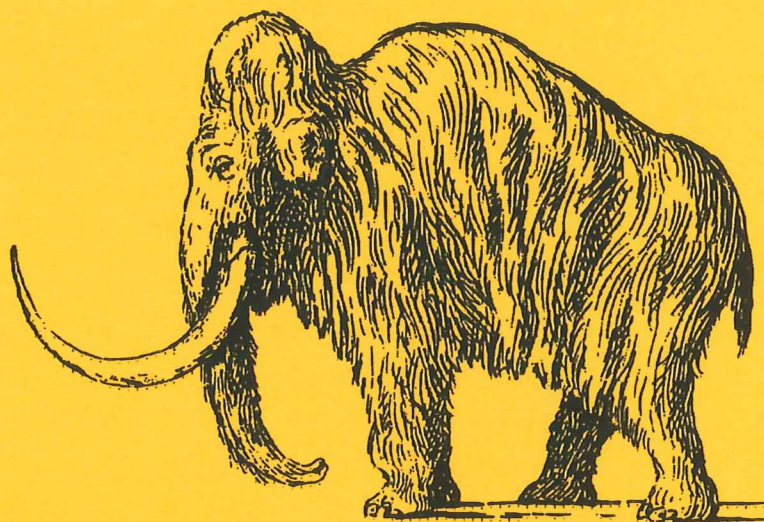


EXAMENSARBETE I GEOLOGI VID LUNDS UNIVERSITET

Kvartärgeologi

LUNDS UNIVERSITET
GEOBIBLIOTEKET
PERIODICA



**En paleoekologisk-paleohydrologisk undersökning av
våtmarkskomplexet Rolands hav, Blekinge**

Maria Bernhard

Per

Lunds univ. Geobiblioteket



15000

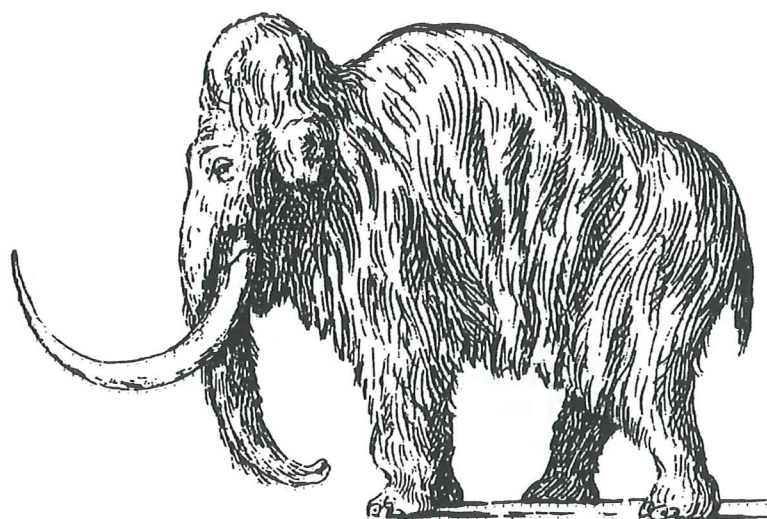
600955236

**Examensarbete, 20 p
Distributionen, Lunds Universitet**

Nr 101

EXAMENSARBETE I GEOLOGI VID LUNDS UNIVERSITET

Kvartärgeologi



**En paleoekologisk-paleohydrologisk undersökning av
våtmarkskomplexet Rolands hav, Blekinge**

Maria Bernhard

Innehållsförteckning

Abstract	1
1 Inledning	2
2 Områdesbeskrivning	3
2.1 Geografiskt läge och topografi.....	3
2.2 Hydrologi.....	3
2.3 Geologi.....	3
2.3.1 Berggrund och lösa jordarter.....	3
2.3.2 Deglaciation och strandförskjutning.....	3
2.4 Växtgeografi.....	3
2.5 Bebyggelsehistoria.....	6
3 Metoder	7
3.1 Fältarbete.....	7
3.2 Laboratoriearbete.....	7
3.2.1 Pollenanalys.....	7
3.2.2 Glödförlust.....	7
3.2.3 ¹⁴ C-dateringar.....	7
4 Resultat	8
4.1 Beskrivning av stratigrafi.....	8
4.2 Beskrivning av pollendiagram.....	9
4.2.1 Beskrivning av pollendiagrammet vid provpunkt 15 NV.....	9
4.2.2 Beskrivning av pollendiagrammet vid provpunkt 120 m SO.....	12
4.3 ¹⁴ C-dateringar.....	12
5 Tolkning och diskussion	13
5.1 Områdets vegetationshistoria.....	13
5.2 Våtmarksområdets utveckling.....	15
6 Sammanfattning	16
Tackord	17
Referenser	18
Bilaga 1 Växternas latinska namn och svenska namn	

Abstract

Pollen analysis was made on a profile from Rolands Hav, Blekinge. The aim of the study was to investigate and document the development of the vegetation in the area and the development of the bog. The wetland area of Rolands Hav has developed during more than 10 000 years. The stratigraphy of this area can give us valuable information about environmental changes during this time.

The results of the pollen analysis is presented in a broad outline. *Pinus-Betula* forests were replaced by *Pinus-Corylus* forests. The forests became denser due to the *Corylus* expansion and when the climate became warmer the forests of nemoral broad-leaved trees were established.

Human impact made the woods more open and *Fagus* got the chance to invade. The *Fagus* forests were cut down by man at the end of the 19th century which favoured the *Picea* forest expansion.

In the lateglacial and the beginning of the postglacial time the area around Rolands Hav was occupied by a lake. The lake eventually became overgrown during the postglacial time and a bog with a quagmire developed. A water-level lowering may have allowed a forested fen to spread directly over the gyttja. Later *Sphagnum* peat grew out over the water. ¹⁴C-datings were made to date the growing rate of the quagmire. This large quagmire, it extends over 90 meters through the area, is worth to protect for the future.

1 Inledning

Våtmarkskomplexet Rolands Hav ligger ca 12 km norr om Karlshamn. Rolands Hav är den lokala benämningen på den restgöl, som tidigare funnits i den centrala delen av mossmarken inom området. Gölen fick sitt namn på 1830-talet då den kringvandrande knallen Ola Roland enligt sägen blivit rånmördad och sänkt i gölen (Holmberg 1926).

Området mellan Stora och Lilla Torkelsjön i norr och Porsgylet och Åkegyl i söder omfattar flera olika våtmarksekosystem som sumpskogar, kärr- och mossmarker. Sumpskogarnas vegetation består av *Picea* och *Alnus*, medan skogen runtomkring till största delen består av *Pinus*. Behovet att på lämpligt sätt skydda och bevara våtmarkskomplexet, som hittills varit relativt ostört, har framförts från många håll, dels med tanke på de möjligheter till ekologisk och paleoekologisk forskning området erbjuder, dels dess lämplighet för fältundervisning.

Under senare tid har området kommit att hotas av ett planerat byggande av länsväg 29 mellan Karlshamn och Tingsryd. Ett västligt och ett östligt vägalternativ har föreslagits. Det senare alternativet innebär att vägen kommer att byggas rakt igenom den centrala delen av området och orsaka en total förändring av våtmarkskomplexet (Fig. 1).

Min uppgift har varit att göra en paleoekologisk och paleohydrologisk undersökning och dokumentation av främst den postglaciala utvecklingen av Rolands Hav. Mitt arbete kan förhoppningsvis påvisa områdets unika karaktär och behovet av ett mer varaktigt skydd för den i stort sett opåverkade miljön.

I uppsatsen används genomgående arternas latinska namn, deras svenska namn finns listade i bilaga 1 (Mossberg et al. 1992).

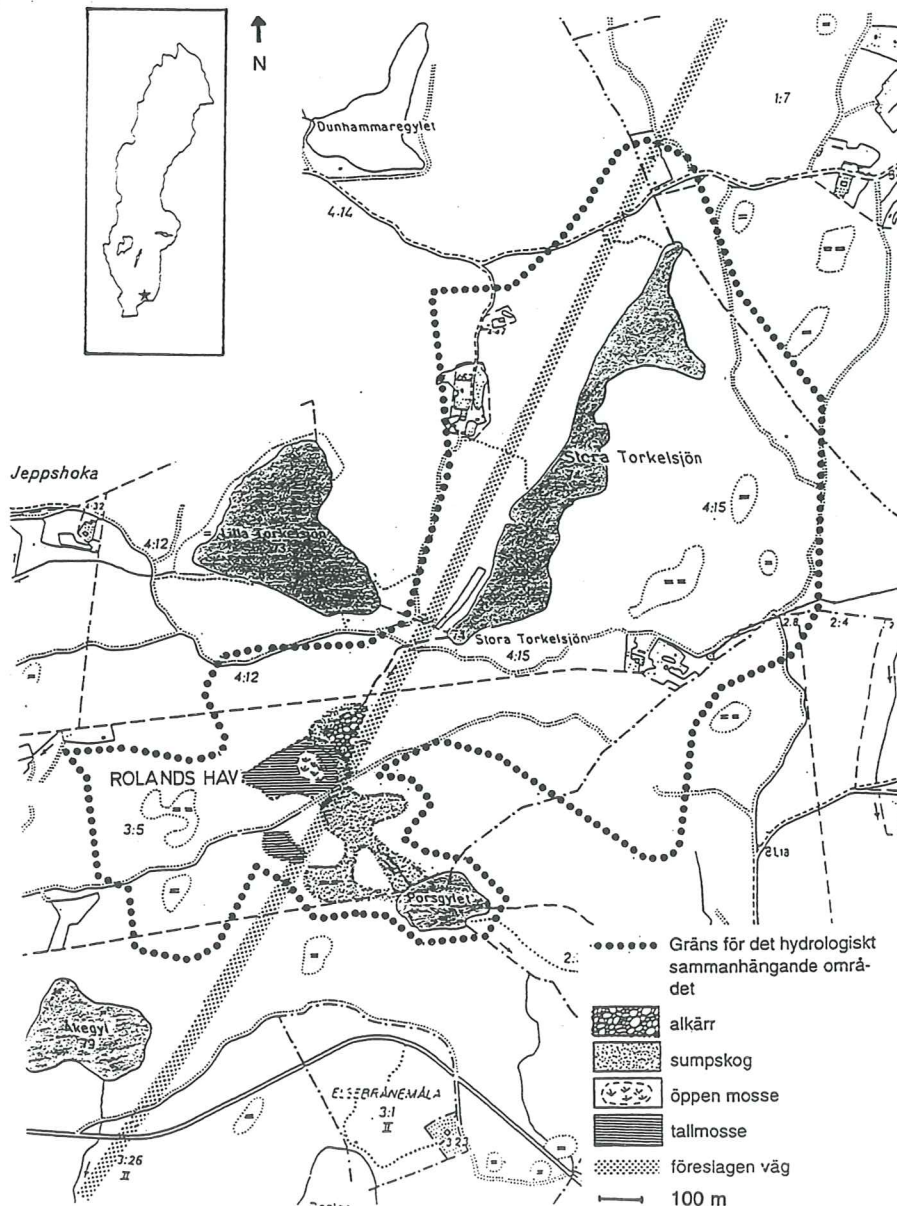


Fig. 1. Karta över Rolands Havsområdet med det östligaste vägalternativet. Från Vägverket 1996.

