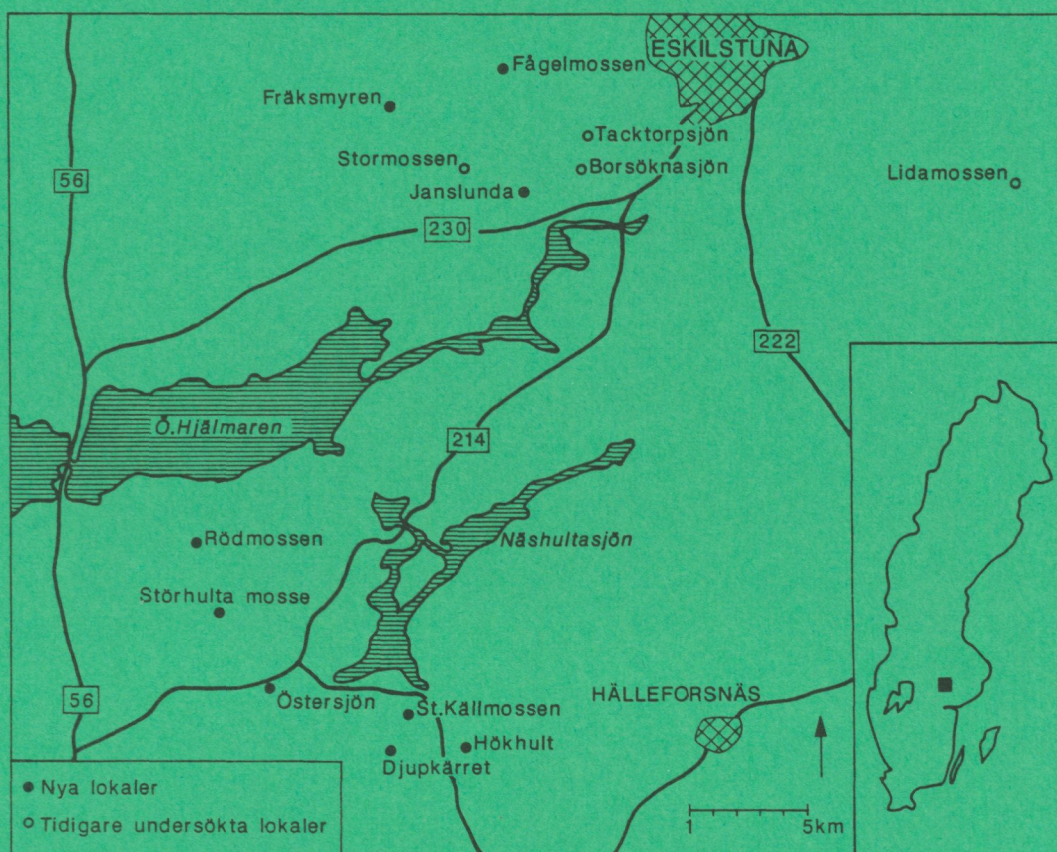




Ann-Marie Robertsson

Strandförskjutningen i Eskilstunatrakten för ca 9 000 till 4 000 år sedan



SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING
Rapporter och meddelanden nr 67

Ann-Marie Robertsson

**Strandförskjutningen i
Eskilstunatrakten för
ca 9 000 till 4 000 år sedan**

Uppsala 1991

ISBN 91-7158-497-8
ISSN 0349-2176

Textkartan är från sekretessynpunkt godkänd för spridning.
Lantmäteriverket 1991-09-25.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1.	Inledning.....	4
2.	Undersökningsmetodik.....	4
2.1	Provtagning i fält, preparering och analys.....	4
2.2	Diagramkonstruktion.....	4
3.	Resultat: Diatomé- och pollenanalyser samt ¹⁴ C-dateringar.....	5
3.1	Stora Källmossen 91.7 m ö.h.....	6
3.2	Djupkärret 79.0 m ö.h.....	6
3.3	Hökhult 61.7 m ö.h.....	9
3.4	Rödmossen 60.8 m ö.h.....	9
3.5	Stora Störhult 48.0 m ö.h.....	12
3.6	Östersjön 47.9 m ö.h.....	13
3.7	Fågelmossen 35.7 m ö.h.....	16
3.8	Fräksmyren 31.1 m.ö.h.....	16
3.9	Janslunda 29.3 m.ö.h.....	19
3.10	Borsökнасjön	19
4.	Strandförskjutningen i Eskilstunatrakten	21
5.	Summary.....	24
6.	Referenser.....	25

1. INLEDNING

I samband med jordartskarтерingen på kartbladen Eskilstuna SV, SO och NO (Magnusson 1986, 1987 och 1989), har lagerföljder från åtta olika torvmarker och två sjöar undersökts med hjälp av diatoméanalyser för att klarlägga strandförskjutningen i området under olika Östersjöstadier. Lokaler har pasströsklar, som ligger mellan ca 92 och 25 m ö.h. I två av provserierna har pollenanalyser gjorts för att få fram viktiga skeden i skogsutvecklingen.

Jordarterna på bladet "Eskilstuna" (top. bladet 74, Västerås SV) har tidigare beskrivits av G. Lundqvist (Lundegårdh & Lundqvist 1959). Han lät analysera provserier från Lida mosse belägen 45 m ö.h. och Stormossen 28 m ö.h. med avseende på pollen och diatomeer. ¹⁴C-dateringar av isoleringsnivåerna i de två bassängerna utfördes också. Med hjälp av dessa lokaler och uppgifter från Granlund (1928) konstruerades en strandförskjutningskurva (Lundegårdh & Lundqvist 1959, fig. 48).

Nästan hela det nu aktuella undersökningsområdet ligger under Ancyclusgränsen (AG), som troligen når ca 100 m ö.h. På kartbladet Esilstuna SO, söder om Näshultasjön, finns några mindre områden, som når över Ancyclusgränsen. Högsta punkten, Tyckenhed, ligger 114 m ö.h. Litorinahavets högsta strandlinje är belägen ungefär 60 m ö.h.

2. UNDERSÖKNINGSMETODIK

2.1 Provtagning i fält, preparering och analys

Fältarbetena utfördes 1983-87. Vid provtagningen användes en sk ryssborr med 50 cm lång och 5 cm bred kanna. Orienterande borring utfördes först på 3-4 punkter per torvmark. Därefter gjordes provtagning vanligtvis i den centrala delen, där lagerföljden ansågs vara mest komplett. För att få tillräcklig provmängd för ¹⁴C-dateringar togs 2-3 kärnor parallellt från samma djup kring isoleringslagren. Vid fältarbetena medverkade Håkan Modig och Peter Andersson, laboratoriearbeten gjordes av Elfi Gabriel, diatoméanalyserna av Håkan Modig och pollenanalyserna av Raija Sethi. Proverna preparerades för diatoméanalys enligt vedertagen metodik, som är en kombination av kemisk och mekanisk anrikning (se Miller 1964). Det frampreparerade materialet inbäddades i Naphrax med brytningsindex $n=1.65$. Vid analyserna räknades vanligtvis 300-400 diatoméskal. Summan varierar dock mellan ca 100 och 2000.

Prepareringen av prover för pollenanalys utfördes enligt fluorväte- och acetolysmetoderna (Faegri & Iversen 1975). Ungefär 500 trädpollen räknades per analys.

