Ericaceae odiff. – *Pinus* – *Fagus* LPAZ (ca 1540 – 1750 e. Kr.)

Zonen kännetecknas av kraftigt stigande värden av *Calluna* och en hög topp av Ericaceae odiff. Värdena för *Pinus* är högre än för tidigare zoner och värdena för *Fagus* är lika de i Sm-4. *Picea*-frekvensen är något högre än i Sm-4. Värdena för *Corylus* och *Alnus* har sjunkit ytterligare i jämförelse med Sm-4, och värdena för Cyperaceae har också sjunkit i jämförelse med Sm-4. Örtpollenfrequensen är liknande den i föregående zon med *Plantago lanceolata*, *Potentilla*-typ, *Hornungia*-typ och *Rumex acetosa/acetosella* som de framträdande arterna. Värdena för *Cerealia*-pollen är liknande de i Sm-4. Värdena för Poaceae <40µm är fortsatt låga. *Pteridium* förekommer fortfarande, liksom *Cannabis*-typ men i liten mängd. Den undre gränsen kännetecknas av kraftigt sjunkande värden för *Betula*, fallande värden för *Corylus*, långsamt sjunkande för *Quercus* och *Alnus*, stigande för *Calluna* och Ericaceae odiff. och slutligen något stigande värden för *Pinus*.

Sm-6 *Betula* – *Calluna* – *Pinus* – *Picea* LPAZ (ca 1750 – 2000 e. Kr.)

Zonen kännetecknas av kraftigt stigande värden av *Betula* som avslutas med en utjämning vid höga värden. I början av zonen når *Calluna* sin topp och avtar sedan. Värdena för *Pinus* ökar långsamt genom zonen. *Picea* har här ett högre värde än i någon tidigare zon, men frekvensen är totalt sett tämligen låg. Frekvensen för *Fagus* sjunker till mycket låg nivå, medan värdena för *Corylus* ökar något. Örtpollenfrequensen har sjunkit med *Rumex acetosa/acetosella* som den enda mer framträdande typen. Värdena för *Cerealia*-pollen är på samma nivå som Sm-4 och Sm-5. Värdena för Poaceae <40 µm är fortsatt låga. Den undre gränsen kännetecknas av stigande värden för *Betula* och *Calluna* och något avtagande för *Pinus*, *Alnus*, *Quercus* och Poaceae <40µm.

Kortfattad tolkning av lokala pollenzoner (LPAZ): Sm-1 domineras av träd och frekvensen av öppenmarksväxter är låg. Landskapet består av ädellövskog och har inga tecken på mänsklig påverkan. Sm-2 har vissa öppenmarksväxter samtidigt som de flesta av träden utom björk går ner i frekvens. Landskapet är påverkat av människan som genom



Figur 14. Fotografiska bilder av pollen tagna i 600 gångers förstoring. Skalstreckets i bildernas nedre högra hörn motsvarar 20 μm . A: *Fagopyrum esculentum* (bovete) B: *Secale cereale* (råg) C: *Linum usitatissimum* typ (lin) D: *Cerastium* typ (arvar) E: *Juglans regia* (valnöt) F: *Trifolium* typ (klöver) G: *Epilobium* (dunört) H: *Centaurea cyanus* (blåklint) I: *Centaurea jacea* (rödklint) J: *Mentha* typ (mynta) K: *Jasione montana* (blåmunk) L: *Spergula* typ (spärgel) M: *Cirsium* typ (tistel) N: *Plantago lanceolata* (svartkämpar) O: *Cannabis* typ (hampa/humle) P: *Anemone nemorosa* (vitsippa) Q: *Melampyrum* (kovall)

svedjning röjt i viss mån. Det är ingen hög grad av påverkan, det rör sig mestadels bara om skogsbete där man enkelt röjt med eld för att skapa öppna ytor och framkomlighet för djuren. Sm-3 visar tydligt på att människan har öppnat upp landskapet. Gräskurvan ökar och varierar kraftigt, motsatt björkkurvan och även kurvan för hassel, vilket visar på dynamik i människans utnyttjande av landskapet. Även öppenmarksväxterna har en betydligt högre frekvens i Sm-3 än i tidigare zoner. Det uppträder sädespollen för första gången vilket understödjer hypotesen att människan nu bosatt sig i området och röjt mark för odling och bete. I Sm-4 syns en kontinuitet i kurvorna för sädespollen och en ytterligare ökning i

frekvenserna av öppenmarksväxter. I denna zon finns även ett mycket hög maximum av hampa. Det är dock samtidigt en nedgång i gräskurvan och ett maximum i björkkurvan vilket tyder på att landskapet också haft en igenväxningsfas. Hasseln har inte något maximum vilket bör tyda på att björken gynnats på hasselns bekostnad. Ljungen börjar sprida sig vilket kan tyda på en utarmning av marken. Uppenbart är det fortfarande mycket mänsklig aktivitet i området även om förutsättningarna kan ha förändrats. Man kan även ha förflyttat sig till delvis andra områden än tidigare. Sm-5 har samma mönster i öppenmarksväxternas frekvenser som tidigare, liksom sädespollen, men björken har en kraftig nedgång vilket kan tyda på ett

mer öppet landskap. Detta kan korreleras med den ökande ljunghedaren vilket tyder på att ljunghedaren hade börjat breda ut sig. Om det varit en nedgång under Sm-4 så verkar det vara en viss återhämtning under Sm-5. Utbredningen av ljunghedaren kan dock tyda på utarmning av markerna i samband med ett långvarigt brukande. Sm-6 visar på en återhämtning av skogen och en nedgång i ljunghedaren. Samtidigt kvarstår en stor del av öppenmarksväxterna, liksom sädespollen, om än i något mindre grad. Detta visar på att landskapet delvis tagits över av skog men att odling fortfarande förekom till viss del. Dagens landskap har också en mosaikartad sammansättning, med till största delen betesmark och skog i närområdet, men även en del åker.

5.5 Rarefaction-analys

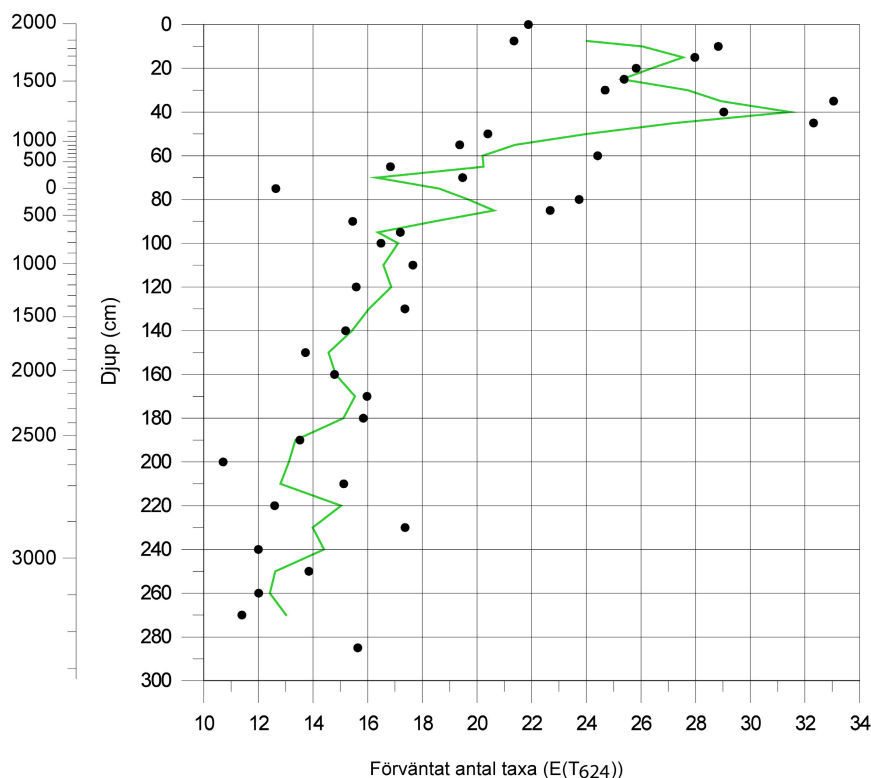
Denna analys visar att det finns två tydliga stadier i vegetationsutvecklingen runt mossen (se figur 15). Den undre delen av diagrammet har en diversitet med mindre variationer, de håller sig i princip mellan värdena 12 och 17 i förväntat antal taxa. Vid 800 f. Kr. (95 cm) sker en förändring med en ökning i det förväntade antalet taxa upp till 21 vid 400 f. Kr. (85 cm). Antalet sjunker sedan till 16 igen vid ca 50 e. Kr. (70 cm) för att därefter stiga kraftigt till 31 vid 1350 e. Kr. (40 cm). Därefter kommer en mindre sänkning till 25 vid 1500 e. Kr. (25 cm), varefter antalet åter stiger till 27 vid 1700 e. Kr. (15 cm). Efter denna sista topp sjunker antalet igen.

Då *rarefaction*-analysen bygger på pollendiagrammet och resultatmässigt är starkt knutet till detta blir det omöjligt att tolka analysen utan att ta hänsyn till diagrammet (se Övergripande tolkning och periodindelning). Den undre delen av kurvan har låga värden vilket stämmer med tolkningen att landskapet dominerades av skog med litet utrymme för öppenmarksväxter. Vid 1800 f. Kr. (150 cm) börjar en svag ökning av artantalet. Detta bör vara kopplat till det skogsbete som antas ha startat i området vid denna tid. Betande djur öppnade upp vegetationen vilket ledde till att diversiteten kunde öka något. Ungefär 800 f. Kr. (95 cm) syns en kraftig ökning i diversiteten. Landskapet

öppnas upp, vilket bör ha samband med det inflyttande till området som sker i slutet av bronsålder. Intressant är att denna ökning av diversiteten når en kulmen vid ca. 400 f. Kr. (85 cm). Därefter sjunker diversiteten till nästan samma värden som innan uppgången och når ett lägsta värde vid ca. 200 e. Kr. (70 cm). Pollendiagrammet visar visserligen på en dynamik i landskapet mellan framför allt björk och gräs, men om detta vore registrerat i *rarefaction*-analysen skulle fler nedgångar synas. Orsaken till nedgången är snarast att diversiteten kan vara lite missvisande när det gäller igenväxning eller inte. Ett landskap som öppnas upp av människan kan få lägre diversitet till en början eftersom skogen försvinner initialt och det tar ett tag innan en del öppenmarksväxter vandrar in. Efter nedgången vid ca. 200 e. Kr. ökar diversiteten igen, denna gång markant. Kulmen nås i högmedeltid, vid ca 1350 e. Kr. (40 cm). Från denna punkt är landskapet för alltid förändrat av människan, och detta syns också i att diversiteten endast har en nedgång efter detta trots variationer hos olika taxa. Denna nedgång har sitt minimum runt 1500 e. Kr. (25 cm). Nedgången skulle kunna kopplas till agrarkrisen och digerdöden som inträdde i Halland vid mitten av 1300-talet. Om diversitetskurvan ska kopplas ihop med krisen i mitten av 1300-talet borde den förvisso ha sjunkit redan tidigare och inte nått sin topp mitt i krisen. Här kan det

Sänkemosse
Rarefaction-analys

Kalibrerade år
f. och e. Kr.



Figur 15. Resultat av *rarefaction*-analysen för Sänkemosse.

antas att variationer i *rarefaction*-kurvan inte alltid exakt speglar igenväxningar och öppningar av landskapet. Ett hårt brukat landskap kan ha en lägre diversitet än ett jordbrukslandskap som är i en igenväxningsfas. Detta kan orsakas av att växter som trängts ut under brukningsfasen kan återinvandra vid en tillbakagång i odlingen. I stora drag bör dock diversitetskurvan svara mot människans påverkan på landskapet.

6 Övergripande tolkning och periodindelning

Den övergripande tolkningen och periodindelningen bygger till största delen på specialdiagram A och B. För specialdiagrammen A och B med tolkningszoner se figur 16 och figur 17, för uppgifter om vilka taxa som ingår i respektive grupp i specialdiagram A se appendix 2. Gruppindelningen i tidig- och sensuccessionsträd, vilka återfinns i specialdiagram A, bygger på gruppindelningar gjorda för pollendiagram inom Ystadprojektet (Berglund et al. 1991a).