2 Områdesbeskrivning

2.1 Geografiskt läge och topografi

Blekinge kan topografiskt delas in i tre delar (Björnsson 1946). Den norra delen ligger över 100 m ö h, i nivå med Småländska Högländets södra del. Lågländet består av en kullig del mellan 100 och 50 m ö h och en plan, förhållandevis bred kustslätt under 50 m ö h (Fig. 2). Rolands Hav ligger ca 12 km norr om Karlshamn och en kilometer öster om Mieån. Våtmarksområdet är idag 6,5 hektar till ytan (Björck et al. 1998). Rolands Hav ligger i den kulliga delen över högsta kustlinjen (HK) som i Blekinge ligger på 63,5-67,5 m ö h (Ringberg 1991). Nivån för Rolands Hav är ca 70 m ö h.

2.2 Hydrologi

Rolands Hav är en del av ett våtmarkskomplex där vatten rinner från Stora Torkelsjön söderut via Rolands Hav till Porsgylet. I ett parallellt system, skilt från det förra av en vattendelare, binds Lilla Torkelsjön samman med Åkegyl av vatten som rinner vidare till Mieån (Björck et al. 1996).

Våtmarkskomplexet är ett hydrologiskt stabilt system. Det har inte skett några förändringar i vattnets väg genom Rolands Hav genom tiderna, förutom en sänkning av pasströsklar hos de näraliggande sjöarna som genomfördes under slutet av 1800-talet (Björck et al. 1998).

2.3 Geologi

2.3.1 Berggrund och lösa jordarter

Berggrunden runt Rolands Hav består till största delen av gnejsgranit (Fig. 2). Ställvis inom området förekommer också Spinkamålagranit. På västra sidan av Mieån finns glaci-fluviala avlagringar i en ås som sträcker sig söderut från sjön Mien. På östra sidan av ån ligger ett småkulligt moränlandskap, som byggs upp av sandig-moig urbergsmorän (De Geer 1910, Björck och Möller 1987).

2.3.2 Deglaciation och strandförskjutning

Längs med Blekinges kust drog sig isen norrut genom kalvning. Längre inåt landet var isen vid trycksmältpunkten och gled över området utan att påverka det nämnvärt. Längre in i Blekinge bottenfrös isen, troligen på grund av en klimatförändring. Detta skedde bara ställvis, vilket medförde dödisbildning och förutsättningar för bildning av områden med transversella moränryggar och moränbacklandskap.

Glaci-fluviala avlagringar finns längs sprickdalarna som ligger i SÖ-NV riktning. Mellersta Blekinge blev isfritt ca 12 500 BP. Deglaciationen fortsatte i snabb takt fram till 12 000 BP. Den isfria delen av Östersjönsänkan bildade Baltiska Issjön. Under detta stadium utbildades högsta kustlinjen i Blekinge (Björck och Möller 1987). De olika Östersjöstadierna kan sammanfattas i en lokal strandförskjutningskurva för Blekinge (Fig. 3).

Vattennivån sjunker i två steg fram till 9 500 BP när Ancylussjöstadiet började. Sänkningarna beror på isens dämning och tappning av vatten vid Billingens nordspets 11 300 BP och 10 300 BP (Björck 1995). Ancylussjön orsakar till en början en transgression eftersom alla utflöden ligger över vattennivån när landet höjs isostatiskt. Vattennivån når snart upp till utflödenas nivå och en liten regression äger rum, för att sedan återigen övergå i en transgression.

2.4 Växtgeografi

Rolands Hav ligger omkring gränsen mellan södra barrskogsregionen och södra lövskogsregionen som idag går rakt igenom Blekinge (Fig. 4). Den senare karaktäriseras av *Fagus*, *Carpinus* och de ädla lövträden *Quercus*, *Ulmus*, *Tilia*, *Corylus* och *Fraxinus*. Nära gränsen återfinns även *Pinus*, medan *Picea* helt saknas. *Piceas* utbredning markerar södra barrskogsregionens gräns söderut, där *Picea* växer naturligt (Berglund 1966). *Picea* har inte förrän under de senaste århundradena växt naturligt i Blekinge, dit den har kommit norrifrån (Björckman 1996). *Betula* är det dominerande lövträdet i barrskogsregionen, men även de ädla lövträden förekommer i lokalklimatiskt och jordmånsmässigt gynnade områden.

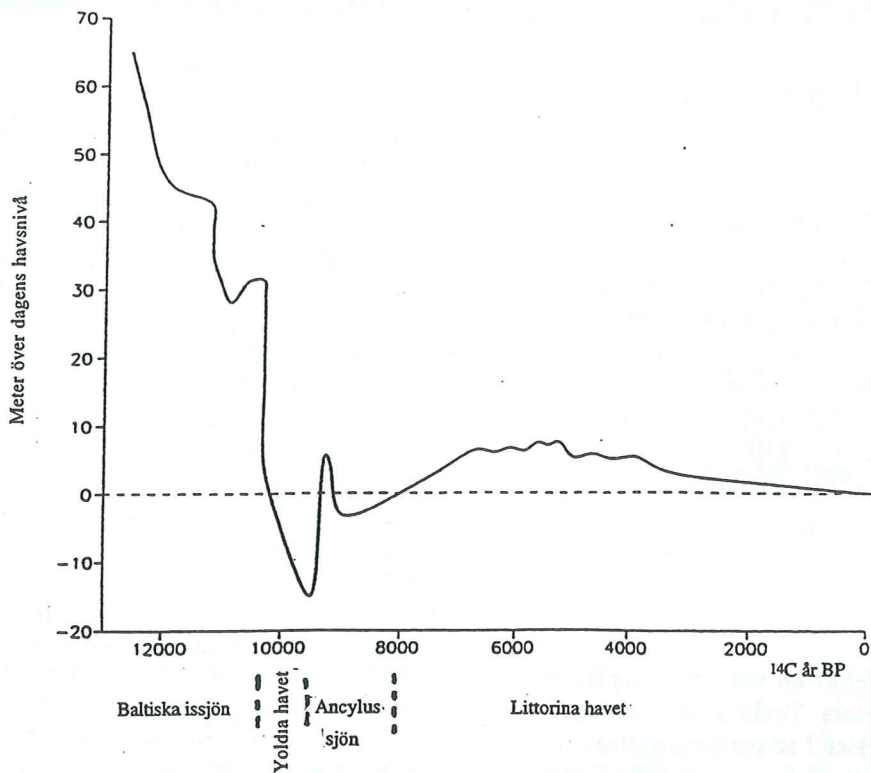


Fig.3. Strandförskjutningskurva för Blekinge. Från Berglund och Björck 1994.

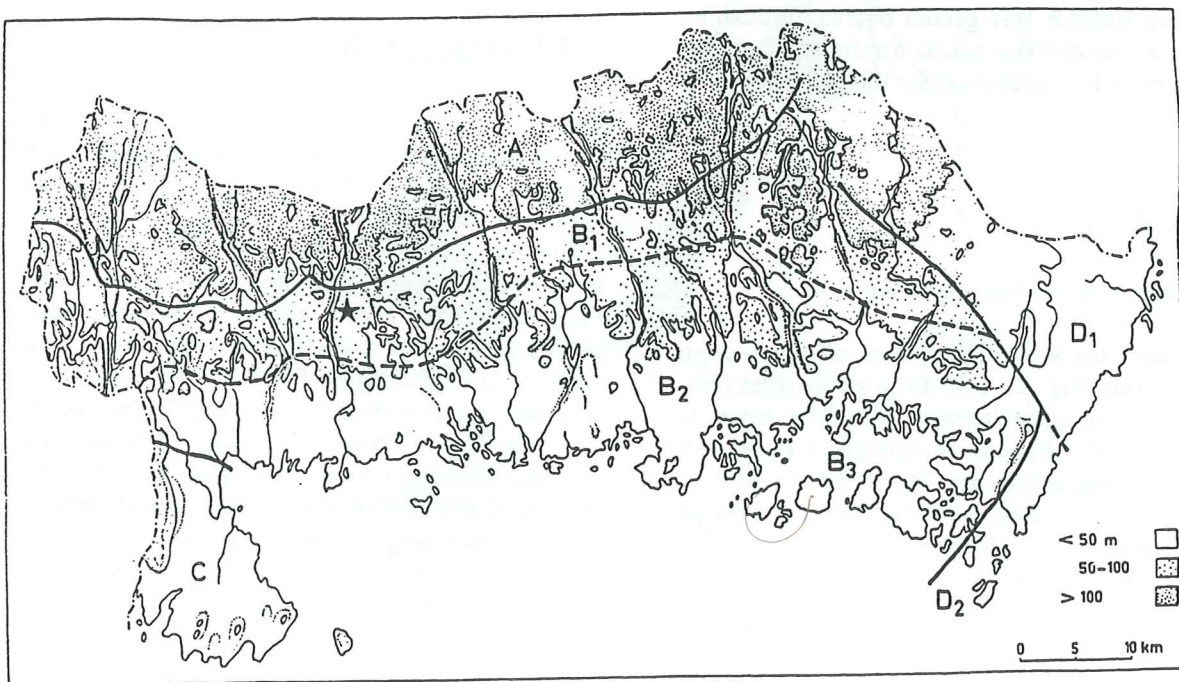


Fig. 2. Karta över Blekinges berggrund med den topografiska indelningen markerad. A: Norra delen av Blekinge, i höjd med småländska höglandet B1: Kulligt lågland, B2: Lågland längs kusten, B3: Skärgård, C: Listerlandet, D: Östra arkeiska planet. Från Björnsson 1946.

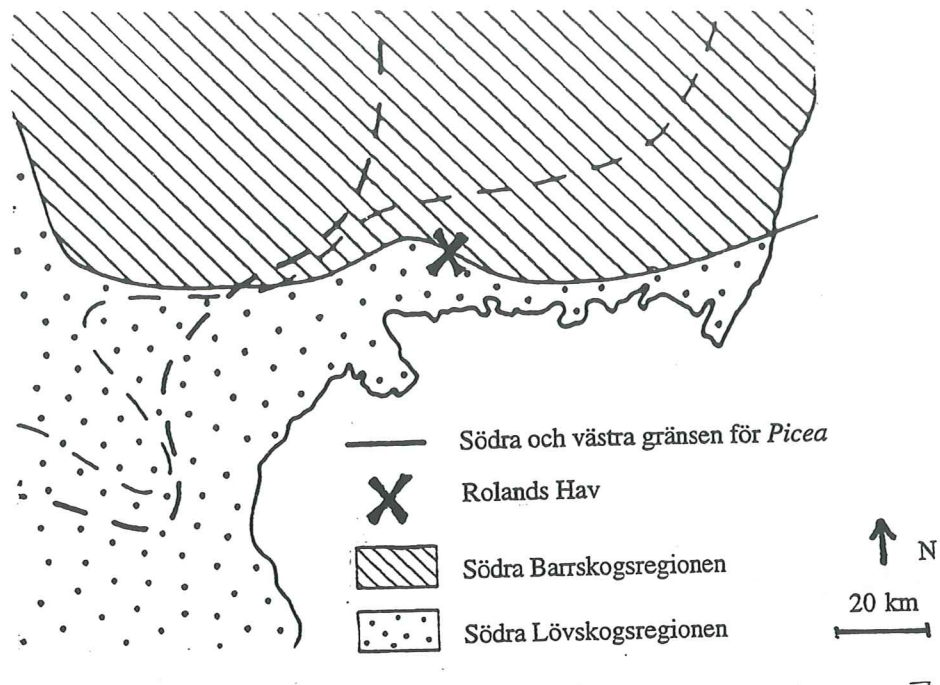


Fig. 4. Gränsen mellan södra barrskogsregionen och södra lövskogsregionen. Modifierat efter Sjörs 1965.