2.2 Diagramkonstruktion

I diatomédiagrammen redovisas följande salt ekologiska grupper:

- marina och brackmarina arter (MB-BM), varav de med riklig förekomst finns markerade med streckad kurva ex. *Melosira westii* (plankton), *Cocconeis scutellum* (påväxtform / epifyt) och *Chaetoceros spp.* (vilosporer av plankton). Högmarna arter (M-MB) redovisas som separata kurvor i två diagram (lokaler Rödmosse och Östersjön)
- brackvattensarter (B) med särskilda kurvor för *Cyclotella caspia* (plankton) och *Achnanthes fogedii* (epifyt)
- lagunarter (BL)
- bracksöta arter (BS)

- e) klarsjöarter/Ancylus-arter (SB) med särskild markering för plankton, huvudsakligen *Stephanodiscus astraea*
- f) övriga arter som förekommer i svagt bräckt sötvatten (SB). *Fragilaria* spp, som har massförekomst i samband med isoleringsfasen i bassängerna, redovisas utanför bassumman i procent av summa övriga diatomeer och *Fragilaria* tillsammans.

g) sötvattensarter (S)

Den saltkologiska indelningen följer den som använts av Miller & Robertsson (1979). I diagrammen redovisas också ^{14}C -åldrar samt Östersjöstadier / sedimentationsfaser. I pollendiagramdelen (Stora Källmossen och Rödmosse) redovisas trädpollenfloran. De olika trädslagen är beräknade av summa trädpollen.

3. RESULTAT: DIATOMÉ - OCH POLLENANALYSER SAMT ^{14}C -DATERINGAR

Provtagningslokalerna är redovisade på fig. 1. Lokalerna beskrivs från den högst till den lägst belägna.



Fig. 1. Karta över undersökningsområdet i Eskilstunatrakten. De nio nya lokalerna samt fyra tidigare undersökta har markerats.

3.1 **Stora Källmossen**, (Eskilstuna SO 2f) torvmark 300 m sydost om Tyckenhed (Brandhygget). Pasströskeln ligger i nordost och den har avvägs till 91.7 m ö.h.

Tallrismosse bevuxen av tall, skvattram, odon, blåbär, lingon, tuvdun och vitmossor.

Lagerföljden i den undersökta provkärnan, som togs i den centrala delen:

0–215	cm	växlande vitmoss- och starrtorv
215–312	cm	starrtorv, nedåt gyttjig
312–335	cm	grovdetritusgyttja
335–345	cm	findetritusgyttja
345–350	cm	gyttja – lergyttja
350–355	cm	lergyttja – gyttjelera
355–378	cm	ljusgrå siltig lera, lös
378–385	cm	silt, lös

Lagren mellan 335 och 385 cm har analyserats med avseende på diatomeer och pollen (fig. 2). Tre prov mellan 345 och 355 cm har ^{14}C -daterats (se tabell 1). Diatoméfloras sammansättning visar att de minerogena sedimenten avsatts i Ancylussjön. Ett 10-tal så kallade klarsjöarter eller Ancylus-former noterades, mest epifyter och bottenformer, bl.a. *Achnanthes lanceolata*, *A. östrupi*, *Cymbella ehrenbergii*, *Gyrosigma attenuatum* och *Navicula tuscula*, vilka pekar på en strandnära sedimentation. Bara enstaka skal av planktonarterna *Melosira islandica* spp. *helvetica* och *Stephanodiscus astra* förekommer. Vid isoleringen kring 350 cm, uppträder mycket rikligt med *Fragilaria* spp. Två ^{14}C -dateringar visar att avsnörningen från Ancylussjön skedde ca 9 000 B.P. (tabell 1), med utgångspunkt från två av dateringarna. Ett tredje prov gav en ålder av ca 5 500 B.P., vilket är för ungt. Pollenanalyser har utförts på prov mellan 335 och 365 cm. I trädpollenfloran återspeglas alens invandring ungefär samtidigt med isoleringen från Ancylussjön. ^{14}C -dateringar har gett åldern 8 800–8 500 B.P. för alens invandring i södra mellan-Sverige (Olsson & Fredén 1969, Digerfeldt 1974, 1977, Göransson 1977, Persson 1979.)

3.2 **Djupkärret**, (Eskilstuna SO 1f),kärr, beläget ca 1 km SSO Tyckenhed.

Pasströskel mot söder avvägd till 79.0 m ö.h.

Kärret är bevuxet med al, tall, björk, brakved, skvattram, tranbär, ljung, fräken, vitmossor och tuvdun. I blötare partier finns vattenklöver och kråklöver.

Lagerföljden i den centrala delen:

0– 50	cm	starrmosstorv
50–200	cm	kärrtorv
200–300	cm	starr- och vasstorv
300–335	cm	grovdetritusgyttja
335–370	cm	findetritusgyttja
370–372	cm	gyttja – lergyttja
372–377	cm	gyttjelera
377–392	cm	gyttjelera – lera
392–393	cm	siltig lera
395–397	cm	silt

Avsnittet 360–395 cm har diatoméanalyserats (fig. 3). Sedimentationen av lera och gyttjelera har ägt rum i Ancylussjön enligt de diatoméarter som identifierats. Bland klarsjöarterna utgör plankton ca 5%. Tre ^{14}C -dateringar har utförts på lergyttja och gyttja (tabell 1). Isoleringsfasen, karaktäriserad av ett maximum för *Fragilaria* spp. och *Amphora ovalis* v. *pediculus*, har daterats till ca 8 600 B.P. Gyttjelerans ålder (370–372 cm djup) fick en mycket stor osäkerhet p.g.a. för liten provmängd.

Dat.nr	Jordart	Djup (cm)	C ¹³ ‰	C ¹⁴ -ålder B.P.	Nivå	lokal/kartblad
St 9633	lergyttja - gyttjelera	350 - 355	-20.6	9410 ± 300	Ancylus-sediment	Stora Källmossen
St 9632	lergyttja - gyttjelera	"	"	345 - 350	-26.3	5520 ± 190 (?)
	isolering från Ancylussjön		"	"		
St 9631	gyttja - lergyttja	340 - 345	-26.2	8950 ± 325	alens spridning	" "
St 9598	lergyttja - gyttjelera	370 - 372.5	-	7945 ± 465	isolering från Ancylussjön	Djupkärret
St 9599	"	365 - 370	-32.9	8570 ± 150	" " "	"
St 9600	"	360 - 365	-31.7	8465 ± 95	efter isoleringen	"
St 9602	lergyttja	400 - 405	-30.8	7625 ± 230	efter isoleringen	Hökhult
St 9603	"	395 - 400	-30.7	7385 ± 210	" "	"
St 9604	"	375 - 380	-30.7	6790 ± 215	" "	"
St 9988	gyttja	244 - 248	-17.2	6536 ± 255	före isoleringen (T ⁰)	Rödmossen
St 9989	"	240 - 244	-16.1	6555 ± 175	" " "	"
St 9990	"	230 - 234	-17.6	7370 ± 195	<u>Mastogloia</u> - max. (?)	"
St 9991	"	216 - 220	-21.0	6660 ± 230	efter isoleringen	"
St 9992	gyttjig torv	212 - 216	-23.4	6050 ± 315	" "	"
St 9985	gyttja - lergyttja	474 - 480	-25.5	6105 ± 190	avslutning av isolering	Störhulta mosse
St 9986	gyttja	470 - 474	-27.8	5625 ± 155	" " "	"
St 9987	"	454 - 458	-32.3	6325 ± 220	efter isoleringen	"
St 9993	lergyttja	462.5 - 467.5	-28.3	4520 ± 205	före isoleringen	Östersjön
St 9994	"	457.5 - 462.5	-22.3	5710 ± 175	" "	"
St 9995	"	452.5 - 457.5	-25.2	6685 ± 175	isolering	"
St 9996	gyttja	440 - 445	-28.3	6265 ± 145	efter isoleringen	"
St 9997	"	435 - 440	-28.1	5845 ± 195	" "	"
St 10765	lergyttja	196 - 200	-26.6	3850 ± 130	efter isoleringen	Fågelmossen
St 10773	gyttja - lergyttja	243 - 251	-29.8	4135 ± 70	efter isoleringen	Fräksmyren
St 10774	gyttja	236 - 240	-30.1	3800 ± 180	" "	"
St 10775	"	232 - 236	-29.2	3780 ± 305	" "	"
St 10762	algyttja	184 - 188	-25.1	4045 ± 70	efter isoleringen	Janslunda
St 10763	"	180 - 184	-26.6	4225 ± 100	" "	"

3.3 Hökhult, (Eskilstuna SO 1g), kärr ca 250 m öster om Kungsberget.

Pasströskeln i NNV avvägd till 61.7 m ö.h.