6.1 Naturskog: 3300 till 2000 f. Kr

I detta landskap syns så gott som inga spår av mänsklig aktivitet. Ädellövskogen dominerar totalt och bestod till stor del av björk, al, ek och hassel men även alm, lind och ask förekom i betydande mängder. De få öppenmarksväxter som förekommer kan mycket väl ha växt i gläntor som uppstått på naturligt sätt. Det kan ändå antagas att människor fanns i närheten av området. Fördelningen av förhistoriska gravar (Strömberg 2005) visar att färdvägen från inre Småland mot kusten inte var belägen på orimligt långt avstånd från Yttra Berg (se figur 5). Vid 3300 f. Kr. (285 cm) hittades ett vetepollen. Övriga parametrar visar dock tydligt att det inte förkom någon odling i närområdet till mossen. En möjlighet är att detta vetepollen därför härrör från odling längre bort. Den palynologiska diversiteten har vissa variationer, men inga generella ökning kan iakttagas.

6.2 Skogsbeteslandskap: 2000 till 650 f. Kr.

Landskapet under denna period består fortfarande till största delen av skog, men det finns vissa indikationer på mänsklig aktivitet. I början av perioden finns två träkolsmaxima som kan härröra från eld startad av människan. De kan också ha orsakats av någon typ av skogsbrand i närheten. Då inget makroskopiskt träkol syntes i borkkärnorna kan det knappast ha rört sig om lokala bränder på mossen. I kurvorna för mällor, malört, svartkämpar och syror, vilka alla indikerar någon typ av öppnande av landskapet, syns också stor kontinuitet. Det saknas dock helt odlingsindikatorer. Inte heller är det en stor öppning av landskapet som sker. Vad som kan tänkas är att människor bosatta längs färdvägen eller i Ätradalen använde området för

skogsbete. För att bli av med sly och snårskog använde man sig av svedjning, det krävde minimalt med arbetsinsats och skapade en öppnare och mera näringsrik miljö för olika markväxter.

Under senneolitikum skedde i nuvarande södra Sverige en ökning i betetrycket och landskapet öppnades upp. Trycket på betesmarken var större än återväxten (Welinder 1998). Därför är det troligt att det ökade betetrycket gjorde att även mer avlägsna skogsmarker blev intressanta som betesmark.

Träd kurvorna har inte helt tydliga samband med ett sådant förfarande, men sensuccessionsträd A har en signifikant nedgång efter 2000 f. Kr. Tidig-successionsträd har istället en uppgång, vilket kan förklaras med att dessa är ljuskrävande och gynnas av landskapets öppnande. Sumpskogsträden visar en nedgång just vid 2000 f. Kr. vilket kan bero på att de initialt missgynnats av betesdjurens påverkan på området. Från 2000 f. Kr. börjar också en långsam men stadig ökning i den palynologiska diversiteten vilket också talar för skogsbete i området.

6.3 Roterande betes-/odlingslandskap: 650 f. Kr. till 1150 e. Kr.

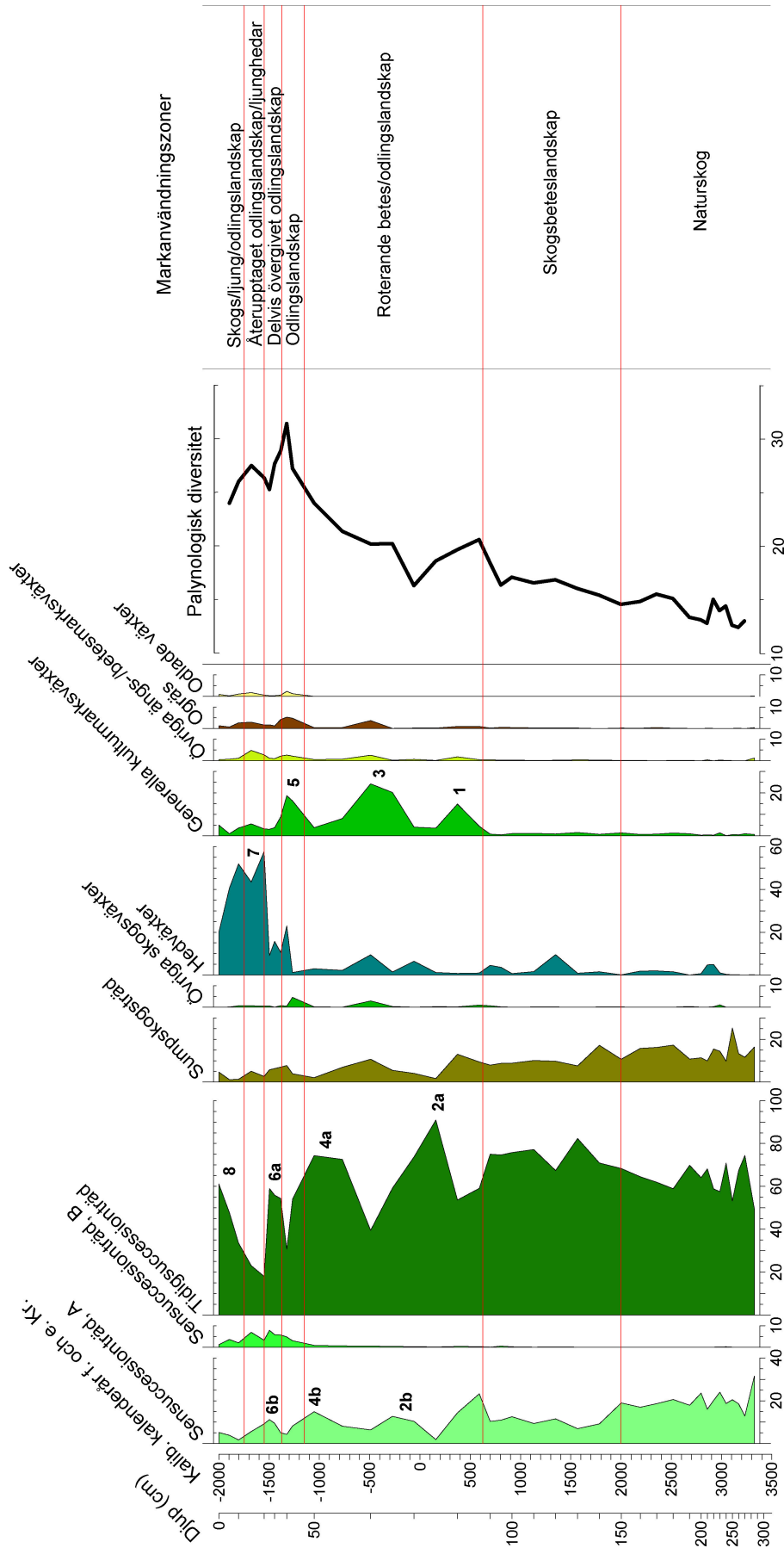
Här syns en stor förändring i landskapet, det är tydligt påverkat av människan. Gräskurvan visar på två distinkta maxima i denna zon, vilka dominerar gruppen generella kulturmarksväxter i specialdiagram A, fas 1 och 3 (se figur 16 och 17). Minima i generella kulturmarksväxter motsvaras av maxima hos både tidigsuccessionsträd och sensuccessionsträd A, fas 2a och 4a respektive 4a och 4b. Tidigsuccessionsträden svarar naturligt något före sensuccessionsträd A. Gräsmaxima svarar väl mot maxima i träkolskurvan inom perioden. Samtidigt med det större träkolsmaximet kan man se en markant ökning av örnbräken. Denna växt gynnas av bränder och det kan därför antas att sådana skett inte alltför långt från mossen, om än inte precis vid den. Sammantaget visar de olika parametrarna på att det är nu som människan flyttar in till området och tar det i besittning. De träkolsmaxima som uppträder bör härröra från svedjning när man röjde marken.

Pollenproverna från 1 m och uppåt är tagna med 5 cm mellanrum. På denna nivå ger detta avstånd mellan proverna en tidsupplösning på 200 år. En rotation i betes-/odlingslandskapet bör ha varit snabbare än så och har kanske inte fångats i pollendiagrammet. I Hamnedaprojektet visade resultaten på en rotation på ett par decennier (Lagerås & Bartholin 2003) vilket inte är möjligt att upptäcka i pollendiagrammen från Sänkemosse. Det som syns i detta diagram är förmodligen en rotation på längre sikt. När man bytte åker så är det rimligt att tänka sig att man odlade upp marken bredvid den tidigare åkerytan, mark som kanske varit slätteräng. Med tiden förflyttade man sig runt i landskapet och kom i vissa perioder att vara närmre Sänkemosse och i andra längre ifrån.

När det gäller sädespollen är det få som uppträder i

Sänkemosse

Pollen och sporer
Specialdiagram A

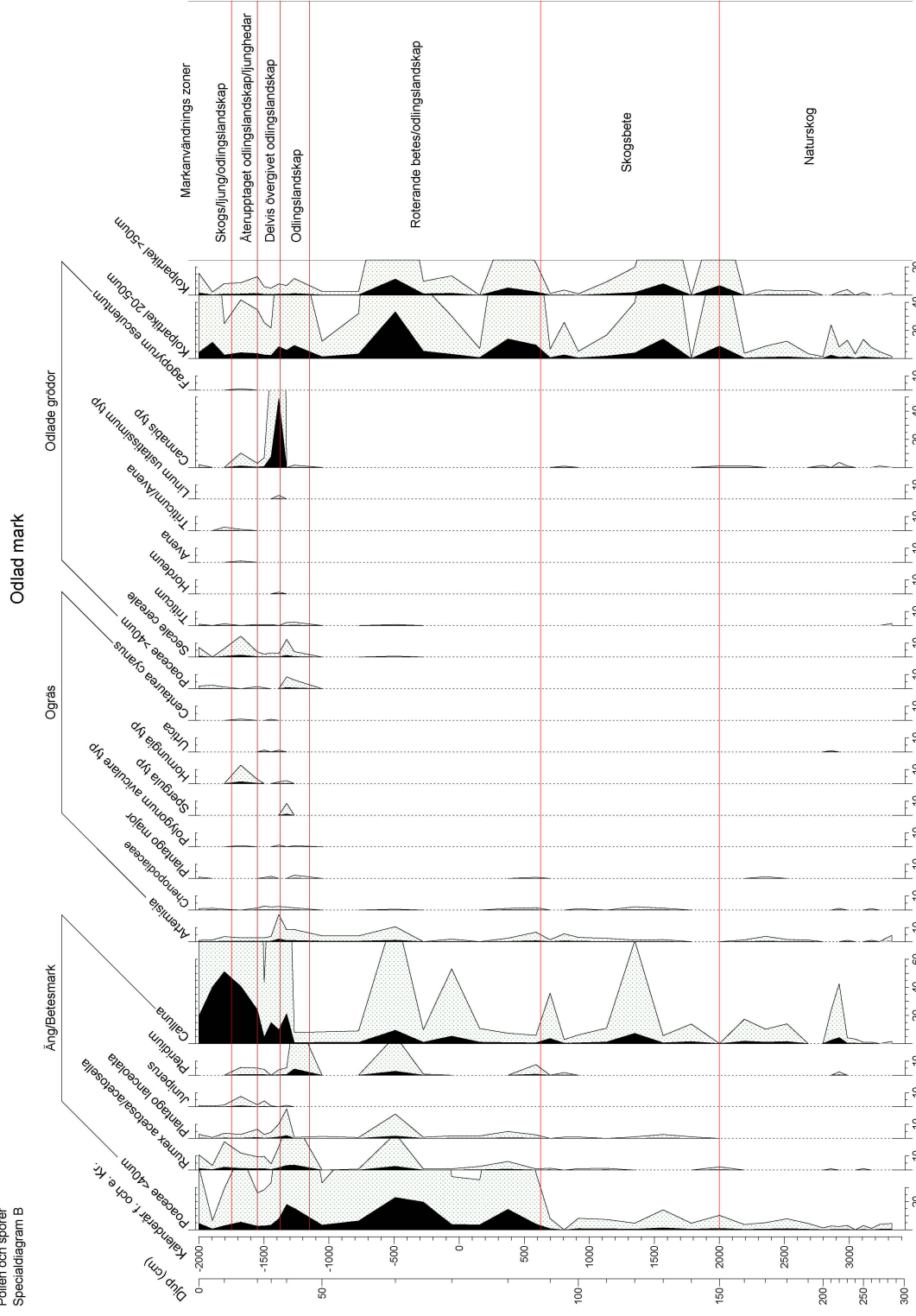


Analys: Eva Sköld 2006

Figur 16. Specialdiagram med pollengrupper och palynologisk diversitet. Uppgifter om vilka pollentyper som ingår i respektive grupper finns i appendix 2.