Området kring Rolands Hav var under mycket lång tid bevuxet av *Fagus*-skog som avverkades i slutet av 1800-talet i samband med uppodling och ökat skogsbruk (Holmberg 1926). Uppodlingen varade inte så länge vilket medförde att *Picea-Pinus*-skog kunde etableras i området efter en tid.

En bäck i nordöst skiljer den omgivande *Picea-Pinus*-skogen från mossen. Den centrala delen av våtmarkskomplexet utgörs av en ombrogen öppen mossmark dominerad av vitmossa.



Fig. 5. Den öppna mossedelen inom Rolands Hav.

Den restgöl med öppet vatten, som tidigare funnits mitt i mossmarken är tydligt markerad (Fig. 5). Den öppna högmosse-delen omges av en *Ledum-Pinus*-mosse.

Söder om skogsvägen fortsätter *Ledum*-mossen, som domineras av *Picea* men där även *Betula*, *Alnus*, *Salix* och *Pinus* förekommer. Träden har utbildat höga socklar för att klara vårens översvämningar. Sumpskogarna är opåverkade och enligt markägaren har någon avverkning inte ägt rum under de senaste hundra åren. Längre söderut domineras sumpskogen av *Picea* (Fig. 6).

2.5 Bebyggelsehistoria

Några arkeologiska fynd - lösfynd eller fasta lämningar - som skulle tyda på bosättning och mänskligt utnyttjande under förhistorisk tid är inte kända från omlandet kring Rolands Hav. Troligtvis har området alltid varit ett svårtillgängligt och för bosättning och odling föga lämpligt marginalområde. Enskifteskartan från början av 1800-talet visar att det

inte fanns mer än ett par torp kring Rolands Havsområdet (Westerberg 1814). Den kraftiga befolkningstillväxt som ägde rum i slutet av 1800-talet, tvingade människor att flytta ut i obygderna för att kunna försörja sig. I första hand togs mer lättillgängliga marker i bruk, men till slut fick man även kolonisera den svårtillgängliga skogsmarken kring Rolands Hav (Björk et al 1998).

Det finns tecken på att området har varit bebott och brukat under en tid. En husruin ligger mellan Rolands Hav och Lilla Torkelsjön. Det ligger andra ruiner längre bort. Husen byggdes i slutet av 1800-talet, då området skulle odlas upp. Man röjde skog och samlade stenarna i rösen för att få marken brukbar. Öster om Rolands Hav ligger ett flertal sådana odlingsrösen. Stenarna samlades även i gårdsgårdar för att avgränsa betesmark. I slutningen ner mot Stora Torkelsjöns strand ligger en fint bevarad tjärda, där man bränt tallstubbar för att få tjära som kunde användas eller säljas. Området öster om Stora Torkelsjön fick under denna tiden benämningen "Nya Världen", som fortfarande används av lokalbefolkningen.

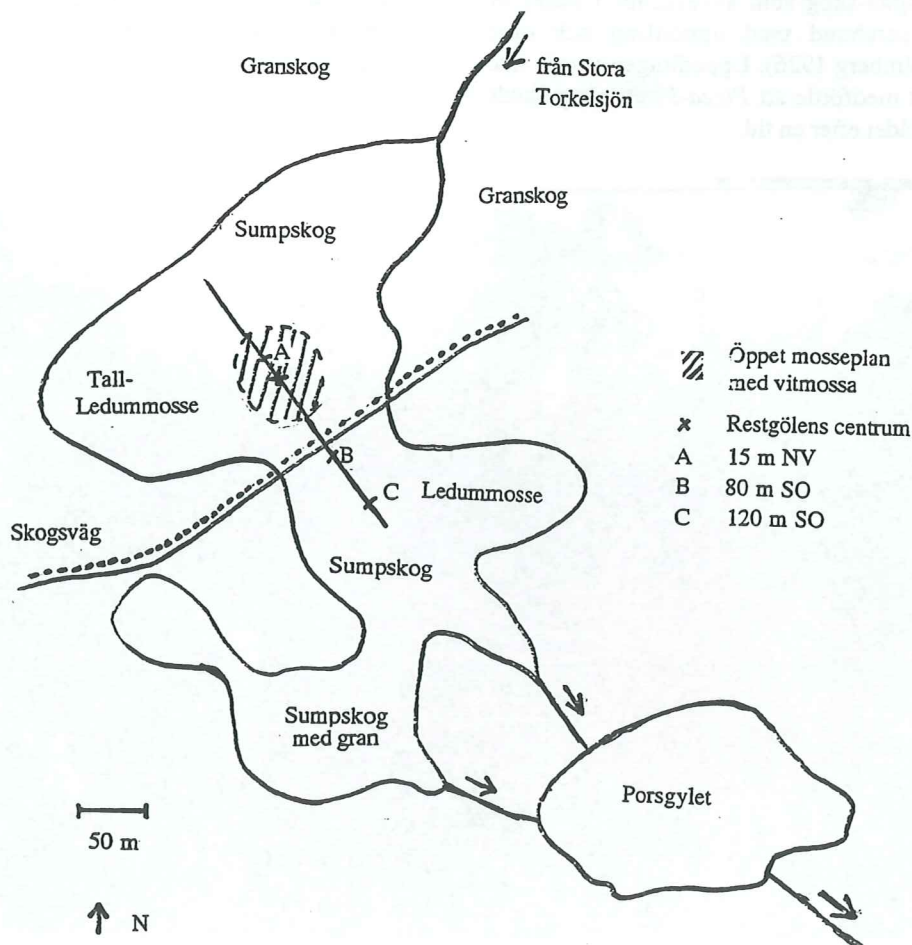


Fig. 6. Nutida vegetation kring Rolands Hav med transektens provpunkter markerade.

3 Metoder

3.1 Fältarbete

Transekten som undersökts går i NV-SO riktning från den norra sumpskogen genom den öppna mossmarken med den tidigare restgölen och in i den södra sumpskogen. Undersökningen gjordes med hjälp av ryssborr med 5-7 cm diameter. Gungflyets tjocklek mättes med en speciellt tillverkad utrustning. Botten under det fria vattnet provtogs med kolvprovtagare. Ryssborr och kolvprovtagare finns beskrivna av Aaby och Digerfeldt (1986). Borrkärnorna beskrevs i fält. Transekten avvägdes med ett avvägningsinstrument. Huvudprovpunkterna benämnes "15 m NV" respektive "120 m SO". Provpunkternas läge visas i figur 6 och 8.

3.2 Laboratoriearbete

3.2.1 Pollenanalys

Borrkärnorna beskrevs i fält, förpackades och togs hem. Pollen anrikades enligt acetolysmetoden (modifierad enligt Berglund och Ralska-Jasiewiczowa 1986) och analyserades i ett Zeiss mikroskop i 500 gångers förstoring.

Prov för analys togs var tionde cm i borrkärnan från provpunkt 15 m NV. I varje prov i huvudprovpunkten bestämdes 700-900 trädpollen och terrestra icke-trädpollen. 90 prover analyserades från denna provpunkt. I borrkärnan från provpunkt 120 m SO togs prover omkring gränsen mellan torv och gyttja. I varje prov bestämdes ca 500 pollen. 9 prover analyserades från provpunkt 120 m SO.

Bestämningsarbetet skedde med hjälp av nycklar i Faegri och Iversen (1989) och Moore et al. (1991), bilder i Reille (1992) samt genom att konsultera referens-preparat. Pollenzoneringen utfördes visuellt.

3.2.2 Glödförlust

Halten organiskt material samt eventuell kalkhalt bestämdes i gyttjan i provpunkt 15 m NV. Det i 105°C torkade och vägda provet glödades i ugn vid 550°C. Vid den temperaturen förbränns det organiska materialet. En fortsatt glödning vid 925°C visade att sedimentet inte innehöll någon utfälld karbonat. Halten organiskt material anges i procent av torrvikten (Bengtsson och Enell 1986). Prover togs var tionde cm mellan 1035 och 465 cm djup. Totalt 59 prover analyserades.

3.2.3 ¹⁴C-dateringar

På botten av det fria vattnet ligger väl bevarade *Fagus*-löv. Eftersom sjön under lång tid varit täckt av gungfly har omrörningen troligen varit obefintlig. Stöd för detta finns i Hemond (1980). Det stillastående vattnet medför att *Fagus*-löven bör ligga kvar där de deponerades och en ¹⁴C-datering kan visa när gungflybildningen växt över provtagningspunkten. *Fagus*-löv från fem provpunkter längs transekten, 15 m NV, 10 m SO, 20 m SO, 30 m SO och 40 m SO togs för acceleratordatering (AMS). En datering gjordes på gyttja i den norra sumpskogen. Före dateringen behandlades proverna med HCl och NaOH.

4 Resultat

4.1 Beskrivning av stratigrafi

Lagerföljden längs den undersökta transekten redovisas i figur 7. Nedan lämnas en detaljerad beskrivning av lagerföljden dels i huvudprofilen 15 m NV om restgölens centrum (Tabell 1), dels på två ställen i den södra sumpskogen, 80 m SO och 120 m SO om restgölens centrum (Tabell 2 resp. 3).

Resultaten av glödförlustbestämningen vid provpunkt 15 m NV redovisas i figur 8. I den understa delen, som består av siltig lera, är innehållet av organiskt material mellan 1 och 4%. Halten organiskt material ökar successivt när den siltiga sanden övergår till gyttja, och uppgår i den översta delen till mellan 90 och 94%.

Tabell 1. Beskrivning av lagerföljd i provpunkten 15 m NV.

Djup, cm	Litologi/jordartsbeskrivning
0-100	Låghumifierad <i>Sphagnum</i> -torv med <i>Eriophorum</i>
100-300	Låghumifierad <i>Sphagnum</i> -torv, nedersta 15 cm mycket vattenhållande
300-380	Låghumifierad <i>Carex-Sphagnum</i> -torv
380-465	Vatten
465-490	Ävja med boklöv
490-760	Brun-mörkbrun gyttja
760-945	FeS-färgad gyttja
945-970	Ljusare brungrön gyttja med sideritkorn
970-1010	FeS-färgad gyttja
1010-1040	Ljusgrå, siltig lera

Tabell 2. Beskrivning av lagerföljd i provpunkt 80 m SO.