Kärret är bevuxet av björk, gran, älggräs, gräs, starr, kärtistel, kärriol m fl. örter.

Lagerföljden i kärrets centrala del:

0–200 cm	starr- och vasstov
200–400 cm	findetritusgyttja
400–420 cm	leryttja - gyttjelera
420–427 cm	gyttjelera
427–432 cm	grus
432–450 cm	siltig lera

Sedimenten mellan 425 och ca 400 cm har enligt de diatoméanalytiska resultaten avsatts i Ancy-lussjön (fig. 4). Klarsjöarter som uppträder är *Achnanthes clevei*, *A. östrupi* och *Cocconeis discu-lus*. Isoleringen kring 400 cm har daterats till ca 7 500 B.P. Kontrollanalyser av prov från 225, 250, 275, 300, 325 och 350 cm djup (ej utritade i fig.4) visar att gyttjan avsatts i en insjö, efter-som antalet sötvattensarter utgör omkring 95 % av totalsumman. *Fragilaria* spp. förekommer med 5–10%, räknat utanför bassumman.

3.4 Rödmosse, (Eskilstuna SV 3e), mosse ca 1 km SV Mellantorp

Pasströskel mot NO avvägd till 60.8 m ö.h.

Tallrismosse med odon, skvattram, tuvdun, hjortron, tranbär och vitmossor.

Lagerföljden i den centrala delen:

0–115 cm	starrmosstov
115–216 cm	starr- och vasstov, gyttjig
216–244 cm	grovdetritusgyttja
244–248 cm	findetritusgyttja
248–250 cm	grus, sandigt
250–260 cm	lera med växtrester
260–325 cm	lera, siltig, lös

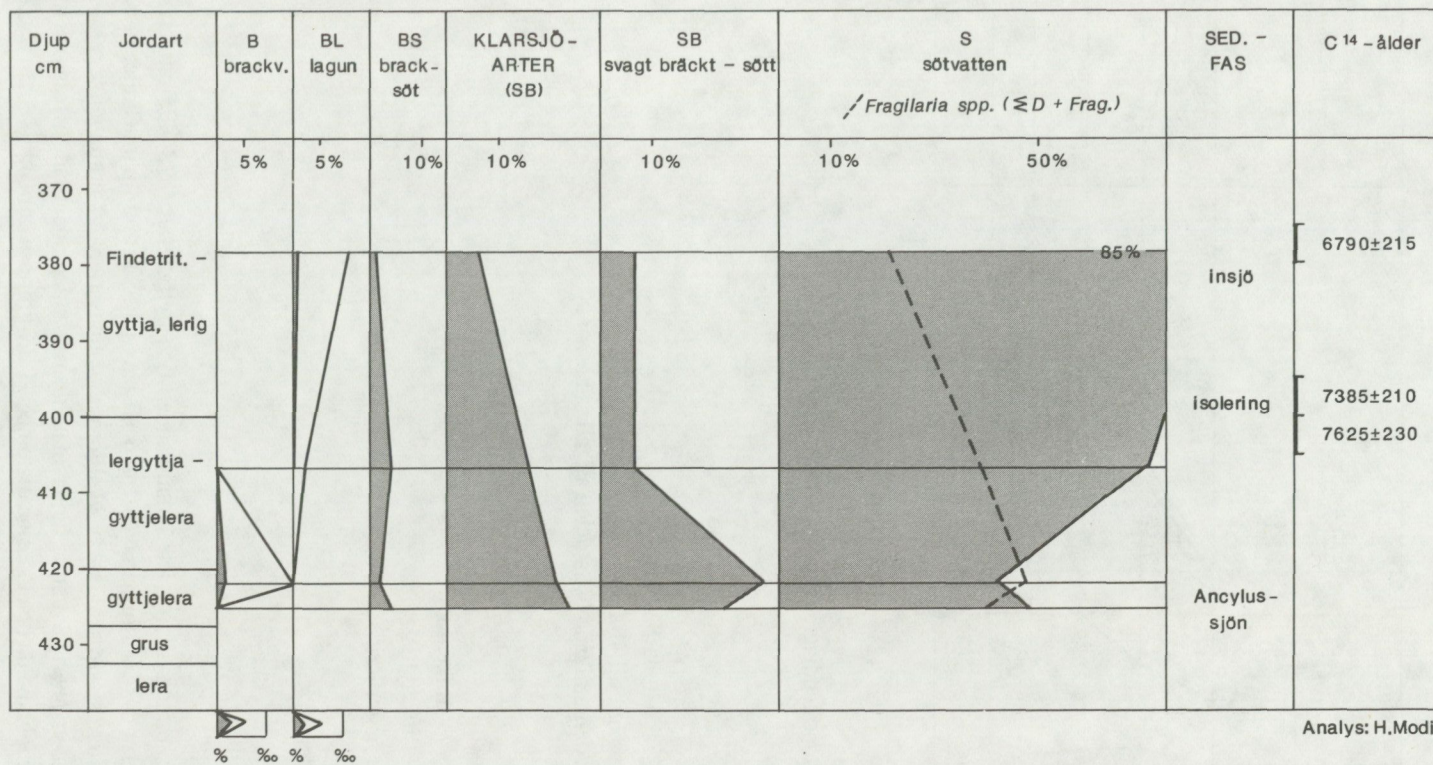
Diatoméanalyser av sedimenten mellan 250 och 220 cm visar att dessa avsatts i brackvattensmiljö före isoleringen (fig.5). Av diatoméfloran utgör marina arter ca 10%, medan brackvattensarterna (B) tillsammans med halofila arter (BS) når 30–40%, representerade av flera olika *Mastogloia*-arter såsom *M. lacustris*, *M. baltica*, *M. dansei*, *M. elliptica* samt *Rhoicosphenia curvata* och *Synedra pulchella*. Sedimenten har bildats under det s k *Mastogloia*-stadiet, som utgör övergången mellan Ancy-lussjön och Litorinahavet ca 8 000–7 500 B.P. (jfr Hyvärinen 1984,1988, Åker et al. 1988, Risberg 1991).

Av de tre dateringarna kan bara ett av resultaten betraktas som troligt, nämligen ca 7 400 B.P.för gyttjan mellan 230 och 234 cm djup (St 9990, se tab. 1). De två övriga åldrarna, omkring 6 500 B.P är för låga.

Trädpollenflorans sammansättning (fig. 5) visar att fin- och grovdetritusgyttjan avsatts vid övergången boreal/atlantisk tid (BO 2/AT), i samband med lindens spridning i området. Lindens in-vandring till östra Svealand har daterats till 7 600–7 000 B.P. (M.-B. Florin 1977, Persson 1979, Risberg & Karlsson 1989).

Fig. 4. Diatomédiagram från Hökhult.

HÖKHULT, pasströskel 61,5mö.h.



RÖDMOSSEN, pasströskel 60,8m ö.h.