Sänkemosse

Pollen och sporer
Specialdiagram B



Analys: Eva Sköld 2006

Figur 17. Specialdiagram med utvalda pollentaxa vilka indikerar odling och mänsklig påverkan i landskapet.

denna zon. Detta kan ha flera orsaker. Vete sprider mycket lite pollen (Vuorela 1973) varför det kan vara svårt att få en fullständig bild av hur mycket av arten som egentligen odlades. Råg sprider betydligt mer (Vuorela 1973) men om åkrarna låg på visst avstånd från Sänkemosse så kan detta också ha inverkat. En av de viktigaste faktorerna bör vara förhållandet mellan odling och boskapsskötsel.

Den tidiga odlingen var av mycket marginell betydelse som näringskälla, den agrara ekonomin baserades till allra största delen på boskapsskötsel. Mätningar av ^{13}C och ^{15}N i skelett från sennolitikum och till och med bronsåldern visar att man fortsatte att äta mycket kött och mjölkmat, vilket leder till slutsatsen att man fick mer mat från boskapen än från åkrarna (Burenhult 1999c, Welinder 1998). Även under järnålder fortsatte detta mönster, nötkreatur och får stod för basen i ekonomin på de flesta platser. Variationer i mathållningen har förekommit under hela förhistorien, beroende på lokala förutsättningar. Jakt och fiske har spelat en betydande roll i de områden som hade förutsättningar för detta (Burenhult 1999d). Det är därför troligt att djurhållningen varit en betydligt viktigare födokälla än odlingen under denna period i Yttra Berg. Generella kulturmarksväxter har också två stora maxima under perioden, vilka korresponderar med maxima hos ängs-/betesmarksväxter och ogräs. Därtill är förekomsten av sädespollen mycket låg, men då de flesta sädeslag som odlades under denna tid sprider mycket få pollen kan inget närmre sägas om odlingens omfattning utifrån detta.

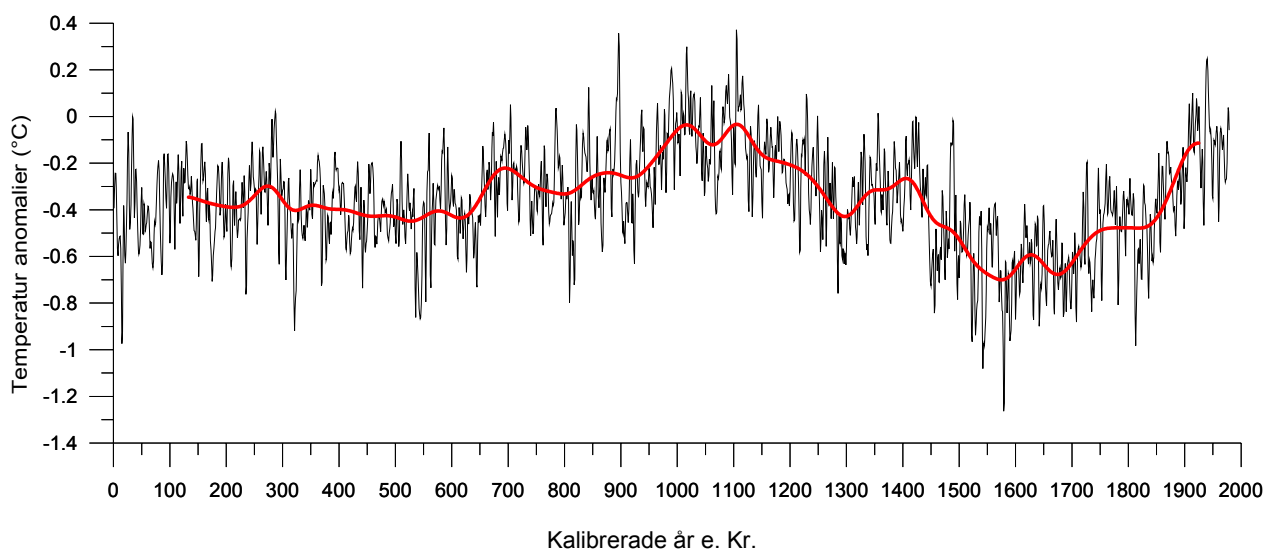
Den palynologiska diversiteten sjunker i början av perioden mot den första igenväxningsfasen 2a och 2b, vilket stämmer väl med att skogen tar över landskapet och öppenmarksväxter missgynnas. Den senare dynamiken med öppningsfas 3 och igenväxningsfas 4a

och 4b går dock inte att spåra i den palynologiska diversiteten, som istället stiger under hela resterande delen av perioden. Orsaken kan vara att människan då öppnat upp så stora områden att inte allt växte igen och därmed gav ett mer mosaikartat landskap med bra förutsättningar för fler arter.

6.4 Odlingslandskap: 1150 till 1375 e. Kr.

Området hade vid denna tid börjat förändras till ett mer utpräglat odlingslandskap. Under medeltiden kom också odlingen att börja spela en mer framträdande roll i försörjningen. Detta syns framförallt på att andelen sädespollen i pollendiagrammet har ökat. Djurhållningen var dock en signifikant del av ekonomin. Spannmålen började dominera som föda först på 1600-talet och framåt (Morell 1997). Under perioden finns öppningsfas 5 och även maxima i ängs-/betesmarksväxter och ogräs. Ett mindre tråkolsmaximum syns också vilket korresponderar väl mot ett maximum i örnbräken. Människorna i området röjer därmed med största sannolikhet fortfarande ny mark. Flera nya öppenmarksväxter tillkommer också under perioden (se figur 17). Detta understryks av att den palynologiska diversiteten ökar och når ett maximum under perioden. Det är också vid denna tid, (ca 1100 e. Kr), som boken etablerar sig i området, en etablering som möjligen kan ha gynnats av människans röjningar (Björkman 1996).

Bebyggelsen förändrades mycket i övergången vikingatid-medeltid. Centralbygder förvandlades till byar medan nykolonisation skedde med ensamgårdar i marginalområden. Långhusen ersattes av enfunktionshus eller längor uppdelade på flera rum (Lange 1997). I pollendiagrammet syns också tydligt att den roterande jordbruksdriften har upphört i Yttra Berg vid denna tid eftersom det inte finns tydliga öppnings- och igenväxningsfaser efter denna period.



Figur 18. Klimatkurva för norra hemisfären konstruerad med multi-proxy metod, trädringar i kombination med lågupplösta data. Den svarta kurvan är multi-proxy rekonstruktionen för åren 1 till 1979 e. Kr. och den röda kurvan är samma data beräknade med >80 års komponent mellan åren 133 och 1925 e. Kr. (efter Moberg et al. 2005).

I slutet av perioden, på gränsen mot nästa zon uppträder linpollen och ett mycket högt maximum i hampapollen. Lin sprider extremt lite pollen (Rasmussen 2005) och är därför ofta under-representerat i pollendiagram. Flera studier vid olika lokaler har dock visat att odling av hampa och lin ofta förekommit samtidigt (Peglar et al. 1989, Regnéll 1989, Rasmussen & Anderson 2005). Därför är det troligast att linet inte började odlas i Yttra Berg förrän i medeltid. Lin är annars belagt så tidigt som yngre bronsålder som odlingsväxt, men det är först på 200-talet e. Kr. som man vet att det tillverkades linnetyg i Skandinavien (Pedersen & Widgren 1998, Welinder 1998). Det stora hampamaxima som uppträder precis i slutet av perioden härrör snarare från hampberedning i närheten av Sänkemosse än av enbart odling. Hampan odlades under hela järnåldern men odlingen expanderade kraftigt mellan 600-1000 e. Kr. Efter vikingatidens slut upphörde eller minskade hampodlingen i vissa delar av landet medan den fortsatte fram till 1500-talet framförallt i Mellansverige. Hanteringen av hampa och rötningen i vatten gör det svårt att jämföra deras kvantiteter mot andra växter i pollendiagram, eftersom hampapollen lika väl kan komma från hanteringen som av odlingen. Användningsområdena för hampa var rep, nät, varpgarn och till viss del textil (Pedersen & Widgren 1998). Laggkärret runt Sänkemosse kan ha använts för rötning eller så har man berett hampan på annat sätt i närheten av mossen, därav de extremt höga värdena av hampapollen. Med tanke på hampans expansion som odlingsväxt under denna perioden är det knappast troligt att någon större del av dessa pollen härrör från humle.

Ljungen har också en ökning i slutet av perioden. Vid tidigare faser av öppet landskap hade inte ljungen etablerat sig i någon större skala. Att det sker nu kan bero på en utarmning av marken efter en lång tids brukande. Temperaturkurvan visar ett maximum (se figur 18) i början av perioden och därefter fallande temperaturer till ett bottenvärde strax efter 1300. Halland hör till en av de regnigaste delarna av Sverige och detta gör att ljungens tillväxt kraftigt gynnades i landskapet (Malmström 1940).

6.5 Delvis övergivet odlingslandskap:

1375 till 1550 e. Kr.

Under denna period återkommer skogen i stor utsträckning i landskapet. Först expanderar tidigsuccessträd och strax därefter sensuccessträd A, fas 6a respektive 6b. Även hos sensuccessträd B syns en mindre topp. Samtidigt sjunker alla öppenmarksväxter liksom ljungen till viss del. Klimatmässigt sker en viss återhämtning under perioden varför knappast klimatet kan ha varit huvudorsaken till förändringen. Under perioden utbröt digerdöden. Den var den första av ett antal pestepidemier som svepte över Europa från mitten av 1300-talet och ända in på 1700-talet. Själva

digerdöden är den största pestepidemin i historisk tid och härjade i Europa mellan 1347-51. Effekterna av digerdödens härjningar orsakade samhälls-kris. Pesten nådde Sverige 1350. Hur stora delar av befolkningen som dog är osäkert, men alla uppgifter tyder på att det var en betydande del (Myrdal 1999). Digerdöden nådde alltså Sverige redan 1350, ett antal år före nedgången i Yttra Berg. Här bör åter påpekas att avstånden mellan pollenproverna är sådana att så korta tidsrymder som 25 år inte avspeglar sig i diagrammet.

I hela Europa inträdde en agrarkris mellan 1350-1450. Om det var enbart digerdöden som var orsak till detta är inte klarlagt, redan innan digerdödens härjningar drabbades Europa av hungersnöd när skördarna slog fel och även Norden kan ha haft samma mönster. Dödligheten i digerdöden är svår att mäta, men flera forskare anser att den genomsnittliga dödligheten låg på runt 50 % i Europa. Troligt är att Sverige hade en liknande överdödlighet som kontinenten men det var också stor variation mellan olika områden. Undersökningar tyder också på att befolkningen i gemen drabbades hårdare än de övre samhällsklasserna. Ödeläggelsens omfattning är svår att mäta, men så mycket som en tredjedel av alla gårdar i södra och mellersta nuvarande Sverige kan ha ödelagts under senmedeltid. Först omkring 1500 vände trenden och stagnationen övergick i expansion (Myrdal 1999, 2003).