Djup, cm	Litologi/jordartsbeskrivning
0-380	Mörkbrun höghumifierad skogskärrtorv
380-455	Mörkbrun gyttja
455-460	Ljusgrå moig silt

Tabell 3. Beskrivning av lagerföljd i provpunkt 120 m SO.

Djup, cm	Litologi/jordartsbeskrivning
0-150	Brun medelhumifierad skogskärrtorv
150-195	Medelhumifierad <i>Carex</i> -torv
195-215	<i>Carex-Phragmites</i> -torv
215-244	Gyttja
244-250	Ljust grågrön siltig gyttjelera

4.2 Beskrivning av pollendiagram

4.2.1 Beskrivning av pollendiagrammet vid provpunkt 15 m NV

Pollendiagrammet från huvudprofilen redovisas i figur 9. Det har konstruerats i huvudsak enligt Berglund och Ralska-Jasiewiczowa (1986). Förutom trädpollen redovisas endast de dominerande släktena samt viktiga icke trädpollen. Frekvenserna av övriga arter finns arkiverade i tabellform på Paleoekologiska laboratoriet i Lund. Diagrammet har delats in i fem lokala pollen assemblage zoner (LPAZ). I tabell 4 har dessa lokala PAZ korrelerats med de regionala PAZ som Birks och Berglund (1979) beskrivit från Färskesjön i östligaste Blekinge, dels med det kronozon-system som presenterats av Mangerud et al. (1974).

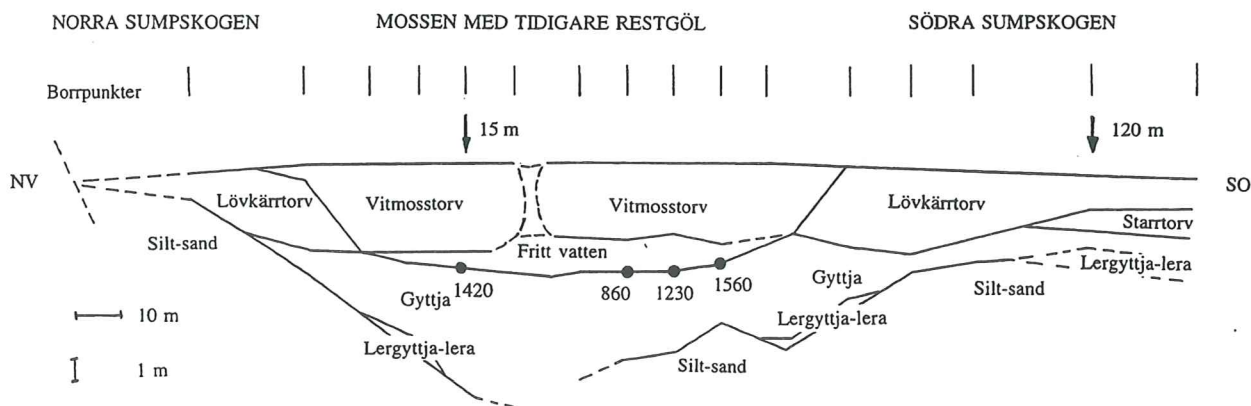


Fig. 7. Stratigrafisk transekt genom Rolands Hav. Provpunkter markerade med streck. Från Björk et al. 1998.

LPAZ 1 *Betula-Pinus-Juniperus* (1000-875 cm djup)
Zonen karaktäriseras av varierande men höga frekvenser av *Betula* med en topp på 70%. *Pinus* ökar från 20 till 40% och *Juniperus* finns representerad med frekvenser upp till ca 5%. *Salix*, Poaceae, Ericaceae, *Rumex* och *Artemisia* återfinns i låga frekvenser. Övergången mellan denna zon och följande markeras av invandringen och den kraftiga ökningen av *Corylus*.

LPAZ 2a *Pinus-Corylus-Salix* (875 -790 cm djup)
Pinus förekommer fortfarande i höga frekvenser. *Betula* håller sig på ganska låga frekvenser, kring 20% genom hela zonen. *Corylus* ökar från frekvenser kring 2% i förra zonen till en topp på 45% i mitten av denna zonen för att sedan gå ner till ca 20%. *Ulmus* har invandrat och uppvisar frekvenser på 4%. Poaceae och *Salix* håller ungefär samma frekvenser som i förra zonen, medan Ericaceae, *Rumex*, *Artemisia* och *Juniperus* har minskat. Övergången till nästa zon markeras av invandringen av *Alnus* och en minskning av Poaceae.

LPAZ 2b *Pinus-Corylus-Alnus* (790-715 cm djup)
Alnus förekommer i större mängder och har redan i zonen understa del frekvenser runt 12%. *Betula* har högre frekvenser än i underliggande zoner, toppar nära 40%. Frekvenserna av *Salix* minskar till knappt 2%, enstaka pollen av *Tilia* och *Fraxinus* förekommer i övre delen av zonen. Poaceae avtar från ca 5% till 2%. Övergången till nästföljande zon karaktäriseras av en drastisk ökning av *Tilia* och *Quercus* samt en minskning av *Salix* och *Corylus*. I figurerna markeras endast huvudzonen LPAZ 2, *Pinus-Corylus*.

LPAZ 3 *Corylus-Quercus-Tilia* (715-500 cm djup)
Pinus minskar från 30% till ca 8% i den övre delen av zonen. *Tilia* finns i frekvenser om 4%. En kortvarig minskning av *Ulmus* 5% till 0,5% förekommer vid 640 cm djup. *Ulmus* ökar igen till 3%, för att sedan successivt minska till 1% i översta delen av zonen. Övergången till nästa zon är placerad där frekvenserna av *Tilia*, *Fraxinus* och *Corylus* minskar medan *Fagus* och *Carpinus* invandrar.

LPAZ 4 *Fagus-Betula-Carpinus* (500-75 cm djup)
Fagus dominerar tillsammans med *Betula*. *Fagus* har i zonen understa del ett maximum på 51%, men håller sig därefter mellan 10-20%. *Betula* har sitt maximum som uppgår till 53% i slutet av zonen. *Alnus* ligger på frekvenser kring 10%. *Carpinus* håller sig på frekvenser kring 3%. Ericaceae börjar uppträda i slutet av zonen. Övergången till zon 5 ligger där *Fagus* och *Corylus* börjar minska och Poaceae, *Picea*, *Rumex*, *Plantago lanceolata* och Cerealia ökar eller börjar uppträda.

LPAZ 5 *Pinus-Picea* (75-0 cm djup)
Pinus ökar till 50% och *Picea* till 13%. *Fagus* minskar drastiskt från ca 15% till 4%. *Fraxinus* återfinns inte alls. *Rumex*, *Picea* och Poaceae ökar. *Plantago lanceolata* och Cerealia förekommer lite oftare än i föregående zon.

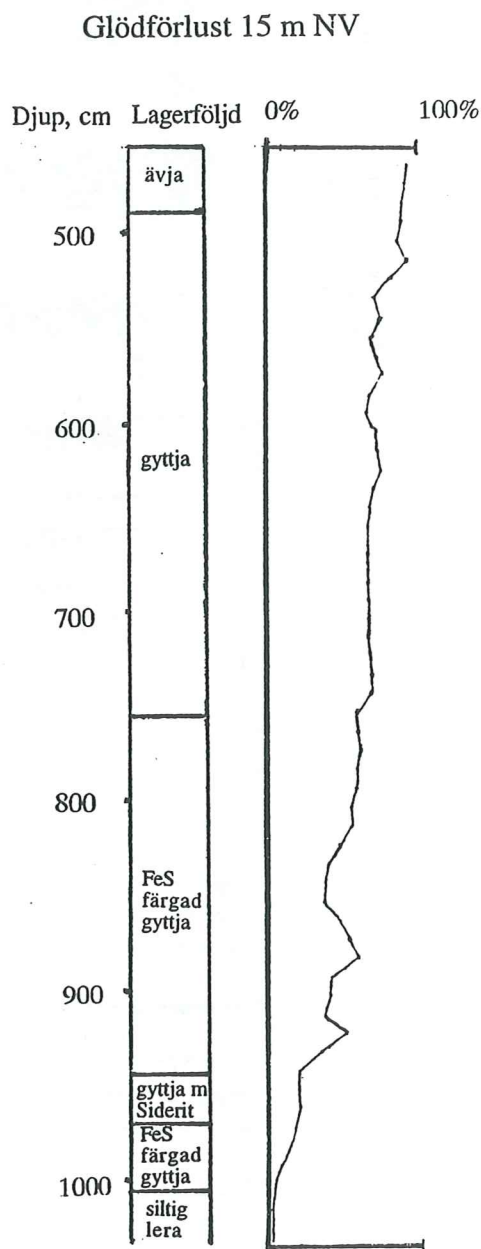


Fig. 8. Glödförlust vid provpunkt 15 m NV.