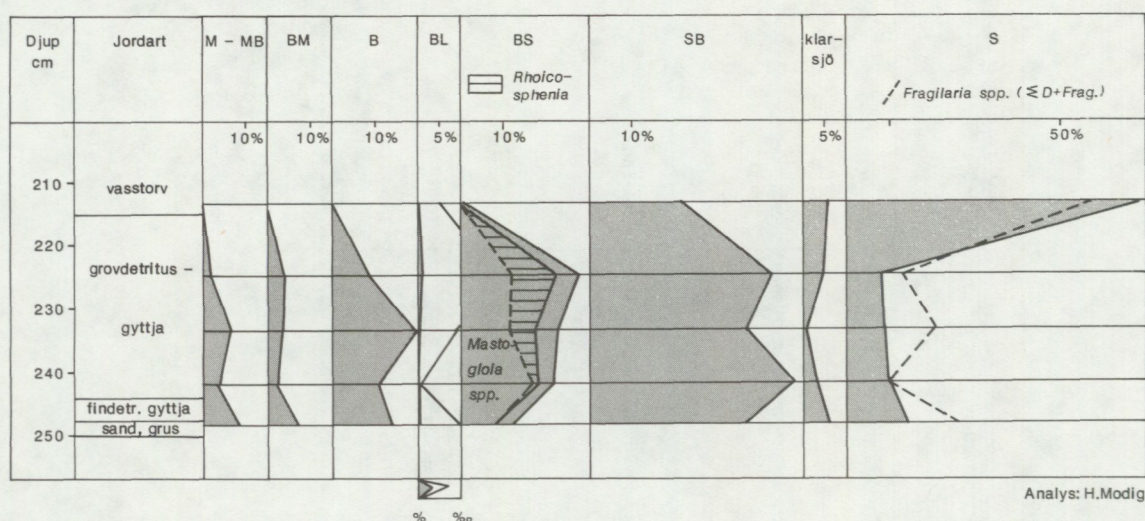


Fig. 5. Diatomé- och trädpollendiagram från Rödmosen.

3.5 Stora Störhult, (Eskilstuna SV 2e)

Pasströskel mot öster avvägd till 48.0 m ö.h.

Provtagningen gjordes i den utdikade östra delen av tallrismossen.

Lagerföljden:

0-240 cm	vitmosstorv
240-290 cm	starrtorv - fräkentorv
290-370 cm	grovdetritusgyttja
370-474 cm	gyttja, något lerig
474-496 cm	leryttja
496-505 cm	gyttjelera
505-506 cm	sand
506-590 cm	lera, siltig

Enligt diatoméfloras sammansättning har leran, sanden och gyttjeleran (590-496 cm) avsatts under marina förhållanden dvs. i Litorinahavet (fig. 6). Leran på 550 cm djup innehåller få diatomeer, på tre preparat noterades 16 skal, varav 11 tillhör sötvattensarter. Avsättningen kan ha skett under utsötade förhållanden, alternativt är de funna diatomeerna omlagrade. Från 510 cm och uppåt dominerar *Melosira westii* bland de brackmarina diatomeer. I BS-gruppen är planktonarten *Cyclotella meneghiniana*, rikligt representerad. I leryttjan har brackvattensarten *Achnanthes fogedii* massförekomst och utgör ca 50% av den totala diatoméfloran på 488-490 cm djup. *A. fogedii* har tidigare identifierats i sediment avsatta vid isoleringen av vikar från Litorinahavet bl.a. i Blekinge (Håkansson 1978, Liljegren 1982). Vid isoleringen av bassängen vid Stora Störhult avsattes gyttjelera och leryttja. Gyttjan mellan 450 och 300 cm djup är bildad i sötvattensmiljö enligt översiktliga analyser.

¹⁴C-dateringarna av isoleringens slufas gav 6 100-5 600 B.P.. Åldern på gyttjan, som avsatts efter isoleringen, blev dock högre, ca 6 300 B.P. (se tabell 1).

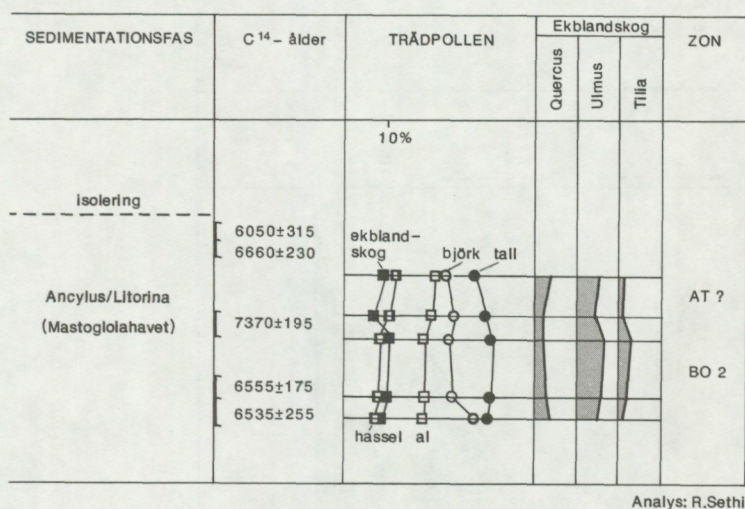


Fig. 5, forts.

3.6 Östersjön, (Eskilstuna SV 2e), kärr ca 300 m VSV Östersjö gård

Pasströskeln avvägd till 47.9 m ö.h.

Kärr med sälg, vass, älggräs, kråklöver, topplösa, fräken samt vit- och brunmossor. Provtagningen gjordes i en igenväxande vik, väster om sjön Östersjön.

Lagerföljden:

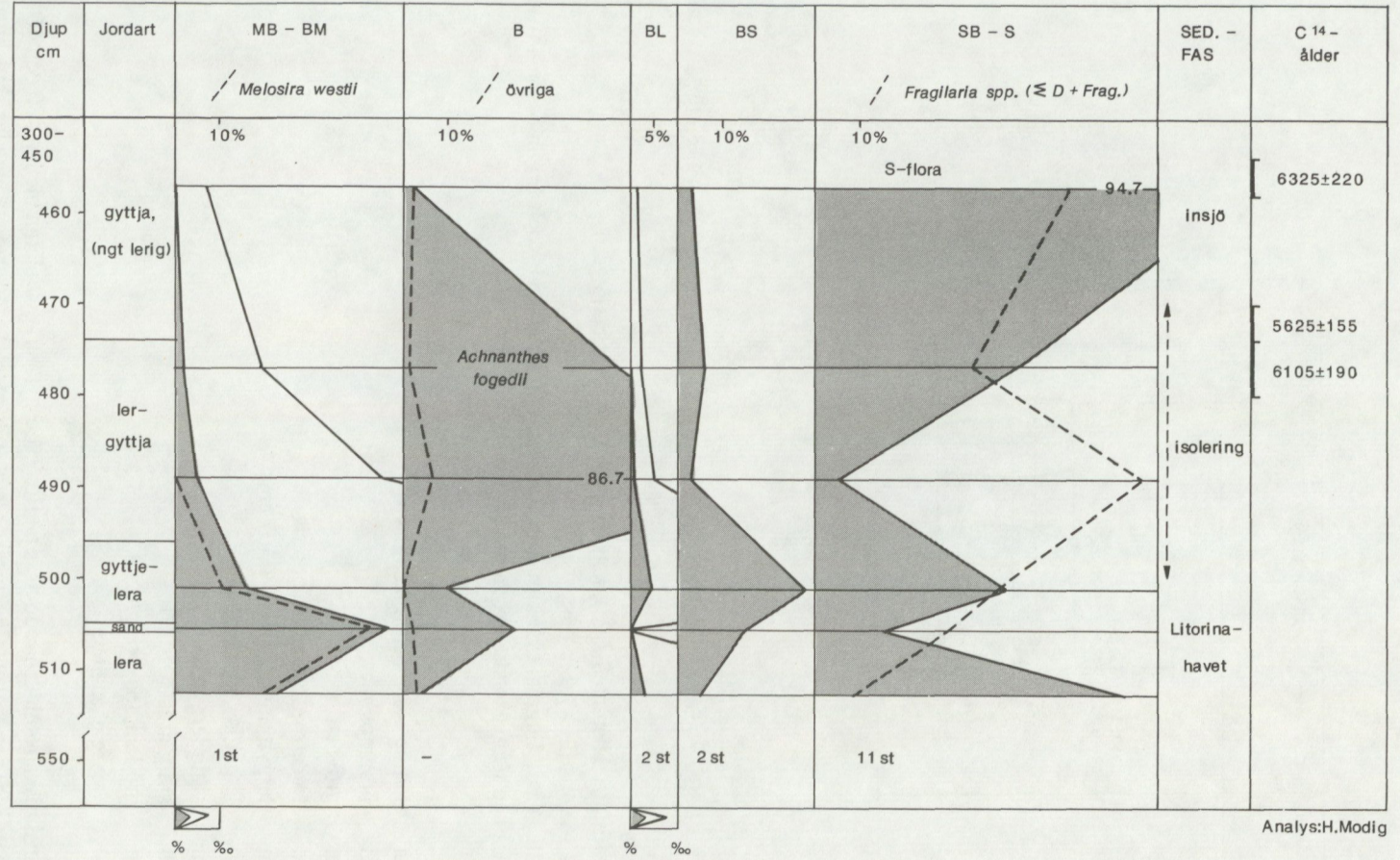
0–80 cm	gyttjig vass- och fräkentorv
80–130 cm	brunmosstorv
130–140 cm	grovdetrusgyttja
140–430 cm	findetrusgyttja, nedåt lerig
430–467 cm	leryttja, varvig (457 - 467 cm)
467–475 cm	leryttja - gyttjeler
475–490 cm	siltig leryttja
490–493 cm	siltig grus
493–560 cm	grå lera, lös, postglacial
560–600 cm	varvig glaciälera