Yttra Berg bör ses som ett marginalområde och därmed kan digerdödens härjningar ha påverkat det både direkt och indirekt. Den direkta inverkan skulle vara att många av de människor som bodde där helt enkelt dog och därmed gick aktiviteten i området ner. Den indirekta effekten skulle vara att många gårdar i mer bördiga områden blev ödegårdar när många människor dog. Dessa gårdar kan ha varit tillgängliga för personer boende i marginalområden. Om det fanns bättre områden att bruka och ha boskap i fanns det ingen anledning att stanna kvar i ett sämre område.

Den palynologiska diversiteten går också ner under perioden men börjar återhämta sig i slutet, vilket stämmer väl med en igenväxning av landskapet. Då ljungväxterna också minskar något bör detta visa på att det framförallt var skogen som tog över, inte ljunghedar. Björken har också ett stort maximum under perioden vilket ytterligare stödjer antagandet. Tidigare maxima av björk har korrelerats med maxima i hassel, men vid denna tid försvinner detta samband och frekvensen hassel minskar. Studier i Ystadområdet visar på samma mönster, en ökning av björk på hasselns bekostnad när människan påverkat landskapet och utarmat marken (Berglund et al. 1991a). Troligen har markförändringarna som människan skapat i Yttra Berg gynnat björk och missgynnat hassel. Klimatet återhämtade sig från sin nedgång under mitten av perioden (se figur 18) men kom därefter att försämrats igen.

6.6 Återupptaget odlingslandskap med ljunghedar: 1550 till 1750 e. Kr.

Efter den tidigare nedgången av produktionen i landskapet så skedde det en återhämtning under denna period. Ängs-/betesmarksväxter, ogräs och odlade växter ökar igen, medan de flesta trädslagen går tillbaka. Samtidigt ökar också hedväxterna markant, fas 7. Det handlar alltså inte enbart om en återgång till odlingslandskap utan lika mycket om en utbredning av ljunghedar.

Historiskt sett var denna period mycket ansträngd för Halland. Sverige och Danmark krigade om herraväldet över bland annat Halland och mellan 1563 och 1676 tågade arméerna genom landskapet med plundring och nedbränning av gårdar som följd. Det var bara kortare avbrott i krigandet och därtill kom kraftigt höjda skatter och utskrivning av soldater. Det resulterade i att vissa områden till sist hade så stor ödegårdsandel som 45 %. Variationerna var dock stora, andra områden hade bara en andel på 5-10 % (Wiking-Faria 2001). Pollendiagrammet visar inte att krigen skulle ha haft kraftig inverkan på bosättning eller odling. Det behöver dock inte betyda att det inte var en problematisk period. På något sätt var bönderna tvungna att försöka överleva och bruka sin mark och det är snarast det som syns i pollendiagrammet. Vidare kan ett marginalområde ha varit något mer förskonat från plundrande arméer.

Ytterligare en negativ faktor för odlingen under denna period var att klimatet var det sämsta sedan Kristi födelse, skillnaden jämfört med värmeperioden under tidigmedeltid är som mest över 0,6 °C i medeltemperatur (se figur 18). Kurvan gäller dock för hela norra hemisfären och lokala skillnader kan vara mycket större eller mindre. Perioden från slutet av 1500-talet till början av 1700-talet kallas populärt "Lilla istiden", vilket innebar lägre temperaturer och även högre nederbörd. 1600-talet upplevde en stagnation, men hur stor roll klimatet spelade är inte helt klarlagt (Myrdal 1999). Det är dock inte orimligt att tänka sig att klimatet var en signifikant faktor i ett marginalområde drabbat av krig.

Ljungen gynnas av tre komponenter, fuktigt klimat med milda vintrar, långa vårar och höstar, näringsfattig jord och intensiv betesdrift. Den intensiva betesdriften kombinerat med avskogning gav en utarmning av jorden i Halland, vilket fick ljunghedarna att sprida sig. När svedjning användes för att bli av med ljungen så gynnades den istället. Ljunghedarna kom att nå ett maximum runt 1850 då de upptog 30-35% av Hallands markyta (Digerfeldt 1982, Malmström 1939, 1940).

Uppgången av ljung i Ytra Berg börjar något tidigt med tanke på den generella trenden i Halland. Ytra Berg når emellertid inte sin topp förrän i början av 1800-talet vilket stämmer tämligen väl. För hedväxter är emellertid den högsta toppen redan vid ca 1500, efter en kraftig ökning direkt efter nedgången i odlingen. Ytra Berg måste ses som marginalland och marken var förmodligen utarmad vid agrarkrisens

inträde. Detta gav ljungväxterna en chans att sprida sig. En tillfällig återhämtning och återinflyttning inträdde i området strax efter 1500. Marken hade inte återhämtat sig näringsmässigt och det fortsatta odlandet utarmade marken ytterligare och gav ljunghedarna en chans att sprida sig. Klimatmässigt passar också Halland väl in på ljungens förutsättningar, vilket ytterligare gynnade expansionen av hedarna. Därtill kommer den ökande nederbörden under "Lilla istiden". Den palynologiska diversiteten stiger igen under perioden vilket stämmer väl med en återinflyttning till området och ett nytt öppnande av landskapet.

Under denna period återfinns också ett pollenkorn av valnöt, daterat till omkring 1700. Det finns belägg för valnötsodling från medeltiden och framåt i Sverige och Linné skriver om valnötsträd i sin skånska resa från 1700-talets mitt (Lundquist; personligt meddelande, Linnæus 1975). Frågan är dock om man i ett marginalområde som var på väg att hämta sig från krigets härjningar ägnade sig åt valnötsodling som måste ses som lyxproduktion. Snarast bör det handla om valnötsodling på någon närliggande herrgård eller liknande.

Det enda fyndet av bovete härrör också från denna period, ca 1700. Bovete introducerades på enstaka gårdar i slutet av medeltiden, men den större spridningen kom först på 1500- och 1600-talen (Myrdal 1999). Bovete sprider normalt få pollenkorn (Rasmussen 2005) och det är därför troligt att arten odlats i närområdet.

6.7 Skogs-/ljung-/odlingslandskap: 1750 till 2000 e. Kr.

De senaste århundradena har odlingen runt Ytra Berg minskat. Detta ska troligen ses ur ett relativt lokalt perspektiv. Just området runt Sänkemosse har inte odlats i samma utsträckning som tidigare, därav mindre indikationer på odling och öppenmark, men i områden längre bort har markutnyttjandet fortsatt.

Ljungen når sin topp i början av perioden, tidsmässigt i början av 1800-talet. Därefter sjunker den, liksom hela gruppen hedväxter. På laga skifteskartan från 1830 (se figur 8) syns också att det finns ett visst mått av ljung i närområdet, det blåa fältet i övre vänstra hörnet motsvarar ljung (Connelid muntligen, b). Samtidigt ökar tidigsuccessionsträden i samma utsträckning. Framförallt är det björk som går framåt markant, men även tall och gran. Det tycks som att ljunghedarna till stor del tagits över av skog, vilken planterats på den näringsfattiga ljunghedsmarken. Laga skifteskartan från 1830 (figur 8) visar att Sänkemosse omgavs av inägomark, ängsmark, där det även fanns skogsdungar. Från 1800-talets andra hälft och in på 1900-talet ökade skogen i Halland genom skogplantering och skogsbefrämjande åtgärder. Den tidigare dominansen av lövträd bröts också, till stora delar var det barrträden som ökade och tog över på lövträdens bekostnad (Malmström 1939, 1940). På

häradskartan från 1930 (se figur 9), så omges Sänkemosse av träd, så gott som uteslutande av lövträd men även några få barrträd finns i området. Skogen var dock troligen inte en tät skog utan en beteshage med betespräglad skog. Barrträden tog inte över i området förrän på 1960-talet (Connelid muntligen, b). Kulturmarksväxternas områden har förmodligen till större del omvandlats till ängsmark. Den palynologiska diversiteten går också nedåt under perioden vilket stödjer teorin om en viss igenväxning.

Dagens landskap är en mosaik av framförallt betesmark och skog där även odling förekommer men inte på markerna närmast Sänkemosse.

7 Diskussion

Den historiska delen av undersökningen, från slutet av vikingatid och framåt, visar på mycket tydliga resultat. Odlingen introduceras redan i yngre järnålder, men ökar i tidigmedeltid. Klimatmässigt sker en förbättring under vikingatid som kulminerar under tidigmedeltid. Här sker också en markant ökning av den palynologiska diversiteten. Detta stämmer också väl med den allmänna trenden som syns i större delen av Europa, där samma odlingsexpansion kännetecknar denna period. Expansionen handlade både om förtätning av bebyggelse och att man började odla på tidigare utmark (Myrdal 1999). Med tanke på att Yttra Berg varit något av ett marginalområde så stämmer mönstret väl in på området. Odlingen ökar när en allmän expansion sker och klimatet är gynnsamt.

I Yttra Berg har odlingen en nedgång i slutet av 1300-talet. Samtliga parametrar visar på att skogen delvis tar över det öppnade landskapet. Generella kulturmarksväxter, övriga ängs-/betesmarksväxter, ogräs och odlade växter minskar liksom den palynologiska diversiteten. Samtidigt ökar skogen, framförallt tidigsuccessträd. Ljungen minskar också vilket ytterligare stöder ett övergivande som fick skogen att vandra in. Ljungen hindrades att sprida sig genom att skogen tog över. Det är en uppenbar kraftig nedgång och den stämmer också väl med den agrarkris som uppträder i slutet av 1300-talet. Agrarkrisen hade troligtvis mycket med digerdödens härjningar att göra. Det är dock möjligt att andra faktorer bidrog. I Europa drabbades generationen innan digerdöden av hungersnöd sedan skördarna slagit fel och djuren drabbats av boskapspest. Befolkningsökningen hade också nått en gräns där produktionen inte ökade i samma takt som antalet människor. Detta fick till följd att den befolkning som utsattes för pesten hade varit undernärda som barn och kan ha varit mer mottagliga för sjukdomar. Vissa forskningsrön visar dock på att pesten är en sjukdom som har litet samband mellan näringsstatus och sjukdomens omfattning. Därför är det svårt att säga hur hungersnöden i början av 1300-talet påverkade pestens utbredning. Det finns få källor som visar på om samma mönster gällde för Norden när det gällde hungersnöd och pest, men de som finns

tyder på att så var fallet (Myrdal 1999, 2003). När befolkningen reducerades i antal fanns det helt enkelt inte människor till att bruka all jord. De som bodde i marginalområden och hade möjlighet att flytta till områden med bättre förutsättningar för jordbruk gjorde säkert så. Inte heller behövdes lika mycket jordbruksmark med en mindre befolkning. Även om Yttra Berg inte helt avfolkades av pesten så reducerades säkert invånarantalet med mindre behov av stora åkerytor som följd.

Runt 1500 syns en återhämtning i pollendiagrammet från Yttra Berg vilket också stämmer väl med det man vet om den allmänna trenden vid denna tid. Hela Europa upplevde en expansion och befolkningsökning på 1500-talet (Myrdal 1999). När befolkningen åter ökade återgick man till att bruka jordar som övergivits under agrarkrisen. Alla parametrar i pollendiagrammet från Yttra Berg tyder dock på att expansionen inte kom upp i nivå med den under tidigmedeltid. Inte heller den palynologiska diversiteten ökar till tidigare nivåer. Ytterligare en indikator på att förhållandena var annorlunda är utbredningen av hedväxter. Även om odlingen varit mindre omfattande under agrarkrisen och därmed utarmning bör ha minskat så ökar hedväxterna, vilka gynnas av utarmning, när odlingen återupptas. Möjligen var utarmningen redan så långt gången att agrarkrisens nedgång inte gav den återhämtning som krävdes. Kanske kan också det försämrade klimatet, vilket också gynnar ljungen, ha spelat in.

Situationen i Halland under slutet av 1500-talet och 1600-talet präglades av krig och de negativa effekter som detta förde med sig i form av höjda skatter och plundring (Wiking-Faria 2001). I pollendiagrammet från Yttra Berg syns inget av detta när det gäller odlingen. Istället uppträder en återhämtning efter nedgången under agrarkrisen. Det finns dock andra faktorer som kan tyda på en viss förändring i landskapet. Ljungväxterna ökade till viss del i området redan under högmedeltid men runt 1500 börjar en kraftig ökning. Ljungens utbredning kan bero på utarmning av marken, den gynnas även av regnigt klimat, vilket det var under 1600-talet. Det kan också vara möjligt att den totala odlingsmarken i närområdet minskades i samband med krig, sämre klimat och andra umbäranden. Kanske var odlingslandskapet öppet i Yttra Berg, nära Sänkemosse, men inte med samma arealer som tidigare.