Rolands Hov
 provpunkt 15 m NV

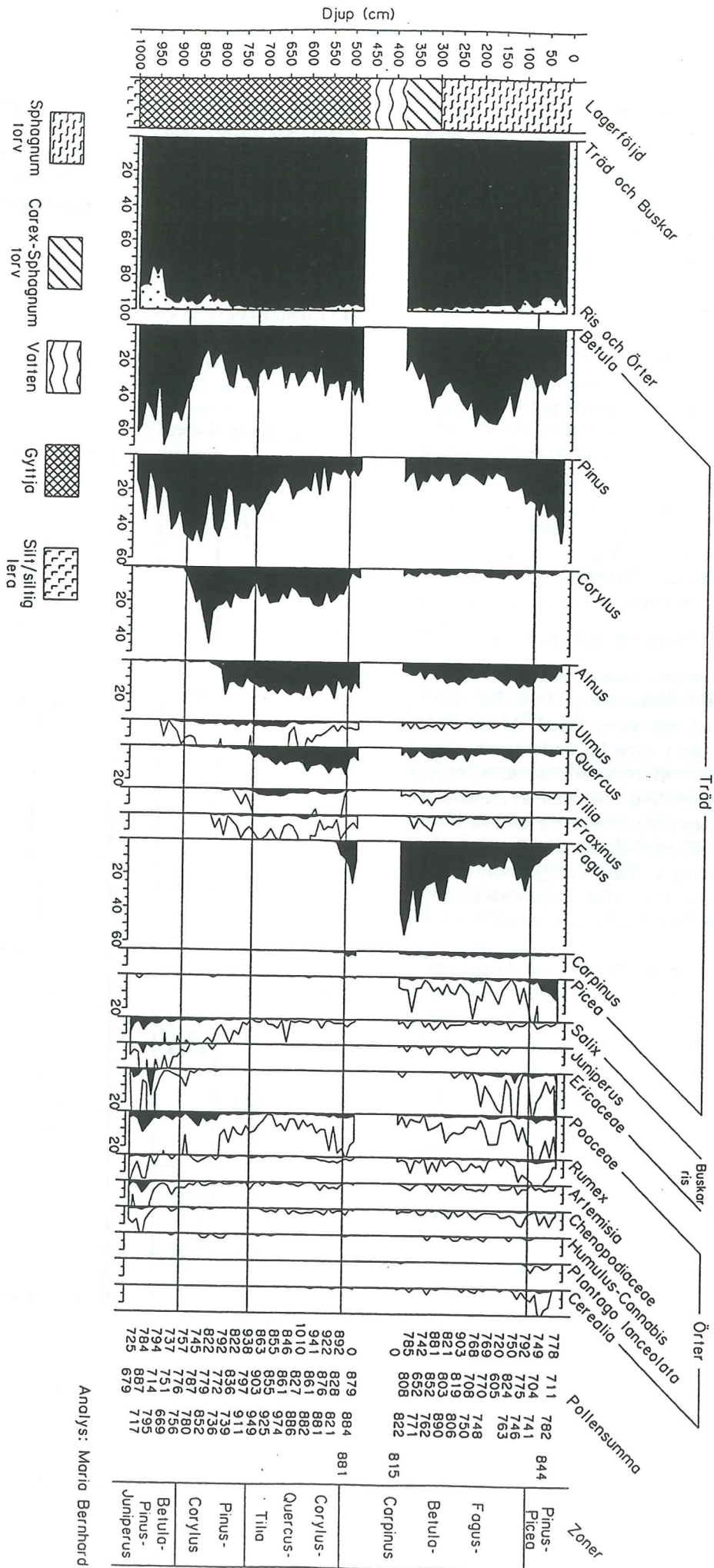


Fig. 9. Pollendiagram från huvudprovpunkten 15 m NV.

Tabell 4. Korrelation mellan Rolands Havs lokala pollenzoner och Blekinges regionala pollenzoner från Färskesjön.

14 C-år BP	Kronozoner Mangerud et al.1974	Lokala PAZ Rolands Hav	Regionala PAZ Färskesjön Birks & Berglund 1979
		<i>Pinus-Picea</i>	
1.000	Subatlantisk	<i>Fagus-</i>	<i>Betula-</i>
2.000		<i>Betula-</i> <i>Carpinus</i>	<i>Fagus-</i> <i>Calluna</i>
3.000	Subboreal		
4.000			
5.000		<i>Corylus-</i> <i>Quercus-</i> <i>Tilia</i>	<i>Pinus-</i> <i>Betula-</i> <i>Alnus</i>
6.000	Atlantisk		
7.000			
8.000			
9.000	Boreal	<i>Pinus-</i> <i>Corylus</i>	<i>Pinus-</i> <i>Betula-</i> <i>Corylus</i>
10.000	Preboreal	<i>Betula-Pinus-</i> <i>Juniperus</i>	<i>Betula-</i> <i>Pinus</i>
11.000			<i>Pinus-</i> <i>Graminae-</i> <i>Artemisia</i>

4.2.2 Beskrivning av pollendiagrammet vid provpunkt 120 m SO

För att pollenanalytiskt kunna datera gungflyets äldsta delar analyserades övergången mellan gyttja och torv vid provpunkt 120 m SO (Fig. 10). Detta diagram har sedan korrelerats med diagrammet vid provpunkten 15 m NV.

Pollensammansättningen i de understa proverna som är tagna i gyttjan karakteriseras av höga frekvenser av *Pinus* och *Betula*. Poaceae och *Salix* finns representerade. De prover som är tagna i torven skiljer sig främst genom att *Corylus* förekommer med frekvenser på ca 10% och *Betula* har låga frekvenser. *Ulmus*, *Alnus* och *Quercus* uppträder här med låga frekvenser. En jämförelse med huvudpollendiagrammet från 15 m NV visar således att igenväxningen sammanfaller med pollenzongränsen mellan *Betula-Pinus-Juniperus*-zonen och *Pinus-Corylus*-zonen.

4.3 ¹⁴C-dateringar

Resultaten av de acceleratordateringar som utfördes redovisas i tabell 5.

Tabell 5. Datering av *Fagus*-löv från ytsedimentet under gungflyet.

Provpunkt	¹⁴ C år BP
15 m NV	1 420 ± 110
10 m SO	1 480 ± 100
20 m SO	860 ± 100
30 m SO	1 230 ± 120
40 m SO	1 560 ± 110

Gyttja avlagrad omkring igenväxningen av ett område i norra sumpskogen daterades till 5 350 ± 120 BP.

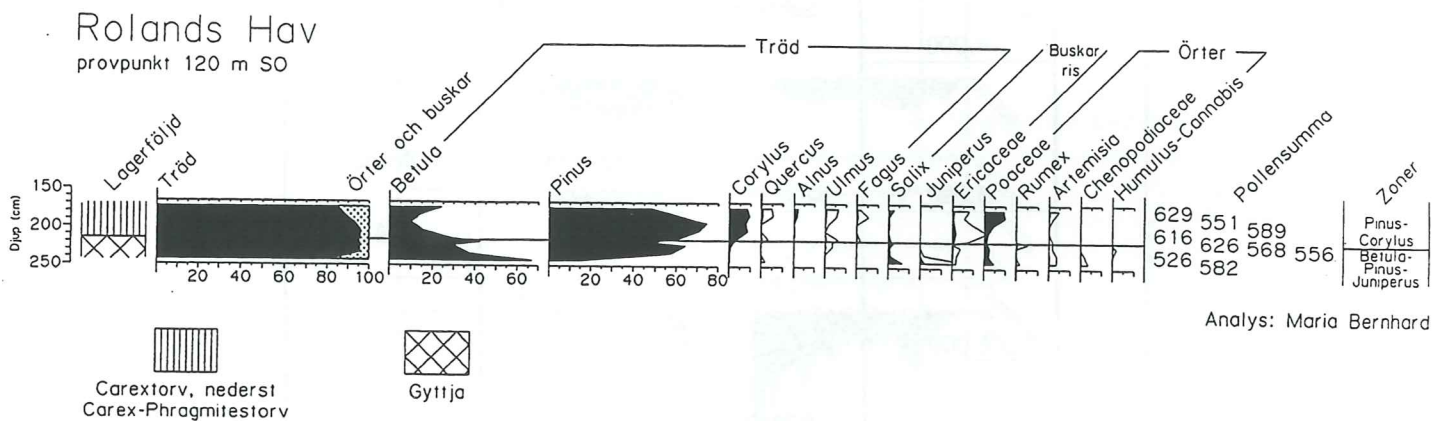


Fig. 10. Pollendiagram som visar övergången mellan torv och gyttja i provpunkt 120 m SO.

5 Tolkning och diskussion

5.1 Områdets vegetationshistoria

Den regionala vegetationsutvecklingen i Blekinge är väl känd genom flera tidigare pollenanalytiska arbeten, t ex av Berglund (1966) och Berglund et al. (1997). Pollendiagram omfattande både sen-glacial och postglacial tid med flertalet ^{14}C -dateringar föreligger dels från Storemosse norr om Ronneby, dels från Färskesjön i östra Blekinge (Berglund 1966).

Eftersom pollen har olika produktions- och transportegenskaper kommer inte pollendiagrammet att vara en direkt översättning av verkligheten. Även storlek på den öppna ytan kring den mottagande bassängen, själva bassängens storlek samt växtligheten i dess omgivning påverkar hur stor del av pollena som kommer ifrån regionalt eller lokalt pollenregn (Faegri och Iversen 1989). Rolands Hav är ett ganska tätt bevuxet område med liten bassäng och pollen tros till största delen komma ifrån det lokala pollenregnet.

Vid beskrivning och tolkning av områdets vegetationshistoria har pollendiagrammet indelats i pollenzoner som representerar olika skogshistoriska skeden och namngivits efter de trädslag som dominerat inom området. Pollenzonernas gränser har bestämts visuellt.

Endast en datering har hittills utförts i huvudprovpunkten 15 m NV i Rolands Hav. De lokala pollenzonerna (LPAZ) har dock jämförts med ett pollendiagram från Färskesjön i Blekinge, till vilket en ^{14}C -kronologi tidigare överförts (Birks och Berglund 1979). Härmed har mitt pollendiagram i provpunkt 15 m NV kunnat tidsbestämmas (Tabell 4). Överensstämmelsen mellan pollendiagrammen från Färskesjön och Rolands Hav är mycket stor förutom att *Fagus* och *Picea* förekommer i mycket lägre frekvenser i Färskesjön. Skillnaderna beror på lokala variationer i pollenregn och vegetation. Pollendiagrammet från Rolands Hav har delats in i följande fem postglaciala pollenzoner:

Betula-Pinus-Juniperus-zonen sträcker sig mellan 10 200 och 9 400 BP, under sen-glacial tid och in i Preboreal tid. Vegetationen består till största delen av *Betula* och *Pinus*. Där växer även Poaceae, Ericaceae, *Juniperus* och *Salix*. Isen hade lämnat området och ett öppet landskap med tåliga, ljuskrävande växter bredde ut sig. Landskapet hade i början vissa likheter med fjällskogarnas ganska öppna *Pinus-Betula*-skogar, men klimatet var gynnsammare än i nutidens Norrland.

Pinus-Corylus-zonen sträcker sig under Preboreal och Boreal tid för mellan 9 400 och 8 000 år sedan. När klimatet blir varmare vandrar *Corylus* in. *Pinus*-skogarna dominerar landskapet under denna tid, men

Betula och *Corylus* gör dem mer slutna än tidigare. Även *Alnus* och *Ulmus* förekommer i mindre skala. Den rikliga förekomsten av *Corylus* gör att dessa skogar inte har någon motsvarighet i nutid.

I **Corylus-Quercus-Tilia-zonen** når skogsutvecklingen sitt optimum med *Pinus-Betula*-skog på magra och tunna jordar samt *Quercus-Tilia-Ulmus-Fraxinus*-skog (ekblandskog) på näringsrika jordar. *Pinus-Corylus*-skogarna trängs tillbaka av ekblandskog med *Quercus*, *Ulmus*, *Fraxinus* och *Tilia*. *Alnus* ersätter *Salix* på fuktigare marker som stränder och kärr. Dagens alsumpskogar kan ledas tillbaka till omkring 8 000 före nutid. På 640 cm djup kommer *Ulmus* in i en kort period med mycket låga pollenfrekvenser. Snart ökar frekvenserna igen men återhämtar sig aldrig helt. Samma fenomen har inträffat på många europeiska lokaler mellan 5 300 och 5 000 BP och kan ses som en regional företeelse (Bell och Walker 1992). Denna tillfälliga nedgång kallas för almfallet.