De diatoméanalytiska resultaten redovisas på fig. 7. Leryttjan-gyttjeleran mellan 480 och 460 cm djup har bildats i Litorinahavet. *Chaetoceros* spp. (vilosporer) utgör största andelen brackmarina arterna, som också inkluderar bl.a. *Cocconeis scutellum*, *Diploneis smithii*, *Diploneis interrupta* och *Diploneis didyma*. I BS-gruppen dominerar *Rhoicosphenia curvata*, men även *Cyclotella meneghiniana* och *Mastogloia* spp. finns representerade. Isoleringen markeras av ökande andel sötvattensarter i leryttjan-gyttjan, från 30 % kring 460 cm till ungefär 85 % på 250 cm djup.

Två ¹⁴C-dateringar ger isolering kring 6 500 B.P. (?), men resultaten är tyvärr omkastade, med lägre ålder på sedimenten bildade före isoleringen än efter (St 9993, 9994, se tabell 1).

STORA STÖRHULT, pasströskel 48,0mö.h.

Fig. 6. Diatomdiagram från Stora Störhult.



3.7 Fågelmossen, (Eskilstuna NO 6g), 800 m V om Hättan

Pasströskeln mot väster avvägd till 35.7 m.ö.h.

Tallrismosse med skvattram, odon, hjortron, tuvdun, starr och vitmossor.

Lagerföljden i västra delen:

0–183 cm	starr- och vitmosstorv
183–195 cm	frä Kentorv
195–197 cm	" , lerig
197–200 cm	"svart lager", (gyttjelera ?)
200–212 cm	brun lera, med <i>Equisetum</i>
212–233 cm	grå lera, hård
233–238 cm	grusig silt
238–265 cm	blågrön lera, fast

Diatoméinnehållet i sedimenten mellan 220 och 195 cm har analyserats (fig. 8). Lerlagren har bildats i Litorinahavet. *Cocconeis scutellum* dominerar bland marina arter (ca 30%). Vid 200 cm (lera med fräkenrötter) återspeglas isoleringen från havet genom massförekomst av *Fragilaria* spp., några lagunarter, samt stigande värden för sötvattensarter.

Isoleringen registreras i övre delen av leran. Det svarta lagret (gyttjelera eller dy?) avsatt efter isoleringen fick en ¹⁴C- ålder på $3\ 850 \pm 130$ B.P.

3.8 Fräksmyren, (Eskilstuna NO 6f), ca 1 km ONO Stora Myran

Pasströskel mot öster 31.1 m ö.h.

Tallrismosse med skvattram, hjortron, odon och vitmossor.

Lagerföljden i den södra delen

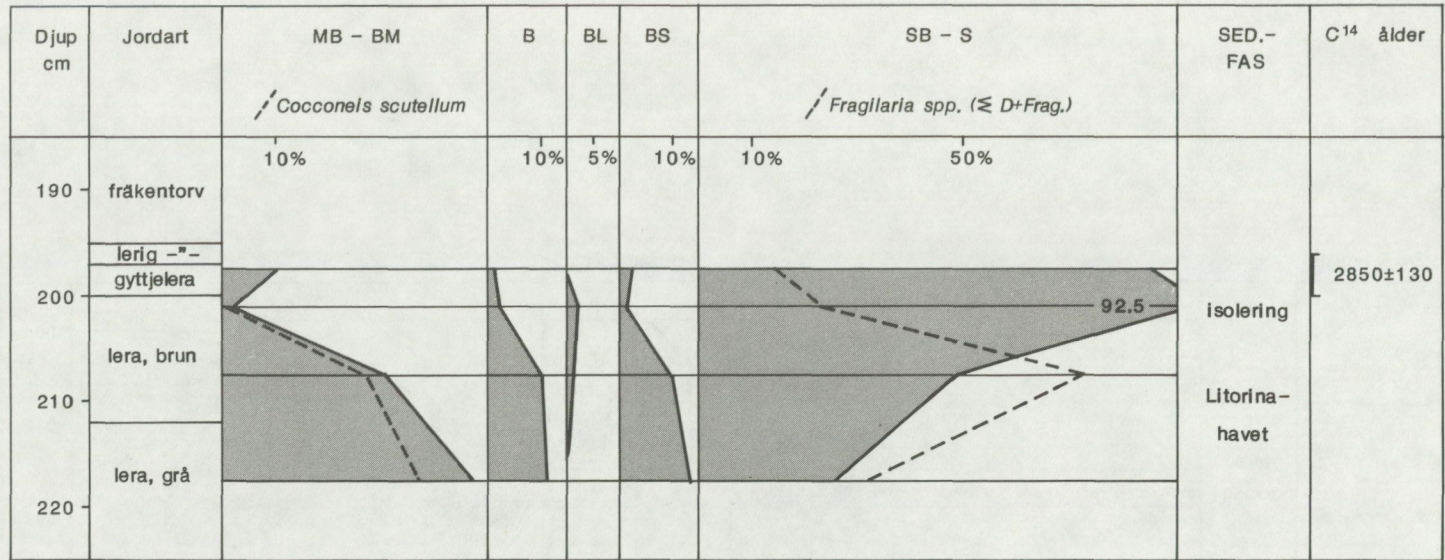
0–115 cm	vitmosstorv–starrtorv
115–150 cm	frä Kentorv, gyttjig
150–250 cm	gyttja – lergyttja
250–256 cm	lergyttja
256–280 cm	gyttjelera
280–282 cm	gyttjig silt
282–350 cm	blågrå lera
350–450 cm	lera, sulfidbandad
450–500 cm	beige lera

På prover tagna mellan 315 och 240 cm (fig. 9) gjordes 8 diatoméanalyser. I leran (310–315 cm) var diatoméfrequensen låg, endast sötvattensarter noterades, varav 25 % utgörs av klarsjöarter.

Sedimentationen av gyttjelera (280–256 cm) i Litorinahavet återspeglas av brackmarina arter såsom *Catenula adherens*, *Chaetoceros* spp. vilosporer, *Navicula hudsonis* och *Diploneis smithii*. Isoleringen av bassängen kan placeras vid övergången gyttjelera /lergyttja i sedimenten.

Datering av gyttjan bildad efter avsnörningen har gett åldrarna ca 4 100 och 3 800 B.P. Den brackmarina gyttjeleran har ej daterats på grund av för låg organisk halt.

FÅGELMOSSEN, pasströskel 35,7m ö.h.



Analys: H.Modig

Fig. 8. Diatomdiagram från Fågelmossen.

3.9 Janslunda, (Eskilstuna NO 5g) 700 m VSV om Skogen

Pasströskeln mot väster avvägd till 29.3 m ö. h.

Tallrismosse bevuxen med skattram, blåbär, odon och vitmossor. Förutom tall finns även björk och gran på mossen.