Mot slutet av 1700-talet avtog odlingen i Yttra Berg. Ljungens utbredning i landskapet håller i sig in på 1800-talet men sjunker sedan även den. Däremot ökar skogen, vilken tog över de marker som tidigare varit ljungedar. Landskapet förvandlas allt mer mot det skogslandskap med vissa öppna områden som finns idag.

Sammantaget kan det sägas att utvecklingen i Yttra Berg under historisk tid, från medeltid och framåt, stämmer väl med vad som kan förväntas utifrån de historiska källor som finns och resultaten från tidigare

undersökningar.

Halland fram till på 1800-talet var ett mosaikartat landskap. Det bestod av många olika marktyper och ett småskaligt jordbruk med inägor och utmarker. Slättlandet i västra Halland med sin fullåkerbyggd är en produkt av det moderna jordbrukets inträde på 1800-talet (Connelid & Mascher 2001). Yttra Berg, som ligger ovanför slättbygden, har i senare tid mer förändrats till skogslandskap än odlingslandskap men har ändå mer behållit sin mosaikartade struktur än slättlandskapet som idag är fullåkersbyggd.

Då pollendiagrammet i Yttra Berg löper ända till nutid syns den sentida utvecklingen väl. Därmed knyter det också an till dagens landskap. Detta är en mosaik skapad av tidigare markanvändning och pollendiagrammet ger därmed information om hela utvecklingen i området, både förhistorisk och historisk, som har format det landskap som finns idag.

När det gäller den förhistoriska delen av undersökningen är tolkningarna mer komplicerade. Inga arkeologiska utgrävningar av den fossila åkermarken i Yttra Berg har genomförts och detta försvårar jämförelser med områden som undersökts arkeologiskt. Inget kan därför sägas om den förhistoriska bebyggelsen och dess placering. Pollendiagrammet kan dock ge en bild av odlingslandskapet och därmed kan jämförelser göras med liknande områden. Flera röjningsröseområden som undersökts arkeologiskt och är daterade till järnålder, som Hamneda (Lagerås 2000) och Öggestorp/Rommelsjö (Jansson 2002), visar tecken på gårdar som flyttat runt. Pollendiagrammet i Yttra Berg tyder på att någon form av roterande jordbruk/betesdrift förekommit. En arkeologisk utgrävning skulle möjligen kunna visa på en mobilitet även hos bebyggelsen under järnålder.

Dateringsmässigt finns endast ¹⁴C-dateringar av torv från Sänkemosse i kombination med pollendiagrammet som indirekt stöd för datering av röjningsrösen i Yttra Berg. En utgrävning skulle kunna generera träkol för datering av rösen. Problemet med mesolitiskt kol och rumsliga samband med gravar som inte är av samma ålder som röjningsrösen (Lagerås 2002, Lagerås & Bartholin 2003) visar att pollendiagrammet kan ge en väl så bra bild av människans utnyttjande av marken. Sådana diagram kan självklart inte datera enskilda rösen eller visa vilka och hur många rösen som stammar från en viss tid, men den generella trenden i markutnyttjandet bör bli mera tydlig.

Vilket odlingsystem som användes i Yttra Berg under förhistorisk tid är svårare att veta. En av de frågor som diskuterats mycket är huruvida man gödslade i någon större utsträckning. Gren (1989) har föreslagit att man inte gödslade och att lövtäkten var lika viktig som odlingen. Lagerås (2000) har från resultaten av Hamnedaprojektet föreslagit att man gödslade. Connelid et al. (2003) diskuterar inom ramen för Röstorpsprojektet även en metod med gräsmarkstråda. Denna typ av odling bedrivs oftast på

relativt stora arealer där åkrar tas upp i ett gräsmarkslandskap. Åkrarna odlas ett par år och läggs sedan i en kortare eller längre träda. Det är inte omöjligt att flera olika metoder användes inom samma bosättning. Connelid et al. (2003) föreslår att det kan ha funnits intensivt brukade och gödslade ytor närmast bebyggelsen i Röstorp medan gräsmarksbruk användes längre ut i periferin. Det är inte omöjligt att tänka sig något liknande i Yttra Berg där tillgången på mark inte bör ha varit ett problem. Vilken typ av odling som var dominerande är dock svårare att säga. Under förhistorisk tid var det djurhållningen som dominerade och därför var betesmark viktigast. Kanske lät man djuren beta på vissa områden i ett par år och därmed också gödsla marken och sedan flyttade man djuren till en annan del av marken och odlade upp den tidigare betesmarken. Detta kan ha kombinerats med åkrar nära husen som gödslades aktivt.

Det saknas sädespollen i pollendiagrammet för Yttra Berg före 500 e. Kr. Fram till yngre bronsålder odlades uteslutande olika typer av korn och vete i södra Skåne. I sen bronsålder börjar havre förekomma i mycket små mängder och i romersk järnålder uppträder råg. Rågen ökar i vendeltid men först i vikingatid odlas den i samma utsträckning som korn (Engelmark 1992). Det är inte orimligt att antaga att mönstret var liknande i Halland. Vete och korn sprider mycket få pollen (Vuorela 1973). Det kan därför inte uteslutas att viss odling förekommit i Yttra Berg innan det syns i pollendiagrammet. Ifall den västra delen av den karterade fossila åkermarken odlades först är avståndet till mossen minst hundra meter. Hantering av vete och korn bör dock ha kunnat sprida pollen och därför kan inte en odling före 500 e. Kr. ha varit särdeles omfattande om den ens förekommit. Troligen var betesdriften viktigast, särskilt som djurhållningen var den största källan till näring under all förhistorisk tid och detta stämmer väl med resultaten i pollendiagrammet.

De tre stenrösen som ligger på en höjd ovanför Aronsgården är knappast röjningsrösen. Med stor sannolikhet är inte heller de två närmast fyrkantiga rösen i och strax utanför det karterade området röjningsrösen. Snarare är de någon typ av markörer, om det är gravar och/eller avgränsningar av områden är svårare att avgöra. Flera forskare har uppmärksammat fenomenet att rösen skulle kunna vara någon typ av gravrösen trots att de inte innehåller en begravning, både Varenius (1994) och Svanberg (2000) är inne på dessa tankegångar. Även Jansson (2002) har liknande teorier när det gäller utgrävningarna i Öggestorp och Rommelsjö, Jönköpings län. Under denna och tidigare utgrävningar i området har fler fyndtomma förmodade gravar hittats och även en med resterna av ett likbål. Alla gravarna var kvadratiska. Graven med rester av ett likbål är daterad till det första århundradet efter Kristus. Jansson (2002) ser flera förklaringar till de tomma gravarna. De kan vara parallella gravskick med de mera gängse, symboliska gravmarkeringar för

personer som inte kunnat begravas i hembygden eller någon typ av markeringar för äganderätt till landområden. Området har också röjningsrösen och huslämningar. Pollendiagrammet visar att betesmarksarealerna ökat på 500-talet f. Kr. och de första indikatorerna på sädesodling syns på 300-talet f. Kr. (Jansson 2002). Yttra Berg har många likheter med Öggestorp/Rommelsjö. Intensifiering av bete i områdena uppträder i båda fallen vid gränsen bronsålder/järnålder. Båda områdena har röjningsrösen och förmodade gravar. Tydliga odlingsindikatorer är dock betydligt tidigare i Öggestorp/Rommelsjö än i Yttra Berg. Det är dock inte omöjligt att tänka sig att de tre rösena vid Aronsgården kan härröra från äldre järnålder precis som den daterade graven från Öggestorp/Rommelsjö. De eventuella gravrösena inom den fossila åkermarken är än mer kopplade till den fossila åkermarken och bör därför kunna ges samma datering.

Yttra Berg är odlingsmässigt ett marginalområde. Strömberg (2005) har föreslagit att en förhistorisk färdväg gick längs Ätran från Småland och mot Västkusten där gravar ofta placerades längs vägen som markörer. Denna färdväg avvek från Ätran vid Gällared. Gällared har också begravningar från både brons- och järnålder. Sett med detta perspektiv ligger inte Yttra Berg långt från ett förflyttningsmässigt viktigt centrum. De förmodade gravarna i Yttra Berg passar då väl in i detta mönster. Kanske är det i detta ljus man ska se bosättningen i Yttra Berg. Inte enbart som en bosättning i ett marginalområde när befolkningsökningar gjorde att det behövdes ny mark för odling och bete, utan som ett område med nära kontakt med en vital vandringsled genom landskapet.

8 Slutsatser

- Yttra Berg dominerades av ädellövskog som var opåverkat av människan fram till 2000 f. Kr. Mellan 2000 f. Kr. och 650 f. Kr. förkom troligen skogsbete.
- Från 650 f. Kr. och framåt bosatte sig människor i Yttra Berg. Pollendiagrammet visar att betesdrift var den viktigaste näringen och att odling inte kom igång på allvar förrän i slutet av järnåldern.
- Sen vikingatid och tidig medeltid var odlingsmässigt den mest aktiva i Yttra Berg. Detta stämmer väl med odlingsexpansionen i övriga Norden och det gynnsamma klimatet vid denna tid.
- Pollendiagrammet visar på en nedgång under slutet av 1300-talet. Detta kan kopplas till den allmänna agrarkrisen i Sverige som åtminstone delvis berodde på digerdödens härjningar.
- Det skedde en viss återhämtning runt 1500-talet när det gäller odling i området, vilket även det stämmer med övriga nuvarande Sverige.
- 1600-talet var en ansträngd period för Halland med mycket krig. Samtidigt var klimatet kallt och regnigt. Under denna tid börjar ljungen bli allt mer

signifikant i landskapet. Någon ödeläggelse syns emellertid inte i pollendiagrammet.

- Ljungens utbredning når en kulmen på 1800-talet. I modern tid har ljunghedarna ersatts av skog.
- Då pollendiagrammet är komplett från 3300 f. Kr. fram till nutid knyter det an till dagens Yttra Berg genom att påvisa den långa utveckling som har skapat det landskap som finns idag.
- Sänkemosse är viktig som källmaterial för fortsatta paleoekologiska och arkeologiska undersökningar i området.
- Resultaten av studien ger en ökad förståelse av det nutida landskapet och varför det har den utformning det har idag. Studien blir ett bidrag till utökad information för allmänheten som besöker Yttra Bergs natur- och kulturresevat.

9 Tack

Först och främst vill jag tacka mina handledare Björn E. Berglund, Per Lagerås och Leif Björkman för engagemang, entusiasm och tålmod. Tack för alla de obetalda arbetstimmar ni lagt ner på detta projekt och för alla intressanta och givande diskussioner vi haft genom dessa veckor. Tack till Björn E. Berglund särskilt för hjälp med stratigrafisk analys av borrhämlan, hjälp att ta ut prover, pollenbestämningar, litteratur och artiklar och otaliga genomgångar av texten. Tack till Per Lagerås särskilt för förslagen på lämpliga studieområden, strukturering av arbetet, litteratur och artiklar, genomgångar av texten och hjälp med zonerings av pollendiagrammen. Tack till Leif Björkman särskilt för hjälp med pollenpreparering, idéer och kommentarer på pollendiagrammet, genomgång av slutmanus och att bestämma det ena mer omöjliga örtpollenkornet efter det andra.

Jag vill också tacka Gunnar Digerfeldt för hjälp med strukturanalys, LOI, bestämning av pollen och gott kamratskap i mikroskoperingsrummet. Ett stort tack till Thomas Persson som träget hjälpt mig att göra det ena pollendiagrammet efter det andra och även för hjälpen med beräkning av rarefaction. Tack till Gert Pettersson för all hjälp med program och bilder som ställde till otaliga problem. Tack till Pär Connelid för rundvisning av Yttra Berg, diskussioner om resultat, hjälp med inmätningar av området och för att generöst ha delat med sig av bilder.