Orsaken till almfallet har diskuterats och forskare har kommit fram till en del olika teorier. Den mest trovärdiga teorin framhåller att det var en sjukdom som snabbt spreds över Europa och orsakade nedgången. Människan försvagade trädens motståndskraft genom att bränna ner skog, ringbarka och hamla träd. Detta medförde att sjukdomen kunde spridas med hög hastighet över stora områden. *Ulmus*-populationerna i Sverige blev aldrig lika stora igen, beroende på flera olika faktorer, däribland en öppning av skogen, tidigt jordbruk, konkurrens, försämrade jordar samt en alltför liten population för att en regional återhämtning skulle vara möjlig (Birks 1986).

Det blir snabbt varmare och landskapet blir tätare bevuxet efter hand. De ljuskrävande växterna har försvunnit och ersatts med mer tätväxande och skuggtålig vegetation. Klimatet hade sitt värmeoptimum i början av denna zonen, dvs i Atlantisk tid (Berglund 1966). Zonen börjar 8 000 BP och slutar 2 000 BP och sträcker sig över Atlantisk tid, Subboreal tid och in i Subatlantisk tid. Frekvenserna av *Fraxinus*, *Ulmus* och *Tilia* minskar snabbt i slutet av zonen.

I **Fagus-Betula-Carpinus-zonen** ersätts ekblandskogarna av *Fagus* och *Carpinus* som gynnas av ett lite öppnare landskap. Samtidigt blir de ljusälskande trädslagen *Betula* och *Juniperus* vanligare. *Fagus* når sitt maximum i denna zon, förmodligen i samband med att människan röjde skogen för att kunna odla. *Fagus* expanderar i större skala vid Storemosse kring 1 600 BP (Berglund 1966) och vid Siggaboda 300 BP (Björkman 1996). De allra första etableringarna är tidigare. *Fagus* invandring i Sverige är i grunden klimatpåverkad, men när det gäller var enstaka bestånd etablerat sig har platser som varit skadade av stormar, bete, bränder eller mänsklig påverkan varit

gynnade (Björkman 1996).

De första tecknen på att människan funnits i närheten av området uppträder i denna zon. *Cerealia* finns i mycket små frekvenser och *Artemisia* och *Poaceae* ökar som ett tecken på ett öppnare landskap. Dessutom blir *Humulus-Cannabis* vanligare men det är inget absolut tecken på mänsklig påverkan, eftersom den kan växa utan att vara odlad. Inga indikatorer på mänsklig påverkan förekommer i högre frekvenser och det har troligen inte varit någon större aktivitet i direkt anslutning till Rolands Hav. Man kan dock tänka sig att pollen kommer ifrån Mieåns dalgång där landskapet kanske var öppnare och förutsättningarna för odling och boende kan ha varit bättre. I slutet av zonen minskar *Fagus* medan *Pinus* ökar och *Picea* förekommer i små frekvenser. Zonen sträcker sig över tiden mellan 2 000 och 300 BP i Subatlantisk tid.

I **Pinus-Picea-zonen** går lövträden tillbaka och *Pinus* och *Picea* kan ta över allt mer av markarealen. På en karta från 1684 har Petter Giedda markerat området kring Rolands Hav som *Fagus*-skog medan *Picea*-skog finns längre norrut (Fig. 11). *Fagus*-skog fortsätter att vara dominerande ända fram till omkring år 1900, då den huggs ner och ersätts av *Picea*-skog som då nådde ända ner till Rolands Hav genom plantering och naturlig spridning (Holmberg 1926). *Picea* kom till Siggaboda i södra Småland för 200 år sedan och nådde höga pollenfrekvenser för 150 år sedan (Björkman 1996).

Detta stämmer med min korrelation, som visar att *Picea* kom till Rolands Hav för 300 år sedan, sedan tog det en tid för den att expandera.

I pollendiagrammet finns spår av mänsklig påverkan. *Plantago lanceolata* och *Poaceae* trivs i brukade och öppna landskap, vilket även *Rumex* och *Chenopodiaceae* gör. Dessa förekommer i lite högre frekvenser än i den förra zonen och man kan tänka sig att en viss odling skedde i anslutning till de öppnade områdena. Under "Nya Världen"-perioden odlades området upp och det finns idag ett par torpruiner som vittnar om ansträngningarna. Ett flertal odlingsrösen ligger mitt i *Pinus*-skogen nordost om Rolands Hav. Betesmarkerna avgränsas med gårdsgårdar uppbyggda av stenar som tagits ut den odlade marken. Idag är området bevuxet av *Pinus*-skog.

Denna beskrivning av pollendiagrammet visar hur dynamisk skogsutvecklingen har varit under de senaste 10 000 åren. Olika dominerande trädslag och skogstyper har avlöst varandra genom tiderna: *Pinus-Betula*, *Pinus-Corylus*, *Pinus-Quercus-Tilia-Ulmus-Fraxinus*, *Fagus* och slutligen *Pinus-Picea*. Klimatiska faktorer har styrt utvecklingen förutom vid övergången från *Fagus*-skog till *Pinus-Picea*-skog, där människan spelat en stor roll genom att göra röjningar av olika slag som har gynnat *Pinus* och *Picea*. Den framtida utvecklingen kommer att vara beroende av människans påverkan i området.

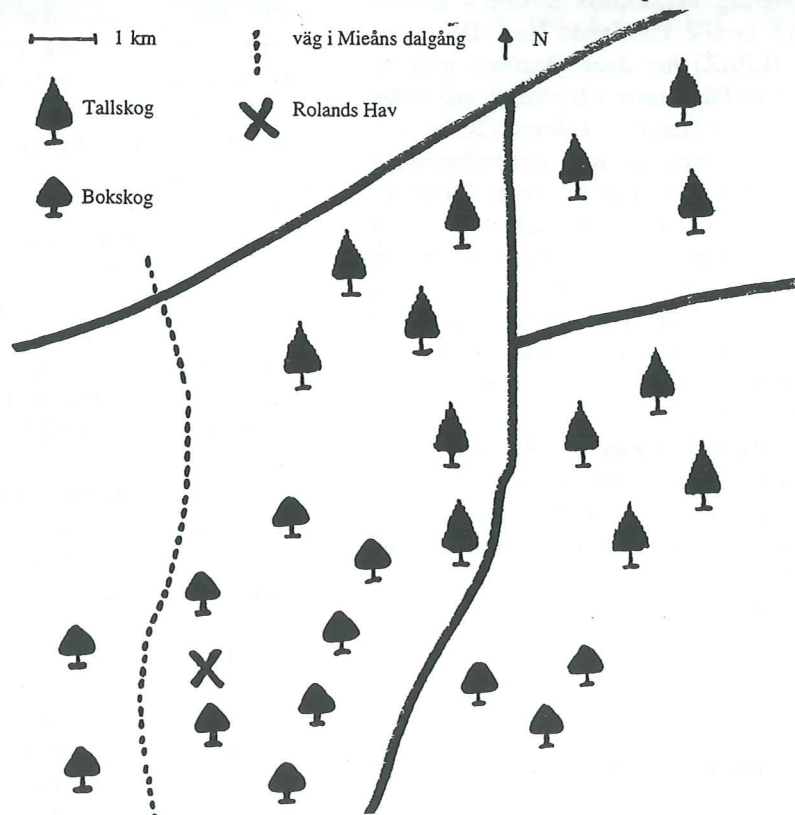


Fig. 11. På Gieddas karta från 1684 har granen ännu inte nått ner till Rolands Hav. Figuren visar en schematisk skiss av Gieddas karta. Allmanningen i övre högra hörnet har texten "Denna Tracht brukas av Häradet såsom en allmanning bestående av Tall och Timmerskog". Söder om denna finns ett smalare stråk markerat med "Små Skog", som ytterligare söderut går över i bokskog, markerat med "Book skog" (Giedda 1684).

5.2 Våtmarksområdets utveckling

Utvecklingen av våtmarksområdet framgår av lagerföljdsprofilen i figur 7. Lagerföljden visar att området under sen-glacial tid och början av postglacial tid varit täckt av en sjö, som troligen hade kontakt med och var en del av nuvarande Porsgylet. Den centralt belägna mossen med omkringliggande sump-skogsområden har uppkommit under postglacial tid genom en successiv igenväxning av denna sjö. Den göl som tidigare förekommit i den norra delen av mossområdet har utgjort den sista resten av fornsjön.

Underst i den stratigrafiska transekten finns siltig sand. Den siltiga sanden har tillsammans med den överlagrande leran och lergyttjan avsatts i sjön under sen-glacial tid. Förmodligen beroende på ogynnsamma sedimentationsförhållande är sen-glacial tid dåligt representerad i lagerföljden. De sen-glaciala av-lagringarna överlagras av organogen gyttja, som bildades när klimatet snabbt blev mycket varmare och vegetationen kunde breda ut sig under postglacial tid. Gyttjan som ligger i de djupare delarna är svartfärgad av FeS som bildas i syrefria miljöer. Med ledning av detta kan det tänkas att sjön varit temperaturskiktad under den första delen av postglacial tid, vilket medfört en dålig syresättning av bottenvattnet och bildning av FeS. Glödförlustbestämningen visar att materialet blir mindre minerogent högre upp i lagerföljden, vilket visar att mängden dittransporterat minerogent material minskat eller att gyttjan avsatts snabbare än det minerogena materialet transporterats dit. Den förra förklaringen är troligast, eftersom erosionen minskar när marken blir bevuxen.

Pollendiagrammet från provpunkt 120 m SO visar att övergången mellan gyttja och torv sammanfaller med en kraftig ökning av *Corylus*, d v s övergången mellan *Betula-Pinus-Juniperus*-zonen och *Pinus-Corylus*-zonen. Övergången kan, vid jämförelse med pollen-diagrammet från Färskesjön (Birks och Berglund 1979), dateras till ca 9 500 BP.

Allteftersom gyttja avsätts blir sjön grundare. Den understa gyttjan ackumuleras i snabb takt fram till 8 000 BP, då sedimentationen avtar markant. Södra delen har en normal igenväxningslagerföljd med ett *Carex*-kärr som ersätts av lövkärr. Samma lagerföljd finns även i norra delen. Eftersom *Carex* kräver ett visst vattendjup har den successivt vandrat ut mot sjöns centrum och efterföljts av lövskog.

Det blir sedan snabbt varmare och torrare, kanske sänks vattennivån i sjön under en period. Detta medför att lövkärret växer ut direkt över gyttjan i den södra delen. En ^{14}C -datering som gjorts i det norra sump-skogsområdet tyder på att igenväxningen där inte ägt rum förrän 5 300 BP. Igenväxningen inträffar under en period som i sydsvenska sjöar allmänt karakteriseras av ett klimatbetingat lågt vattenstånd (Digerfeldt 1972, 1988).

Sphagnum, *Carex* och kärrvegetation har till en början växt ut som ett strandnära gungfly som så småningom växt ut i det näringsfattiga vattnet, för att efterhand täcka allt större delar av sjön. Idag är *Sphagnum*-torven mellan tre och fyra meter tjock. Den understa delen av gungflyet består av en fastare *Carex-Sphagnum*-torv.