Lagerföljden i den centrala östra delen:

0–150 cm	rismosstorv och kärrtorv
150–177 cm	starr – vasstorv med fräken
177–185 cm	gyttja
185–203 cm	lergyttja – gyttjelera
203–206 cm	sandigt grus,
206–321 cm	blågrå lera,
321–322 cm	silt
322–450 cm	siltig lera

Diatoméanalyser har utförts på avsnittet 203–180 cm (fig. 10). Den undre delen av gyttjelera (203–200 cm) har avsatts i svagt bräckt vatten. Diatoméfrekvensen är låg men bland noterade släkten dominerar *Fragilaria* (60 %) och *Epithemia* (15 %). Uppåt ökar brackmarina arter, f.a. *Melosira westii* med ett maximum på 51% vilket tyder på en transgressiv fas. I samband med bassängens isolering från Litorinahavet uppträder lagunarter, samt bracksöta arter såsom *Rhoicosphenia curvata* och *Amphora libyca*. Gytthan mellan 180 och 170 cm innehåller ganska få diatomeer.

¹⁴C- datering av gyttjan, avsatt efter isoleringen, gav ca 4 000 och 4 200 B.P.

3.10 Borsöknasjön, (Eskilstuna NO 5n–6h) Borsökna ca 6 km sydost om Eskilstuna.

Borsöknasjön har en vattenyta som ligger ca 24 m ö.h. Sjösedimenten har tidigare undersökts pollenanalytiskt av Thomas Hammar i samband med Hyndevadsprojektet (Hammar 1986, 1989).

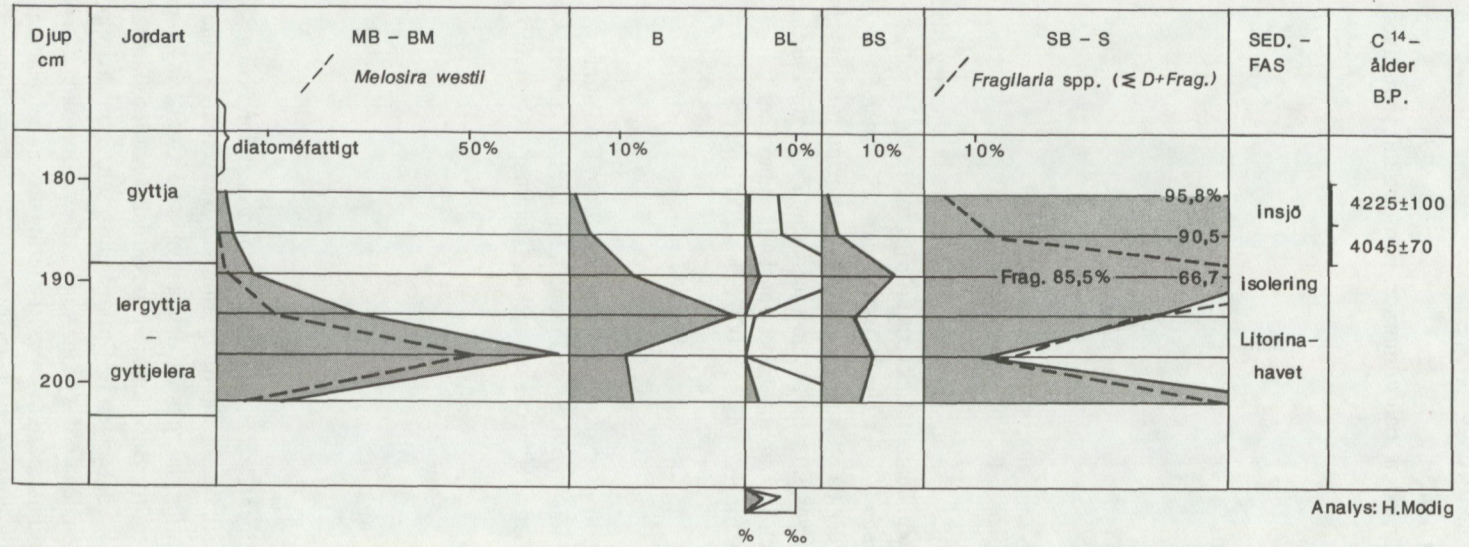
Lagerföljden i sjöns centrala del är:

0–320 cm	gyttja – lergyttja
320–332 cm	alggyttja
332–360 cm	lergyttja

Vid pollenanalysen noterades att sötvattensalger (*Pediastrum* och *Botryococcus*) finns kring 330 cm djup och uppåt i lagerföljden. (Hammar 1989, fig. 7). Samtidigt minskar frekvensen marina dinoflagellatcystor ("*Hystrix*"). Isoleringen har därför placerats vid denna nivå och ¹⁴C-dateringen gav en ålder på 4 290±195 B.P. (St 9444). Höjdläget för Borsöknasjöns pasströskel har inte kunnat fastställas, eftersom terrängen förändrats genom vägbyggen på Strömsholmsåsen. Sjös avlopp går i dag österut genom Strömsholmsåsen, på vilken den nord-sydliga vägen genom Borsökna går. Några prov ur lagerföljden från Borsöknasjön har diatoméanalyserats. Isoleringsnivån har placerats vid 330 cm (fig. 11) där ett tunt lager alggyttja uppträder i lagerföljden. På 350 cm dominerar de marina arterna i diatoméfloran av *Chaetoceros* spp. Före avsnörningen (332 cm) har brackvattenarten *Cyclotella caspia* en topp på 40%, men efterträds efter isoleringen av söttvattenarten *Cyclotella kützingiana*. Både är planktonformer.

Fig. 10. Diatomediagram från Janslunda.

JANSLUNDA, pasströskel 29,3m ö.h.



BORSÖKNASJÖN (sjöyta 24m ö.h.)

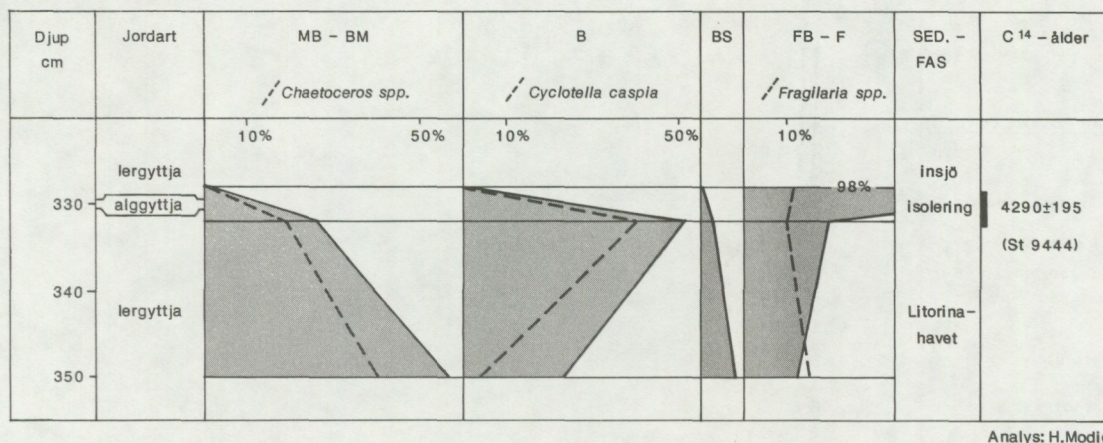


Fig. 11. Diatomédiagram från Borsöknasjön.