Tack till Per Sandgren för hjälp med magnetanalyserna och grapher. Tack till Mats Rundgren för utlåning av mikroskop och hjälp med fotografering av pollen. Tack till Bo Strömberg för genomgång av de registrerade gravmonumenten i området. Tack till Fredrik Terfelt för grundkartan över Skandinavien.

När man skriver ett examensarbete på kvartärgeologen så känns det som hela avdelningen är mer eller mindre engagerad på något vis. Därför skulle jag vilja tacka hela kvartärgeologen, ingen nämnd, ingen glömd.

Tack till Länsstyrelsen i Halland för anslag och tillståndet att borra i Sänkemosse. Tack till min mor, Märta Sköld, för korrekturläsning av texten. Till sist tack till alla vänner och kursare för stöd, hjälp och tålamod när jag har förtvivlat. Tack framförallt till Susanne för stöttning och hjälp i kampen mot Adobe Illustrator.

10 Referenser

- Aaby, B. & Berglund, B. E. (1986). Characterization of peat and lake deposits. I: Berglund B. E. (red) *Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology*, John Wiley & Sons Ltd, Chichester, 231-246
- Aaby, B. & Digerfeldt, G. (1986). Sampling techniques for lakes and bogs. I: Berglund B. E. (red) *Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology*, John Wiley & Sons Ltd, Chichester, 181-194
- Andersen, S. T. (1988). Changes in agricultural practices in the Holocene indicated in a pollen diagram from a small hollow in Denmark. I: Birks, H. H., Birks H. J. B., Kaland P. E. & Moe D. (red) *The cultural landscape. Past, present and future*, Cambridge University Press, Cambridge, 395-407
- Berglund, B. E. & Ralska-Jasiewiczowa, M. (1986). Pollen analysis and pollen diagrams. I: Berglund B. E. (red) *Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology*, John Wiley & Sons Ltd, Chichester, 455-484
- Berglund, B. E., Malmer, N. & Persson, T. (1991a). Landscape-ecological aspects of long-term changes in the Ystad area. *Ecological bulletins* 41, 405-424
- Berglund, B. E., Larsson, L., Lewan, N., Olsson, E. G. A., Riddersporre, M., & Skansjö, S. (1991b). Terms and concepts. *Ecological bulletins* 41, 54-61
- Berglund, B. E. & Larsson, L. (2005). Arkeologi och naturvetenskap – igår, idag och i morgon. I: Bunte, C. (red) *Arkeologi och naturvetenskap*, Gyllenstiernska Krapperupstiftelsens symposium nr 6, år 2005, Nyhamnsläge
- Birks, H. J. B., Line, J. M. & Persson, T. (1988). Quantitative estimations of human impact on cultural landscape development. I: Birks, H. H., Birks H. J. B., Kaland P. E. & Moe D. (red) *The cultural landscape. Past, present and future*, Cambridge University Press, Cambridge, 229-240
- Birks, H. J. B. & Line, J. M. (1992). The use of rarefaction analysis for estimating palynological richness from Quaternary pollen-analytic data. *The Holocene* 2, 1, 1-10
- Björkman, L. (1996). The Late Holocene history of beech *Fagus sylvatica* and Norway spruce *Picea abies* at stand-scale in southern Sweden. *Lundqua Thesis Volume 39*, Lund University, Department of Quaternary Geology, Lund, 44s + 4 app.
- Bradshaw, R. H. W. (1988). Spatially-precise studies of forest dynamics. I: Huntley, B. and T. Webb, T. III (red) *Vegetation history*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 725-751
- Bradshaw, R. H. W. (1991). Spatial scale in the pollen record. I: Harris R. H. & Thomas K. D. (red) *Modelling Ecological Change*, Institute of Archaeology, University Collage London, London, 41-52
- Bradshaw, R. H. W. (1993). Tree species dynamics and disturbance in three Swedish boreal forest stands during the last two thousand years. *Journal of Vegetation Science* 4, 759-764
- Broström, A. (2002). Estimating source area of pollen and pollen productivity in the cultural landscape of southern Sweden – developing a palynological tool for quantifying past plant cover. *Lundqua Thesis 46*, Lund University, Department of Quaternary Geology, Lund, 42s + 4 app.
- Burenhult, G. (1999a). Innehåll. I: Burenhult, G. (red) *Arkeologi i Norden 1*, Natur & Kultur, Stockholm, 5-8
- Burenhult, G. (1999b). Innehåll. I: Burenhult, G. (red) *Arkeologi i Norden 2*, Natur & Kultur, Stockholm, 5-7
- Burenhult, G. (1999c). Den yngre stenåldern i Norden – bondestenåldern 4100 - 2300 f. Kr. I: Burenhult, G. (red) *Arkeologi i Norden 1*, Natur & Kultur, Stockholm, 245-364
- Burenhult, G. (1999d). Europa och Norden 400 – 1050 e Kr. I: Burenhult, G. (red) *Arkeologi i Norden 2*, Natur & Kultur, Stockholm, 287-506
- Connelid, P., Mascher, C. & Weiler, E. (1993). Röstorp – ett västsvenskt röjningsröseområde i skogsmark. *Arkeologi i Sverige, Ny följd* 2, 15-38
- Connelid, P. & Mascher, C. (1995). Rapport från Kula HB 1995-09-22, Kula HB, Varberg
- Connelid, P. & Mascher, C. (2001). Det halländska kulturlandskapet från vikingatid till idag. I: Wiking-Faria, P. (red) *Historien och framtiden i Halland*, Läns museet i Varberg, Varberg, 80-98
- Connelid, P., Mascher, C., Regnéll, J. & Weiler, E.

- (2003). Röstorp – tvärvetenskapliga studier av ett röjningsröseområde i södra Västergötland. I: Widgren, M. (red) Röjningsröseområden på sydsvenska höglandet. Arkeologiska, kulturgeografiska och vegetationshistoriska undersökningar, Meddelanden nr 117, Kulturgeografiska institutionen, Stockholms universitet, Stockholm, 169-205
- Digerfeldt, G. (1982). The Holocene development of lake Sämbojön, 1. The regional vegetation history, Report 23, University of Lund, Department of Quaternary Geology, 24s
- Engelmark, R. (1992). A review of the farming economy in South Scania based on botanical evidence. I: Larsson, L., Callmer, J. & Stjernquist, B. (red) The archaeology of the cultural landscape. Field work and research in a south Swedish rural region. Acta Archaeologica Lundensia, Series in 4, No 19, Almqvist & Wiksell International, Stockholm, 369-375
- Erdtman, G., Berglund, B. & Praglowski, J. (1961). An introduction to a Scandinavian pollen flora. Almqvist & Wiksell, Stockholm
- Fredén, C. (red) (1995). Sveriges Nationalatlas. Berg och jord. Chefredaktör, Leif Wastenson.
- Fægri, K. & Iversen, J. (1989). Textbook of pollen analysis. IV Edition by Iversen, J., Kaland, P. E. & Krzywinski, K., John Wiley & Sons Ltd, Chichester
- Gordon, A. D. & Birks, H. J. B. (1972). Numerical methods in Quaternary palaeoecology. New Phytologist 71, 961-979
- Gren, L. (1989). Det småländska höglandets röjningsröseområden. Arkeologi i Sverige 1986, 73-95
- Gren, L. (2003). Röjningsröseområden – en kortfattad forskningshistorisk översikt. I: Widegren, M. (red) Röjningsröseområden på sydsvenska höglandet. Arkeologiska, kulturgeografiska och vegetationshistoriska undersökningar, Meddelanden nr 117, Kulturgeografiska institutionen, Stockholms universitet, Stockholm, 7-10
- Grimm, E. (1987). Coniss: a FORTRAN 77 program for stratigraphical constrained cluster analysis by the method of incremental sum of squares. Computers and Geosciences 13, 13-37
- Grimm, E. (1991). Tilia 1.12, Tilia-graph 1.18. Illinois State Museum, Research and Collection Center, Springfield, Illinois
- Iversen, J. (1941). Landnam i Danmarks Stenalder: en pollen-analytisk Undersøgelse over det første Landbrugs Indvirkning på Vegetationsudviklingen. Danmarks Geologiske Undersøgelse, Serie 2/66, København
- Jacobson, G. L. Jr. & Bradshaw, R. H. W. (1981). The Selection of Sites for Paleovegetational Studies. Quaternary Research 16, 80-96
- Jansson, K. (2002). Arkeologi längs vägen. I: Berglund, B. E. & Börjesson, K. (red) Markens minnen. Landskap och odlingshistoria på småländska höglandet under 6000 år. Riksantikvarieämbetet, Stockholm
- Karlqvist, L., De Geer, J., Fogdestam, B. & Enqvist, P. (1995). Hydrogeologisk karta över Hallands län. SGU Ser. Ah, Nr. 8, Uppsala
- Kristiansen, K. (2002). The birth of ecological archaeology in Denmark. I: Fischer, A. & Kristiansen, K. (red) The neolithisation of Denmark. 150 years of debate. J.R. Collis Publications, Sheffield, 9-31
- Lagerås, P. (2000). Järnålderns odlingsystem och landskapets långsiktiga förändring. Hamnedas röjningsröseområden i ett paleoekologiskt perspektiv. I: Lagerås, P. (red) Arkeologi och paleoekologi i sydvästra Småland. Tio artiklar från Hamnedaprojektet. Riksantikvarieämbetet, Avdelning för arkeologiska undersökningar, Skrifter No 34, Stockholm, 167-229
- Lagerås, P. (2002). Röjningsrösen och den historiska bygden. Brukandet av till synes ålderdomliga röseområden under historisk tid. Tidskrift 2002/2, 25-43
- Lagerås, P. & Regnell, M. (1999). Agrara förändringar under Sydsvensk bronsålder – En diskussion om skenbara samband och olösta gåtor. I: Olausson, M. (red) Spiralens öga – tjugo artiklar kring aktuell bronsåldersforskning. Riksantikvarieämbetet, Avdelning för arkeologiska undersökningar, Skrifter No 27, Stockholm, 263-276
- Lagerås, P. & Bartholin, T. (2003). Fire and stone clearance in Iron Age agriculture: new insights inferred from the analysis of terrestrial macroscopic charcoal in clearance cairns in Hamneda, southern Sweden. Vegetation History and Archaeobotany 12, 83-92
- Lange, U. (1997). Den agrara bebyggelsen. I: Larsson, B. M. P., Morell, M. & Myrdal, J. Agrarhistoria. LTs förlag, Stockholm, 170-182
- Lindbladh, M. (1998). Long term dynamics and human influence in the forest landscape of southern Sweden. Acta Universitatis Agriculturae Sueciae, Silvestria 78, Doctoral thesis, Swedish University of Agricultural Sciences, Alnarp