Det unika med Rolands Hav är att utrymmet mellan torven och gyttjan inte fyllts ut med sediment som inom andra gungflyn. Frågan om varför denna utfyllning inte skett måste tills vidare lämnas öppen. En liknande gungflybildning med underliggande, inneslutet vatten har beskrivits från mossmarken Thoreau's Bog i Massachusetts (Eaton 1969, Hemond 1980). På botten av vattnet mellan gyttjan och torven ligger *Fagus*-löv, som är mycket väl bevarade, vilket tyder på att vattnet varit syrefritt. De ytligaste löven har ^{14}C -daterats för att ge en uppfattning om hur snabbt gungflyet tillvuxit. Löven blir yngre ju närmare restgölens centrum de ligger, om man bortser från dateringen i punkt 10 m SO. Vid den sistnämnda punkten var ytsedimentet mycket lösflytande, vilket omöjliggjorde en säker provtagning. Gungflyet började att växa ut över provpunkt 40 m SO omkring 1 560 BP, nådde provpunkt 30 m SO omkring 1 230 BP och 20 m SO omkring 860 BP. En datering av *Fagus*-löv under gungflyet vid provtagningspunkten 15 m NV gav åldern 1 420 BP.

Enligt en datering i norra sump-skogen har det där tagit ca 5 300 år för sjön att växa igen till en våtmark med gungfly. Min korrelation från 120 m SO visar att igenväxningen söderifrån började redan för 9 500 år sedan. Gungflyet har sålunda enligt tillgängliga dateringar inte tillvuxit i samma takt från norr som från söder (Fig. 7).

6 Sammanfattning

Våtmarkskomplexet Rolands Hav har existerat i nästan 10 000 år och kan ge oss viktig kunskap om hur vegetationen förändrats under denna tid. På grundval av den genomförda pollenanalysen kan fem lokala pollenzoner definieras. Den öppna *Pinus-Betula*-skogen som var den första skogen som etablerats i området ersattes successivt av *Pinus-Corylus*-skog. Skogarna blev allt tätare och kom när det blev varmare att bestå av *Quercus*, *Tilia*, *Ulmus* och *Fraxinus*. Skogen öppnades så småningom av betesdjur, vilket gjorde det möjligt för *Fagus* att etableras. *Fagus*-skogen höggs ned under kolonisationen i slutet av 1800-talet, vilket gav *Picea* tillfälle att expandera.

Den stratigrafiska undersökningen visar att området kring Rolands Hav var en sjö under sen-glacial tid och början av postglacial tid. Mossen som idag ligger i centrum av våtmarken har uppkommit genom igenväxning av sjön under postglacial tid. Torven har bildat ett gungfly som sträcker sig 90 meter genom området. Gungflyet började växa ut över sjön för ca 1 550 år sedan.

Den ovanligt stora gungflybildningen är väl värd att skydda. Det finns risk att en väg kommer att byggas vid Rolands Hav. Den kommer isåfall att störa området på olika sätt. Det idag för forskning så intressanta området kan gå förlorat om inte ansträngningar görs för att bevara det.

Tackord

Främst skulle jag vilja tacka mina handledare Björn Berglund och Gunnar Digerfeldt på Kwartärgeologiska avdelningen för all uppmuntran och hjälp i mitt arbete.

Ett stort tack även till Erik och Ebba Larssons fond samt Thure Rignells Stiftelse för finansiering av

¹⁴C-dateringarna, till Sven Björk för allt intresse han visat, till Thomas Persson för hjälp med Tilia-programmet i samband med konstruktion av pollen-diagrammet och till Leif Björkman, Joachim Regnéll och alla andra som tålmodigt hjälpt mig att identifiera pollen.

Referenser

- Aaby, B. och Digerfeldt, G. 1986: *Sampling techniques for lakes and bogs* I: Berglund, B.E. (red) 1986: Handbook of Holocene Palaeoecology and palaeohydrology, John Wiley & Sons, 181-194
- Bell, M. och Walker, M. 1992: *Late Quaternary Environmental Change, physical and human perspectives*, Longman Scientific & Technical, 1-225
- Bengtsson, L. och Enell, M. 1986: *Chemical analysis* I: Berglund, B.E. (red) 1986: Handbook of Holocene Palaeoecology and palaeohydrology, John Wiley & Sons, 455-484
- Berglund, B.E. 1966: *Late-Quaternary vegetation in eastern Blekinge, south-eastern Sweden, A pollen-analytical study II. Post-glacial time*. Opera Botanica Vol.12 (II), 1-190
- Berglund, B.E., Digerfeldt, G., Engelmark, R., Gaillard, M.-J., Karlsson, S., Miller, U. och Risberg, J. 1997: *Sweden* I: Berglund, B.E., Birks, H.J.B., Ralska-Jasiewiczowa, M. och Wright, H.E. (eds.) 1997: Palaeoecological Events During the last 15 000 years. John Wiley & Sons, 233-280
- Berglund, B.E. och Björck, S. 1994: Late Weichselian and Holocene shore displacement in Blekinge, SE Sweden, Acta Universitatis Nicolai Copernici, 75-95
- Berglund, B.E. och Ralska-Jasiewiczowa, M. 1986: *Pollen analysis and pollen diagrams* I: Berglund, B.E. (red) 1986: Handbook of Holocene Palaeoecology and palaeohydrology, John Wiley & Sons, 455-484
- Birks, H.J.B. 1986: *Late-Quaternary biotic changes in terrestrial and lacustrine environments, with particular reference to north-west Europe* I: Berglund, B.E. (red) 1986: Handbook of Holocene Palaeoecology and palaeohydrology, John Wiley & Sons, 3-65
- Birks, H.J.B. och Berglund, B.E. 1979: *Holocene pollen stratigraphy of southern Sweden: a reappraisal using numerical methods*, Boreas 8, 257-279
- Björck, S. 1995: *A review of the history of the Baltic Sea, 13.0-8.0 ka BP*, Quaternary International, Vol. 27, 19-40
- Björck, S. och Möller, P. 1987: *Late Weichselian Environmental History in Southeastern Sweden during the Deglaciation of the Scandinavian Ice Sheet*, Quaternary Research 28, 1-37
- Björck, S., Cronberg, G. och Ripl, W. 1996: *Rolands Hav - ett våtmarksområde i Mellanblekinge* Blekinges Natur Årsbok 1996, 47-84
- Björck, S., Berglund, B.E., Bernhard, M., Digerfeldt, G. 1998: *Samband mellan omland och vatten vid Rolands Hav*, Blekinges Natur Årsbok 1998, 58-81
- Björckman, L. 1996: *The Late Holocen history of beech Fagus sylvatica and Norway spruce Picea abies at stand-scale in southern Sweden*, Lundqua Thesis vol. 39, Lund University, Department of Quaternary Geology, 1-44 + Appendix I-IV
- Björnsson, S. 1946: *Blekinge. En studie av det blekingska naturlandskapet*, Meddelanden från Lunds Universitets geografiska institution, Avhandlingar IX, 1-299
- De Geer, G. 1910: *Das spätglaciale südschweden Übersichtskarte mit Osen, Endmoränen und Schrammen von der Schwedischen Geologischen Landesanstalt*
- Digerfeldt, G. 1972: *The Post-Glacial development of Lake Trummen, Regional vegetation history, water level changes and paleolimnology*, Folia Limnologica Scandinavica, No. 16, 1-104
- Digerfeldt, G. 1988: *Reconstruction and regional correlation of Holocene lake-level fluctuations in Lake Bysjön, South Sweden*, Boreas 17, 165-182
- Eaton, R.J. 1969: *Gowing's Swamp*, Massachusetts Audubon 53, 31-34
- Fægri, K., Iversen, J., Kaland, P.E. och Krzywinski, K. 1989: *Textbook of pollen analysis IV edition*, John Wiley & Sons, 1-328
- Giedda, P. 1684: *Special Geographical Charta öfwer Bleking Finns* i arkivet hos Lantmäterimyndigheten i Blekinge län, Karlskrona
- Hemond, H. 1980: *Biogeochemistry in Thoreau's Bog, Concord, Massachusetts* I: Ecological monograph, Ecological Society of America, 507-526
- Holmberg, A. 1926: *Sägner om Rolands Hav*, I: Blekingebygder Årgång 4, K.L. Svenssons eftr.s bokindustri AB, Karlskrona, 120-133
- Mangerud, J., Andersen, S.T., Berglund, B.E., Donner, J.J. 1974: *Quaternary stratigraphy of Norden, a proposal for terminology and classification*, Boreas 3, 109-128
- Moore, P.D., Webb, J.A., Collinson, M.E. 1991: *Pollen analysis - second edition*, Blackwell scientific publications, 1-216
- Mossberg, B., Stenberg, L. och Eriksson S. 1992: *Den nordiska floran*, Wahlström & Widstrand, 1-696
- Reille, M. 1992: *Pollen et spores d'Europe et d'Afrique du Nord*, Laboratoire de botanique historique et palynologie, Marseille, France, 1-520

- Ringberg, B. 1991: *Late Weichselian clay varve chronology and glaciolacustrine environment during deglaciation in southeastern Sweden*, Sveriges Geologiska Undersökning, Ser Ca, Nr 79, 1-42
- Sjörs, H. 1965: *Forest regions*, Acta Phytogeographica Suecica 50, Uppsala, 48 63
- Westerberg, A. 1814: *Charta öfver Inn- och Utägor till Hemmanet PehrNilsHoka Belägne uti Blekinge Höfdinge Döme, Bräkne Härad, Asarums Sockn, Afmätte Åhr 1812 och Delte uti Enskifte Åhr 1814 af And. Westerberg* Finns i arkivet hos Lantmäterimyndigheten i Blekinge län, Karlskrona
- Vägverket Region Sydöst 1997: *RV 29 Karlshamn - Djuramåla Delen Hoka - Grönadal* Arbetsplan 1997-15-15 Objekt nummer 925006 Pärm 1 och 2

Bilaga 1

Växternas latinska namn och svenska namn

<i>Acer</i>	Lönn
<i>Alnus</i>	Al
<i>Betula</i>	Björk
<i>Carpinus</i>	Avenbok
<i>Corylus</i>	Hassel
<i>Fagus</i>	Bok
<i>Fraxinus</i>	Ask
<i>Hedera</i>	Murg gröna
<i>Juniperus</i>	En
<i>Picea</i>	Gran
<i>Pinus</i>	Tall
Caryophyllaceae	Nejlikväxter
<i>Centaurea cyanus</i>	Blåklint
Cerealia	Sädesslag
Chenopodiaceae	Mållväxter
<i>Epilobium</i>	Mjölkört
Fabaceae	Ärtväxter
<i>Fagopyrum</i>	Bovete
<i>Filipendula</i>	Älggräs
<i>Galium</i>	Mårväxter
<i>Helianthemum</i>	Solvända
<i>Humulus</i>	Humle
<i>Ledum</i>	Skvattram
<i>Lysimachia</i>	Lysing
<i>Plantago lanceolata</i>	Svartkämpe
Poaceae	Gräs
Ranunculaceae	Ranunkelväxter
Rosaceae	Rosväxter
<i>Rumex</i>	Skräppa, Syra
Cyperaceae	Halvgräs
<i>Carex</i>	Starrväxter
<i>Drosera intermedia</i>	Småsilesår
<i>Menyanthes</i>	Vattenklöver
<i>Myriophyllum</i>	Slingerväxter
<i>Nymphaea alba</i>	Vit näckros
<i>Phragmites</i>	Vass
<i>Sparganium</i>	Igelknopp
<i>Sphagnum</i>	Vitmossa
<i>Typha latifolia</i>	Bredkaveldun