4. STRANDFÖRSKJUTNINGEN I ESKILSTUNATRAKTEN

Strandförskjutningen i Mälaren-Hjälmaren-området studerades i detalj av Sten och Maj-Britt Florin på 1940-talet. Undersökningarna, som delvis gjordes i samband med arkeologiska utgrävningar, resulterade i en strandförskjutningskurva (S Florin 1944). I samband med jordartskarteringen på 50-talet utfördes diatoméanalyser och ¹⁴C-dateringar av isoleringslagerföljder i Lidamossen (47 m ö.h.) OSO Eskilstuna och Stormossen (28 m ö. h.). VSV Eskilstuna (Lundegårdh & Lundqvist 1959). Ytterligare undersökningar av strandförskjutningen gjordes i Eskilstunatrakten på 1960-talet (S. Florin 1963). Strandens läge vid olika tidpunkter under förhistorisk tid diskuterades i samband med studier av vegetationshistoria och kulturlandskapsutveckling i Eskilstunatrakten (Damell & Pålsson 1982, Hammar 1986, 1989). En översiktlig sammanställning av Östersjöns senkvartära utveckling innehåller uppgifter om strandförskjutningen i Svealand (Agrell 1979). Jämförelser kan också göras med undersökningar i Stockholmstrakten och på Södertörn (Granlund 1928, Åse 1969, 1970, Miller 1973, Miller & Robertsson 1977, 1981, Miller 1982, Brunnberg *et al.* 1985, Risberg 1988). Miller har redovisat och diskuterat olika strandförskjutningskurvor, som utarbetats för skilda delar av Södermanland (fig. 12 ur Miller & Hedin 1988, s. 13-21). På Södertörn har en transgression spårats under tidig Litorina, med början ca 8000 B.P. och med maximum ca 7000 B.P. (Risberg 1991).

Ancylusgränsen i Eskilstuna trakten har uppskattats ligga omkring 100 m ö h. Endast små arealer söder om Näshultasjön vid Stora Källmossen och Djupkärret (fig 1) når över denna höjd. ¹⁴C-dateringarna av sediment bildande vid tiden för isoleringen av de undersökta bassängerna har sammanställts i tabell 1 och fig. 13. Stora Källmossen med pasströskel på 91.7 m och Djupkärret på 79.0 m höjd har avsnörts från Ancylussjön, vilket återspeglas i diatoméfloras sammansättning. Dateringarna har gett omkring 9 000 respektive 8 600 B.P. (tabell 1). De klarsjö- eller Ancylusarter som uppträder är främst epifyter och bottenformer, vilket visar på strandnära förhållanden vid sedimentationen. Vid Stora Källmossen sammanfaller isoleringen från Ancylussjön med alens invandring i området enligt de pollenanalytiska resultaten (se sid 6). Lokalen Hökhult med pasströskel 61.7 m uppvisar en sötvattensflora med inslag av Ancylusarter vid isoleringen (fig. 4). Litorinahavet har således ej nått in i denna bassäng.

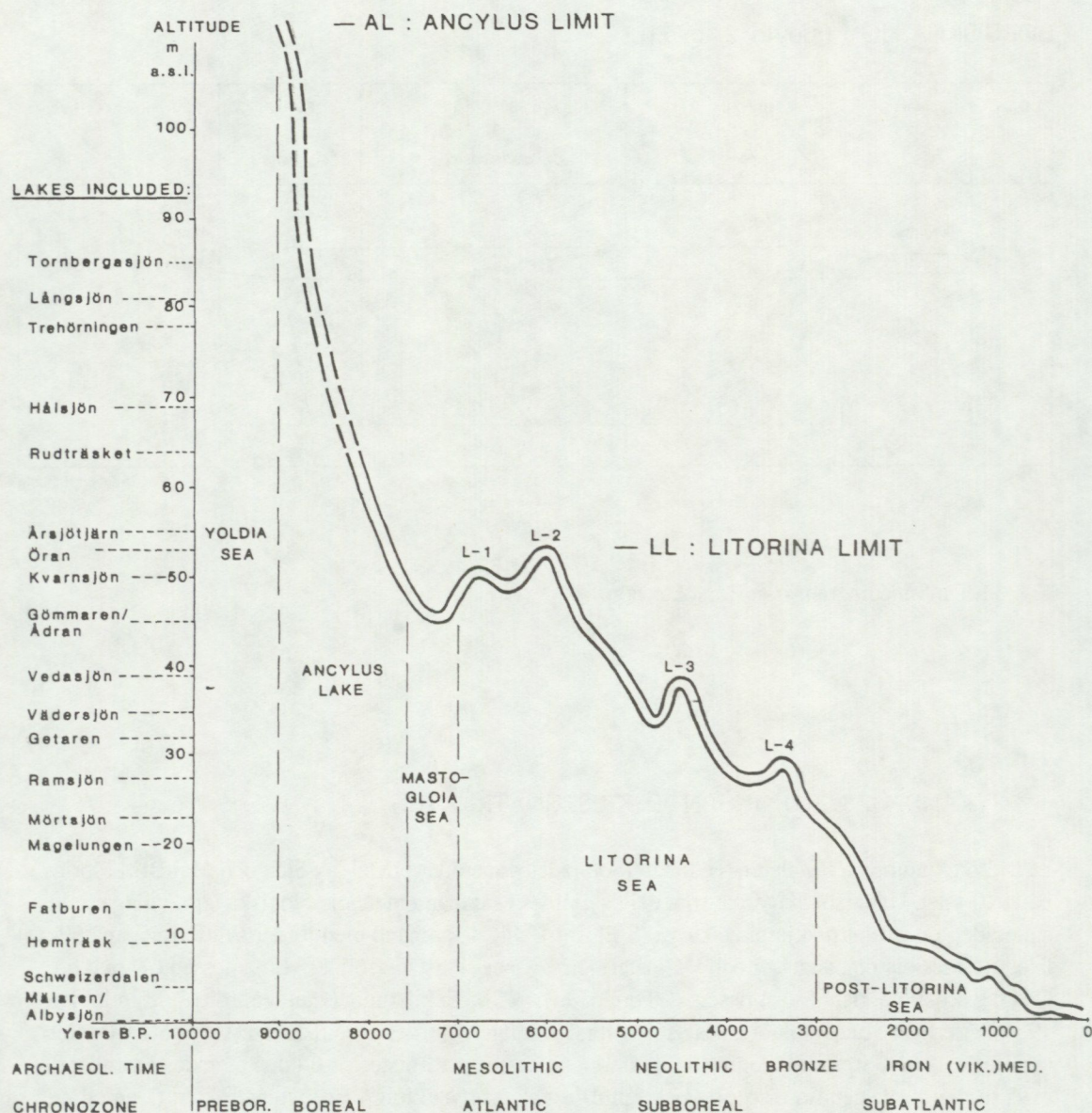


Fig. 12. Strandförskjutningskurva för Stockholmstrakten. (Miller & Hedin 1988, fig. 47).

Rödmossen på 60.8 m ö.h. har isolerats under övergångsstadiet mellan Ancylussjön och Litorinahavet från det s.k. Mastogloia-havet. I littoralfloran uppträder bracksöta arter rikligt speciellt *Mastogloia* spp. och *Rhoicosphenia curvata*.

Stora Störhulta på 48.0 m och Östersjön med pasströskel på 47.9 m ö.h. har isolerats ur Litorinahavet efter en transgressiv fas (jfr Risberg och Sandgren 1991). I Stora Störhult förekommer den brackmarina planktonarten *Melosira westii* rikligt (>40 %). En ökning av *Chaetoceros* spp. vilosporer markerar den transgressiva fasen i lagerföljden före avsnörningen från Litorinahavet. I båda fallen ger ^{14}C -dateringarna inte stor vägledning vid fastställandet av tidpunkten för isoleringen. De omkastade värdena på åldrarna i sedimenten från lokalen Östersjön antyder i stället att erosion av äldre sediment förekommit.

Sediment i Lida mosse avsatta efter isoleringen har daterats till ca 6 000 B.P. Stormossen med en avloppsnivå på ungefär 28 m ö.h. har enligt datering isolerats ungefär 4 400 B.P. (Lundegårdh & Lundqvist 1959). De båda lokalerna utgör basen för den äldre delen av landhöjningskurvan för Skogsstorpsområdet. Dessa dateringar kan jämföras med ca 6 000 B.P. för Stora Störhult (pasströskel 48.0 m) och >4 200 B.P. för Janslunda (pasströskel 29.3 m).