- Linnæus, C. (1975). Skånska resa år 1749. Redigerad av Carl-Otto von Sydow, Wahlström & Wistrand, Stockholm
- Länsstyrelsen i Halland (1995). Natur och kulturstigar i Yttra Berg. Länsstyrelsen i Halland, kulturmiljöenheten i samarbete med miljövårdsenheten, skogsvårdsstyrelsen och Gällareds hembygdsförening
- Malmström, C. (1939). Hallands skogar under de senaste 300 åren. Meddelanden från Statens Skogsförsöksanstalt 31, 171-300
- Malmström, C. (1940). Skogens utbredning och sammansättning i Halland under de senaste 300 åren. Ymer, 23-40
- Moberg, A., Sonechkin, D. M., Holmgren K., Datsenko, N. M. & Karlén, W. (2005). Highly variable Northern Hemisphere temperatures reconstructed from low- and high-resolution proxy data. *Nature*, vol. 433, 613-617
- Moore, P.D., Webb, J.A. & Collinson, M.E. (1991). Pollen analysis, Second edition. Blackwells Scientific Publications, Oxford
- Morell, M. (1997). Kosthållets utveckling. I: Larsson, B. M. P., Morell, M. & Myrdal, J. *Agrarhistoria*. LTs förlag, Stockholm, 211-228
- Mossberg, B., Stenberg, L. & Ericsson S. (1992). Den nordiska floran. Wahlström & Widstrand, Stockholm
- Myrdal, J. (1999). Jordbruket under feodalismen 1000 – 1700. Natur och Kultur, LTs förlag, Stockholm
- Myrdal, J. (2003). Digerdöden, pestvågor och ödeläggelse. Ett perspektiv på senmedeltidens Sverige. Sällskapet Runica et Mediævalia, Stockholm
- Norman, P. (1989). Rönjningsrösen och förhistoriska gravar. *Arkeologi i Sverige* 1986, 97-109
- Nilsson, T. (1935). Pollenanalytische zonengliederung der Spät- und Postglazialen bildungen schonens, Sonderabdruck aus Geologiska Föreningen i Stockholms förhandlingar, Bd 57, 562 s.
- Nilsson, T. (1964). Standardpollendiagramme und C14-Datierungen aus den Ageröds mosse in mittleren Schonen. *Lunds Universitets Årsskrift N.F.2*, 59, 7, 1-52
- Odgaard, B. V. (1999). Fossil pollen as a record of past biodiversity. *Journal of Biogeography* 26, 1, 7-17
- Odgaard, B. V. (2001). Palaeoecological perspectives on pattern and process in plant diversity and distribution adjustments: a comment on recent developments. *Diversity and Distributions* 7, 197-201
- Pedersen, E. A. & Widgren, M. (1998). Del 2, Järnåldern 500 f. Kr. – 1000 e. Kr. I: Welinder, S., Pedersen, E. A. & Widgren, M. *Jordbrukets första femtusen år 4000 f. Kr – 1000 e. Kr.*, Natur och Kultur, LTs förlag, Stockholm, 239-453
- Pedersen, E. A. & Jönsson, B. (2003). Rönjningsröseområdet Järparyd i Rydaholms socken, Finnveden, Småland. I: Widgren, M. (red) *Rönjningsröseområden på sydsvenska höglandet. Arkeologiska, kulturgeografiska och vegetationshistoriska undersökningar*, Meddelanden nr 117, Kulturgeografiska institutionen, Stockholms universitet, Stockholm, 11-69
- Peglar, S. M., Fritz, S. C. & Birks, H. J. B. (1989). Vegetation and land-use history at Diss, Norfolk, UK. *Journal of Ecology* 77, 203-222
- Rasmussen, P. (2005). Mid- to late-Holocene land-use change and lake development at Dallund Sø, Denmark: vegetation and land-use history inferred from pollen data. *The Holocene* 15, 8, 1116-1129
- Rasmussen, P. & Anderson, J. (2005). Natural and anthropogenic forcing of aquatic macrophyte development in a shallow Danish lake during the last 7000 years. *Journal of Biogeography* 32, 1993–2005
- 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*. Lund University, Department of Quaternary Geology, Lund, 62s.
- Reille, M. (1992). Pollen et spores d'europé et D'Afrique du Nord. *Laboratoire de Botanique historique et Polynologie*, Marsielle
- Reille, M. (1995). Pollen et spores d'europé et D'Afrique du Nord, Supplement 1. *Laboratoire de Botanique historique et Polynologie*, Marsielle
- Reimer, P. J., Baillie, M. G. L., Bard, E., Bayliss, A., Warren Beck, J., Bertrand, C. J. H., Blackwell, P. G., Buck, C. E., Burr, G. S., Cutler, K. B., Damon, P. E., Lawrence Edwards, R., Fairbanks, R. G., Friedrich, M., Guilderson, T. P., Hogg, A. G., Hughen, K. A., Kromer, B., McCormac, G., Manning, S., Bronk Ramsey, C., Reimer, R. W., Remmele, S., Southon, J. R., Stuiver, M., Talamo, S., Taylor, F. W., van der Plicht, J. & Weyhenmeyer, C. E. (2004). *IntCal04 Terrestrial Radiocarbon Age Calibration, 0–26 cal kyr BP*. *Radiocarbon*, Volume 46, nr 3, 1029-1058
- Strömberg, B. (2005). Gravplats – gravfält. Platser att

skapa minnen vid – platser att minas vid. Gotarc series B. Gothenburg Archaeological Theses No. 42, Göteborgs Universitet, Institutionen för arkeologi, Göteborg, 364 s.

Sugita, S. (1994). Pollen representation of vegetation in Quaternary sediments: Theory and method in patchy vegetation. *Journal of Ecology* 82, 881-897

Svanberg, F. (2000). Gravar i röjningsröseområden. De förmodade gravarna inom Hamneda RAÄ 77 och problematiken kring röjningsröseområden och gravar i södra Sverige. I: Lagerås, P. (red) *Arkeologi och paleoekologi i sydvästra Småland. Tio artiklar från Hamneda projektet. Skrifter No 34*, Riksantikvarieämbetet, Avdelning för arkeologiska undersökningar UV Syd, Lund, 113-133

Svedmark, E. (1893). Kombinerad jordarts- och berggrundskarta. SGU Ser. Ab Nr. 13, Stockholm

Syrén, M. (red) (1995). *Sveriges Nationalatlas. Klimat, sjöar och vattendrag*. Chefredaktör, Leif Wastenson.

Thompson, R. & Oldfield, F. (1986). *Environmental magnetism*, Allen & Unwin Ltd, London

Tollin, C. (1989). Röjningsrösen i södra Sverige. *Arkeologi i Sverige 1986*, 53-71

Varenius, B. (1994). Monument och samhällelig reproduktion. *Kulturmiljövård 1994:5*, 56-63

von Post, L. (1916). Om skogsträdpollen i sydsvenska torfmosselagerföljder. *Geologiska Föreningens Förhandlingar* 38, 384-390

Vuorela, I. (1973). Relative pollen rain around cultivated fields. *Acta Botanica Fennica* 102, 1-27

Welinder, S. (1998). Del 1, Neolitikum – Bronsålder 3900 – 500 f. Kr. I: Welinder, S., Pedersen, E. A. & Widgren, M. *Jordbrukets första femtusen år 4000 f. Kr – 1000 e. Kr.*, Natur och Kultur, LTs förlag, Stockholm, 11-236

Widgren, M. (2003). Sammanfattning och diskussion. I: Widgren, M. (red) *Röjningsröseområden på sydsvenska högländet. Arkeologiska, kulturgeografiska och vegetationshistoriska undersökningar, Meddelanden nr 117*, Kulturgeografiska institutionen, Stockholms universitet, Stockholm, 207-208

Wiking-Faria, P. (2001). *Krigen 1563-1676. I: Wiking-Faria, P. (red) Historien och framtiden i Halland, Läns museet i Varberg, Varberg, 139-144*

Muntliga uppgifter

Connelid, P. *Historisk geograf, Kula HB, Varberg, 2006-04-06, a*

Connelid, P. *Historisk geograf, Kula HB, Varberg, 2006-05-08, b*

Personliga meddelanden

Lundquist, K. *Universitetsadjunkt, Sveriges Lantbruksuniversitet, Alnarp, 2006-03-06 och 2006-03-07*

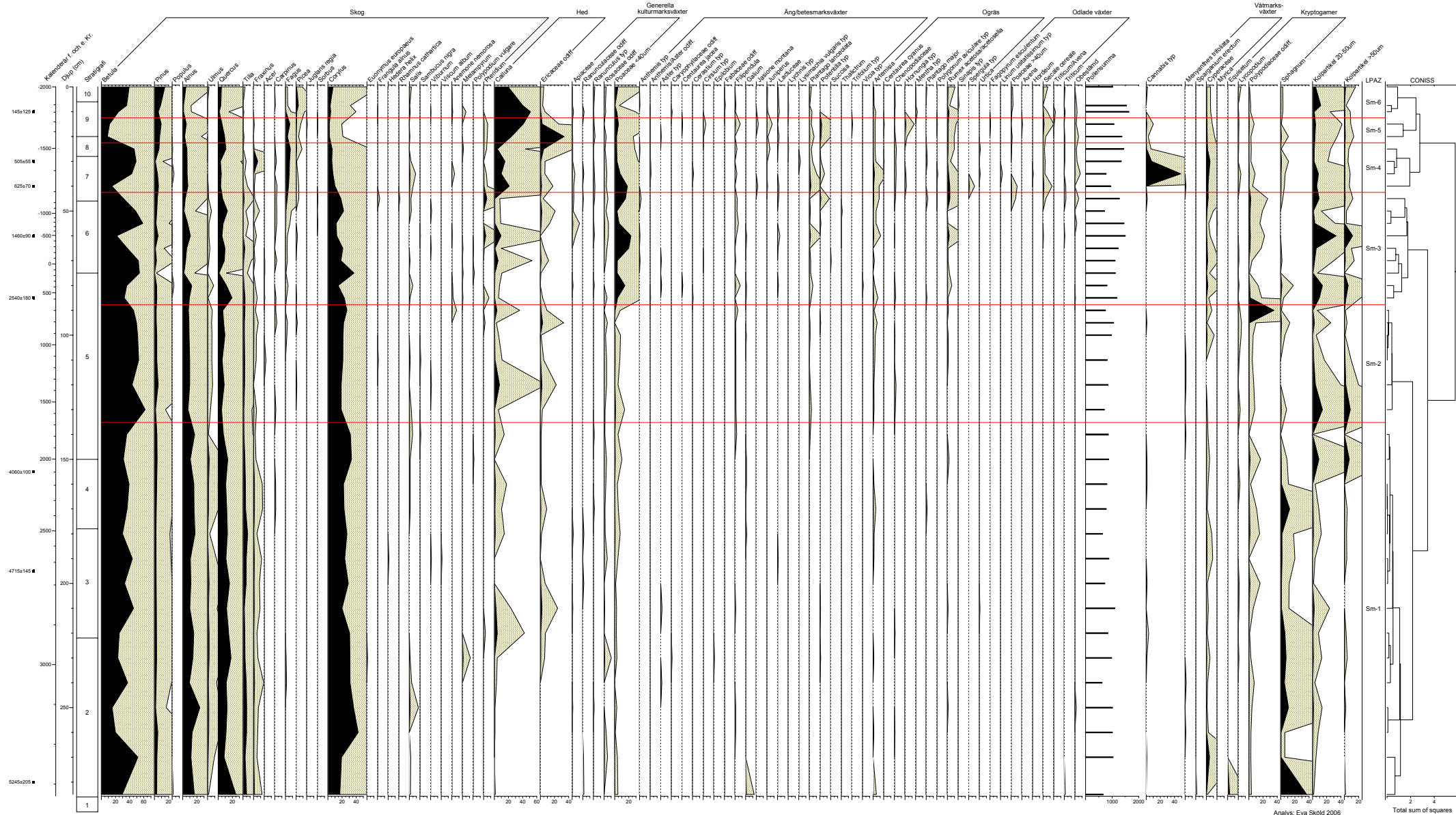
Connelid, P. *Historisk geograf, Kula HB, Varberg, 2006-04-18*

Elektroniska källor

<http://www.rlaha.ox.ac.uk/O/oxcal.php>

Sänkemosse

Pollen och sporer
Huvuddiagram



Analys: Eva Sköld 2006
Total sum of squares

Appendix 2

Nomenklaturen för växtnamn följer Mossberg et al. (1992). Pollen och sportyper följer huvudsakligen Moore et al. (1991).