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

33. Lagerås, Per, 1991: Kontinuitet i utnyttjandet av Baldringes utmarker. En pollenanalytisk studie i Skogshejdan, Skåne.
34. Rundgren, Mats, 1991: Litostratigrafi och paleomiljöutveckling i Langelandselv-området, Jameson Land, östra Grönland.
35. Björkman, Leif, 1991: Vegetationshistorisk undersökning av en för-historisk jordmånsprofil begravd under en stensträng i Rösered, Västergötland.
36. Holmström, Patrich, Möller, Per, & Svensson, Mats, 1991: Water supply study at Manama, southern Zimbabwe.
37. Barnekow, Lena, 1991: Jämförelse mellan hydrometer-, pipett- och sedigrafmetoderna för kornstorleksanalyser.
38. Ask, Rikard, 1992: Rocks of the anorthosite-mangerite-charnockite-granite suite along the Protogine Zone, southern Sweden.
39. Leander, Per & Persson, Charlotte, 1992: En geologisk och geohydrologisk undersökning av Siesjöområdet norr om Sölvesborg.
40. Mannerstrand, Maria, 1992: Röntgenkaraktärisering och optisk undersökning av kalifältspater från Varbergscharnockiten och Hinnerydsgraniten, sydvästra Sverige.
41. Johansson, Per, 1992: Moränstratigrafisk undersökning i kustklingtar, NV Polen.
42. Hagin, Lena, 1992: Övergången mellan koronadiabas och eklogit i Seveskollan på Grapesvare, Norrbotten, svenska Kaledoniderna.
43. Nilsson, Patrik, 1992: Caledonian Geology of the Laddjuvaggi Valley, Kebnekaise-area, northern Swedish Caledonides.
44. Nilsson, Pia, 1992: Lateritiserings - en process som kan ha orsakat kontinental Fe-anrikning i Skåne under rät-lias.
45. Jacobsson, Mikael, 1993: Depositional and petrographic response of climatic changes in the Triassic of Höllviken-II, southern Sweden.
46. Christodoulou, Gina, 1993: Agglutinated foraminifera from the Campanian of the Kristianstad basin, southern Sweden.
47. Söderlund, Ulf, 1993: Structural and U-Pb isotopic age constraints on the tectonothermal evolution at Glassvik, Halland.
48. Remelin, Mika, 1993: En revision av Hedströms *Phragmoceras*-arter från Gotlands Silur.
49. Gedda, Björn, 1993: Trace fossils and Palaeoenvironments in the Middle Cambrian at Åleklinta, Öland, Sweden.
50. Månsson, Kristina, 1993: Trilobites and stratigraphy of the Middle Ordovician Killeröd Formation, Scania.
51. Carlsson, Patric, 1993: A Petrographic and Geochemical Study of the Early Proterozoic, Bangenhuk Granitoid Rocks of Ny Friesland, Svalbard.
52. Holmqvist, Björn.H., 1993: Stratigrafiska undersökningar i sjön Vuolep Njakajaure, Abisko.
53. Zander, Mia, 1993: Sedimentologisk undersökning av en kvartär deltaavlagring vid övre Jyllandselv, Jameson Land, Östgrönland.
54. Albrecht, Joachim, 1993: Sedimentological and lithostratigraphical investigations in the gravel pit "Hinterste Mühle" at Neubrandenburg, northeastern Germany.
55. Magnusson, Martin, 1994: Sedimentologisk och morfologisk undersökning av Gyllebo-Baskemöllafältet, östra Skåne.
56. Holmqvist, Johan, 1994: Vittring i en moränjord vid Farabol, NV Blekinge.
57. Andersson, Torbjörn, 1994: A sedimentological study of glacial deposits in the upper Sjøllandselv area, Jameson Land, East Greenland.
58. Hellman, Fredrik, 1994: Basement - cover relationships in the Harkerbreen Group of the northern Ny Friesland Caledonides, Svalbard.
59. Friberg, Magnus, 1994: Structures and PT determination of the Caledonian metamorphism of the lower part of the Planetfjella Group in the area around Mosseldalen, northern Ny Friesland, Svalbard.
60. Remelin, Mika, 1994: Palaeogeographic and sedimentation models for the Whitehill-Irati sea during the Permian of South America and southern Africa.
61. Hagman, Mats, 1994: Bevattning med avloppsvatten - en hydrogeologisk studie.
62. Sandström, Olof, 1994: Petrology and depositional history of the Campanian strata at Maltesholm, Scania, southern Sweden.
63. Pålsson, Christian, 1995: Middle-Upper Ordovician trilobites and stratigraphy along the Kyrkbäcken rivulet in the Röstånga area, southern Sweden.
64. Gustafson, Lars, 1995: Senkvartär stratigrafi och utveckling i Örseryd, mellersta Blekinge.
65. Gichina, Boniface M., 1995: Early Holocene water level changes as recorded on the island of Senoren, eastern Blekinge, southeastern Sweden.
66. Nilson, Tomas, 1996: Process- och miljötolkning av sedimentationen i en subglacial läsidekavitet, Järnavik, S. Blekinge.
67. Andersson, Jenny, 1996: Sveconorwegian influence on the ca. 1.36 Ga old Tjärnesjö granite, and associated pyroxene bearing quartz-monzonites in southwestern Sweden.

68. Olsson, Ingela, 1996: Sedimentology of the Bajocian Fuglunda Member at Eriksdal, Scania, southern Sweden.
69. Calner, Hanna, 1996: Trace fossils from the Paleocene-Middle Eocene Monte Sporno flysch complex, Northern Apennines, Italy.
70. Calner, Mikael, 1996: Sedimentary structures and facies of fine grained deep-water carbonate turbidites in a Paleocene-Middle Eocene flysch complex, Monte Sporno, Northern Apennines, Italy.
71. Hesbøl, Ros-Mari, 1996: Retrograded eclogites of the Richarddalen Complex, NW Svalbard - Petrology and P/T-conditions.
72. Eriksson, Mats, 1996: Lower Silurian polychaetaspid and raphidopriid polychaetes from Gotland: aspects on taxonomy and palaeoecology.
73. Larsson, Daniel, 1996: Proterozoic hydrothermal alteration and mineralization along the Protogine Zone in southern Sweden.
74. Rees, Jan, 1996: A new hybodont shark fauna from the Upper Jurassic Vitabäck Clays at Eriksdal, Scania, southern Sweden.
75. Bengtsson, Fredrik, 1996: Paleomagnetisk undersökning av senpaleozoiska gångbergarter i Skåne; Kongadiabas, melafyr och kulait.
76. Björngreen, Maria, 1996: Kontrollprogram vid avfallsupplag - en utvärdering.
77. Hansson, Anders, 1996: Adaptations and evolution in terrestrial carnivores.
78. Book, Jenny, 1996: A Light Microscopy and Scanning Electron Microscopy study of coccoliths from two bore holes along the City Tunnel Line in Malmö, Sweden.
79. Broström, Anna, 1996: The openness of the present-day landscape reflected in pollen assemblages from surface sediments in lakes - a first step towards a quantitative approach for the reconstruction of ancient cultural landscapes in south Sweden.
80. Paulsson, Oskar, 1996: Sevekomplexets utbredning i norra Kebnekaise, Skandinaviska Kaledoniderna.
81. Sandelin, Stefan, 1997: Tektonostratigrafi och protoliter i Mårma-Vistasområdet, Kebnekaise, Skandinaviska Kaledoniderna.
82. Meyerson, Jacob, 1997: Uppermost Lower Cambrian - Middle Cambrian stratigraphy and sedimentary petrography of the Almbacken drill-core, Scania, southern Sweden.
83. Åkesson, Mats, 1997: Moränsedimentologisk undersökning och bestämning av postglaciellt bildade järn- och manganmineral i en drumlinformad rygg.
84. Ahlgren, Charlotte, 1997: Late Ordovician communities from North America.
85. Strömberg, Caroline, 1997: The conodont genus *Ctenognathodus* in the Silurian of Gotland, Sweden.
86. Borgenlöv, Camilla, 1997: Vätskeinklusioner som ledtrådar till bildningsmiljön för Bölets manganmalm, Västergötland, södra Sverige.
87. Mårtensson, Thomas, 1997: En petrografisk och geokemisk undersökning av inneslutningar i Nordingrågraniten.
88. Gunnemyr, Lisa, 1997: Spårämnesförsök i konstgjort infiltrerat vatten - en geologisk och hydrogeologisk studie av Strömsholmsåsen, Hallstahammar, Västmanland.
89. Antonsson, Christina, 1997: Inventering, hydrologisk klassificering samt bedömning av hydrogeologisk påverkan av våtmarksområden i samband med järnvägstunnelbyggnation genom Hallandsåsen, NV Skåne.
90. Nordborg, Fredrik, 1997: Granens markpåverkan - en studie av markkemi, jordmånsbildning och lermineralogi i gran- och lövskogsbestånd i södra Småland.
91. Dobos, Felicia, 1997: Pollen-stratigraphic position of the last Baltic Ice Lake drainage.
92. Nilsson, Johan, 1997: The Brennvinnsfjorden Group of southern Botniahalvøya, Nordaustlandet, Svalbard - structure, stratigraphy and depositional environment.
93. Tagesson, Esbjörn, 1998: Hydrogeologisk studie av grundvattnets kloridhalter på östra Listerlandet, Blekinge.
94. Eriksson, Saskia, 1998: Morängenetiska undersökningar i klintar vid Greifswalder Boddens södra kust, NÖ Tyskland.
95. Lindgren, Johan, 1998: Early Campanian mosasaurs (Reptilia; Mosasauridae) from the Kristianstad Basin, southern Sweden.
96. Ahnesjö, Jonas, B., 1998: Lower Ordovician conodonts from Köpings klint, central Öland, and the feeding apparatuses of *Oistodus lanceolatus* Pander and *Aodus deltatus* Lindström.
97. Rehnström, Emma, 1998: Tectonic stratigraphy and structural geology of the Ålkatj-Tielma massif, northern Swedish Caledonides.
98. Modin, Anna-Karin, 1998: Distributionen av kadmium i moränmark kring St. Olof, SÖ Skåne.
99. Stockfors, Martin, 1998: High-resolution methods for study of carbonate rock: a tool for correlating the sedimentary record.
100. Zillén, Lovisa, 1998: Late Holocene dune activity at Sandhammaren, southern Sweden - chronology and the role of climate, vegetation, and human impact.
101. Bernhard, Maria, 1998: En paleoekologisk-paleohydrologisk undersökning av våtmarkskomplexet Rolands hav, Blekinge.