Huvuddiagram:

I Pollensumman:

A: Skog

Betula (björk)
Pinus (tall)
Populus (asp/poppel)
Alnus (al)
Ulmus (alm)
Quercus (ek)
Tilia (lind)
Fraxinus (ask)
Acer (lönn)
Carpinus (avenbok)
Fagus (bok)
Picea (gran)
Juglans regia (valnöt)
Sorbus (rönn/oxel)

Corylus (hassel)
Euonymus europaeus (benved)
Frangula alnus (brakved)
Hedera helix (murgröna)
Rhamnus cathartica (getapel)
Salix (vide/sälg)
Sambucus nigra (fläder)
Viburnum (olvon)
Viscum album (mistel)

Anemone nemorosa (vitsippa)
Melampyrum (kovall)
Polypodium vulgare (stensöta)
Pteridium (örnbräken)

B: Hed

Calluna (ljung)
Ericaceae odiff. (ljungväxter)

C: Generella kulturmarksväxter

Apiaceae (flockblomstriga)
Ranunculaceae odiff (ranunkelväxter)
Ranunculus typ (smörblommor)
Rosaceae odiff (rosväxter)
Poaceae <40 µm (gräs ~ ”vildgräs”)

D: Äng/betesmarksväxter

Anthemis typ (kulla/röllika...)
Aster typ (aster/korsört...)
Anthemis/Aster odiff. (kulla/aster...)
Lactuoidae (maskrosor/fibblor)

Caryophyllaceae odiff (nejlikväxter)
Centaurea jacea (rödclint)
Cerastium typ (arvar)
Cirsium typ (tistel)
Epilobium (dunört)
Fabaceae odiff (ärtväxter)
Filipendula (älggräs)
Galium (mårör)
Jasione montana (blåmunk)
Juniperus (en)
Lychnis typ (gökblomster)
Lysimachia vulgaris typ (strandlysing)
Plantago lanceolata (svartkämpar)
Potentilla typ (fingerört)
Succisa (ängsvädd)
Thalictrum (ruta)
Trifolium typ (klöver)
Vicia typ (vicker)

E: Ogräs

Artemisia (malört)
Centaurea cyanus (blåclint)
Chenopodiaceae (mållor)
Hornungia typ (lomme...)
Mentha typ (mynta)
Plantago major (gårdsgroblad)
Polygonum aviculare typ (trampört)
Rumex acetosa/acetosella (ängssyra/bergssyra)
Sinapis typ (senap...)
Spergula typ (spärgel)
Urtica (nässlor)

F: Odlade växter

Fagopyrum esculentum (bovete)
Linum usitatissimum typ (lin)
Poaceae >40 µm (gräs ~ sädesslag)
Avena (havre)
Hordeum (korn)
Secale cereale (råg)
Triticum/Avena (vete/havre)
Triticum (vete)

G: Obestämda

Utanför Pollensumman:

V: *Cannabis* typ (hampa/humle)

W: Våtmarksväxter

Menyanthes trifoliata (vattenklöver)
Sparganium erectum (stor igelknopp)
Cyperaceae (halvgräs)
Myrica (pors)

X: Kryptogamer

Equisetum (fräken)
Lycopodium (lummer)
Polypodiaceae odiff. (obestämda ormbunkar)

Sphagnum (vitmossor)

Y: Kolpartikel 20-50 µm

Kolpartikel > 50 µm

Övriga benämningar:

Cerealia (sädespollen)

För specialdiagram A:

A: Sensuccessionsträd, A

Ulmus (alm)

Quercus (ek)

Tilia (lind)

Fraxinus (ask)

Acer (lönn)

Euonymus europaeus (benved)

B: Sensuccessionsträd, B

Fagus (bok)

Picea (gran)

C: Tidigsuccessionsträd

Betula (björk)

Pinus (tall)

Populus (asp/poppel)

Corylus (hassel)

Carpinus (avenbok)

Sorbus (rönn/oxel)

D: Sumpskogsträd

Alnus (al)

Frangula alnus (brakved)

Salix (vide/sälg)

E: Övriga skogsväxter

Anemone nemorosa (vitsippa)

Hedera helix (murgröna)

Juglans regia (valnöt)

Melampyrum (kovall)

Polypodium vulgare (stensöta)

Pteridium (örnbräken)

Rhamnus cathartica (getapel)

Sambucus nigra (fläder)

Viburnum (olvon)

Viscum album (mistel)

F: Hed

Calluna (ljung)

Ericaceae odiff. (ljungväxter)

G: Generella kulturmarksväxter

Apiaceae (flockblomstriga)

Ranunculaceae odiff. (ranunkelväxter)

Ranunculus typ (smörblommor)

Rosaceae odiff. (rosväxter)

Poaceae <40 µm (gräs ~ ”vildgräs”)

H: Äng/betesmarksväxter

Anthemis typ (kulla/röllika...)

Aster typ (aster/korsört...)

Anthemis/Aster odiff. (kulla/aster...)

Lactucoideae (maskrosor/fibblor)

Caryophyllaceae odiff. (nejlikväxter)

Centaurea jacea (rödclint)

Cerastium typ (arvar)

Cirsium typ (tistel)

Epilobium (dunört)

Fabaceae odiff. (ärtväxter)

Filipendula (älggräs)

Galium (mårör)

Jasione montana (blåmunk)

Juniperus (en)

Lychnis typ (gökblomster)

Lysimachia vulgaris typ (strandlysing)

Plantago lanceolata (svartkämpar)

Potentilla typ (fingerört)

Succisa (ängsvädd)

Thalictrum (ruta)

Trifolium typ (klöver)

Vicia typ (vicker)

I: Ogräs

Artemisia (malört)

Centaurea cyanus (blåclint)

Chenopodiaceae (mållor)

Hornungia typ (lomme...)

Mentha typ (mynta)

Plantago major (gårdsgröblad)

Polygonum aviculare typ (trampört)

Rumex acetosa/acetosella (ängssyra/bergssyra)

Sinapis typ (senap...)

Spergula typ (spärgel)

Urtica (nässlor)

J: Odlade växter

Fagopyrum esculentum (bovete)

Linum usitatissimum typ (lin)

Poaceae >40 µm (gräs ~ sädesslag)

Avena (havre)

Hordeum (korn)

Secale cereale (råg)

Triticum/Avena (vete/havre)

Triticum (vete)

**Tidigare skrifter i serien
”Examensarbeten i Geologi vid Lunds
Universitet”:**

146. Ahlberg, Tomas, 2001: Hydrogeologisk undersökning samt sårbarhetskartering av området kring tre bergborede grundvattenanläggningar 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 nord-östra 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, Pia, 2003: Holocen skogshistoria i Stenshuvuds nationalpark, Skånes östra kust, Sverige.
160. Fuchs, M., 2003: Påverkan av sterilisering på gruvssand – en mineralogisk och textuell undersökning.
161. Ljungberg, Julia, 2003. Sierggavággeskollan i gränslandet mellan Sarek och Padjelanta; miljöindikatorer för fjällkedjeberggrundens bildning.
162. Håkansson, Lena, 2003: An architectural element analysis of a large-scale thrust complex, Kanin Peninsula, NW Russia: interaction between the Barents and Kara Sea ice sheets.
163. Davidson, Anja, 2003: Ignimbriterheterna i Barranco de Tiritaña, övre Mogánformationen, Gran Canaria.
164. Näsström, Helena, 2003: Klotdioriten vid Slättemossa, centrala Småland – mineral kemi och genes.
165. Nilsson, Andreas, 2003: Early Ludlow (Silurian) graptolites from Skåne, southern Sweden.
166. Dou, Marion, 2003: Les ferromagnésiens du granite rapakivique de Nordingrå – centre-est de la Suède – composition chimique et stade final de cristallisation.
167. Jönsson, Emma, 2003: En pollenanalytisk studie av råhumusprofiler från Säröhalvön i norra Halland.
168. Alwmark, Carl, 2003: Magmatisk och metamorf petrologi av en mafisk intrusion i Mylonitzonen.
169. Pettersson, Ann, 2003: Jämförande litologisk och geokemisk studie av Sevens amfibolitkomplex i Sylarna och Kebnekaise.
170. Axelsson, Katarina, 2004: Bedömning av potentiell förorenings-spridning från ett avfallsupplag utanför Löddeköpinge, Skåne.
171. Ekestubbe, Jonas, 2004: $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ geokronologi och implikationer för tolkningen av den Kaledoniska utvecklingen i Kebnekaise.
172. Lindgren, Paula, 2004. Tre sensveko-fenniska graniter: kontakt- och åldersrelationer samt förekomst av metasedimentära enklaver.
173. Janson, Charlotta, 2004. A petrographical and geochemical study of granitoids from the south-eastern part of the Linderödsåsen Horst, Skåne.
174. Jonsson, Sara, 2004: Structural control of fine-grained granite dykes at the Äspö Hard Rock Laboratory, north of Oskars-

- hamn, Sweden.
175. Ljungberg, Carina, 2004: Belemnites stabila isotopsammansättning: paleomiljöns och diagenesens betydelse.
 176. Oster, Jessica, 2004: A stratigraphic study of a coastal section through a Late Weichselian kettle hole basin at Ålabodarna, western Skåne, Sweden.
 177. Einarsson, Elisabeth, 2004: Morphological and functional differences between rhamphorhynchoid and pterodactyloid pterosaurs with emphasis on flight.
 178. Anell, Ingrid, 2004: Subsidence in rift zones; Analyzing results from repeated precision leveling of the Vogar Profile on the Reykjanes Peninsula, Southwest Iceland.
 179. Wall, Torbjörn, 2004: Magnetic grain-size analyses of Holocene sediments in the North Atlantic and Norwegian Sea – palaeoceanographic applications.
 180. Mellgren, Johanna, S., 2005: A model of reconstruction for the oral apparatus of the Ordovician conodont genus *Protospanderodus* Lindström, 1971.
 181. Jansson, Cecilia, 2005: Krossbergskvalitet och petrografi i den kambriska Hardebergasandstenen i Skåne.
 182. Öst, Jan-Olof, 2005: En övergripande beskrivning av malmbildande processer med detaljstudier av en bandad järnmalm från södra Dalarna, Bergslagen.
 183. Bragée, Petra, 2005: A palaeoecological study of Holocene lake sediments above the highest shoreline in the province of Västerbotten, northeast Sweden.
 184. Larsson, Peter, 2005: Palynofacies och mineralogi över krita-paleogengränsen vid Stevns Klint och Kjølby Gaard, Danmark.
 185. Åberg, Lina, 2005: Metamorphic study of metasediment from the Kangilinaaq Peninsula, West Greenland.
 186. Sidgren, Ann-Sofie, 2005: $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ -geokronologi i det Rinkiska bättet, västra Grönland.
 187. Gustavsson, Lena, 2005: The Late Silurian Lau Event and brachiopods from Gotland, Sweden.
 188. Nilsson, Eva K., 2005: Extinctions and faunal turnovers of early vertebrates during the Late Silurian Lau Event, Gotland, Sweden.
 189. Czarniecka, Ursula, 2005: Investigations of infiltration basins at the Vomb Water Plant – a study of possible causes of reduced infiltration capacity.
 190. G³owacka, Ma³gorzata, 2005: Soil and groundwater contamination with gasoline and diesel oil. Assessment of subsurface hydrocarbon contamination resulting from a fuel release from an underground storage tank in Vanstad, Skåne, Sweden.
 191. Wennerberg, Hans, 2005: A study of early Holocene climate changes in Småland, Sweden, with focus on the ‘8.2 kyr event’.
 192. Nolvi, Maria & Thorelli, Gunilla, 2006: Extraterrestrisk och terrestrisk kromrik spinell i fanerozoiska kondenserade sediment.
 193. Nilsson, Andreas, 2006: Palaeomagnetic secular variations in the varved sediments of Lake Gołeci², Poland: testing the stability of the natural remanent magnetization and validity of relative palaeointensity estimates.
 194. Nilsson, Anders, 2006: Limnological responses to late Holocene permafrost dynamics at the Stordalen mire, Abisko, northern Sweden.
 195. Nilsson, Susanne, 2006: Sedimentary facies and fauna of the Late Silurian Bjärsjölagård Limestone Member (Klinta Formation), Skåne, Sweden.
 196. Sköld, Eva, 2006: Kulturlandskapets förändringar inom röjningsröseområdet Yttra Berg, Halland - en pollenanalytisk undersökning av de senaste 5000 åren.
 197. Göransson, Ammy, 2006: Lokala miljöförändringar i samband med en plötslig havsyteförändring ca 8200 år före nutid vid Kalvövik i centrala Blekinge.



LUNDS UNIVERSITET

Geologiska institutionen
Gentrum för GeoBiosfärsvetenskap
Sölvegatan 12, 223 62 Lund