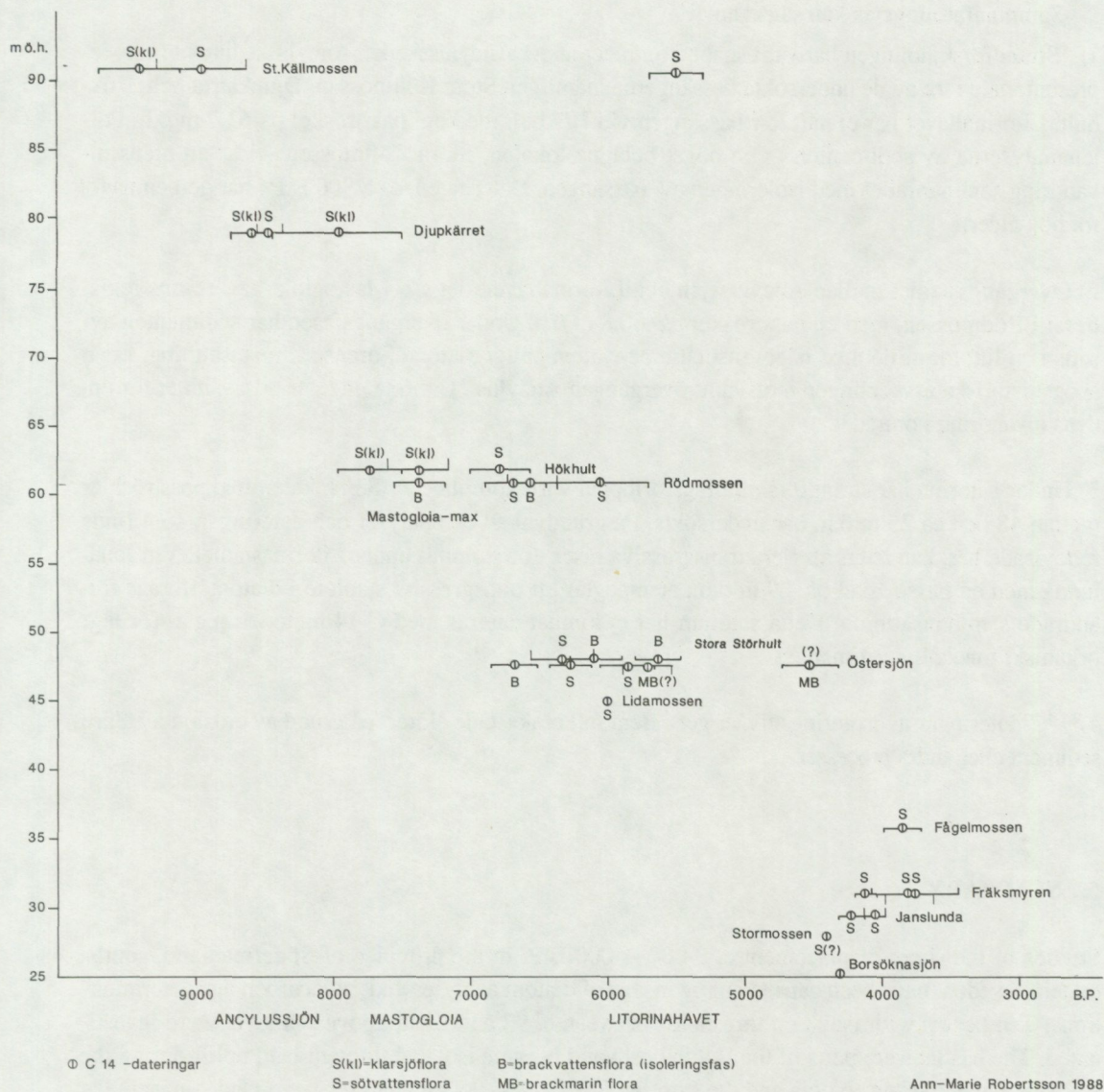


Fig. 13. Sammanställning av ^{14}C -dateringar från de undersökta sedimenten.

Tacktorpsjön, med en sjöyta på ca 25 m ö.h. (pasströskelns nivå är ej avvägd), belägen drygt 3 km nordost om Janslunda (fig. 1) har isolerats ur havet mellan 4 200 och 3 500 B.P. enligt Pålsson (Damell & Pålsson 1982). Avsnörningen av bassängen från Litorinahavet har bestämts med hjälp av *Pediastrum*-kurvan i pollendiagrammet. (Damell & Pålsson 1982, fig. 4). Borsöknasjön, vars pasströskel troligen ligger kring 25 m ö.h. eller något högre, har isolerats ur Litorinahavet ungefär 4 300 B.P. enligt ^{14}C -datering.

Sammanfattningsvis kan sägas att:

- 1) Strandförskjutningen har varit snabb i området under Ancylusskedet. Ancylussediment finns representerade i tre av de undersökta bassängerna, nämligen Stora Källmossen, Djupkärret och Hökhult. Litorinahavet har ej nått in i bassängen vid Hökhult med en pasströskel på 61.7 m ö.h. Pollenanalyserna av sedimenten i den högst belägna lokalen, Stora Källmossen, visar att alens invandring sammanfaller med isoleringen av bassängen. Dateringen, ca 8 900 B.P., har gett en något för hög ålder.
- 2) Övergångsstadiet mellan Ancylussjön och Litorinahavet, det s.k. Mastogloia-havet finns registrerat i Rödmosse, med en pasströskel på 60.8 m ö.h. Under övergångsfasen har sedimenten avsatts i en littoral miljö med något utsötat brackvatten enligt diatoméfloras sammansättning. I den skogshistoriska utvecklingen motsvarar övergången Ancylus / Litorina ungefär tidsavsnittet för lindens invandring i området.
- 3) Under Litorina har strandförskjutningsförloppet varit komplicerat. Sex lokaler med pasströsklar mellan 48 och ca 25 m ö.h. har undersökts. På grundval av de analyser och dateringar, som finns redovisade här, kan antas att flera transgressiva faser förekommit under Litorinastadiet. Vid Janslunda med en pasströskel på 29 m ö.h., återspeglas ett transgressivt stadium i diatoméfloras förändrade sammansättning. Detta stadium har ej kunnat dateras med C-14 metoden p.g.a. för lågt organiskt innehåll i sedimenten.
- 4) ¹⁴C-dateringar av isoleringsnivåer ger i flera fall omkastade åldrar på grund av erosion av äldre sediment eller andra processer.

5. SUMMARY

Studies of the shore displacement c. 9 000–4 000 B.P. in the province of Södermanland, south-eastern Sweden, have been carried out by means of diatom analyses and radiocarbon age determinations. Ten basins with isolation thresholds between c. 92 and 25 m above sea level were investigated. The basins were parts of the Baltic basin and became isolated through land uplift during the Ancylus Lake, the Mastogloia and the Litorina Sea Stages. Pollen analyses were made on samples from two of the basins. The highest limit of the Ancylus Lake has been estimated at around 100 m above present sea level and the Litorina Sea at c. 60 m.

The basins Stora Källmossen (91.7 m), Djupkärret (79.0 m) and Hökhult (61.7 m) were isolated from the Ancylus Lake at c. 9 000, 8 600 and 7 500 B.P. The diatom floras are dominated by epiphytic taxa which suggest a littoral sedimentation in the Ancylus Lake. According to pollen analyses the isolation of Stora Källmossen is coeval with the spread of *Alnus* (alder) in the area.

Rödmosse (60.8 m) was isolated during the Mastogloia Sea Stage, e.g. the transition Ancylus Lake / Litorina Sea Stage. The radiocarbon age obtained was c. 7 400 B.P. The halophilous taxa *Mastogloia* spp. and *Rhoicosphenia curvata* occur frequently in the diatom flora.

The basins Stora Störhult (48.0 m) and Östersjön (47.9) were bays of the Litorina Sea possibly until c. 6 000 B.P. The radiocarbon datings, however, gave contradictory results with higher ages of the younger sediments deposited after the isolation phase. Redeposition of older sediments in connection with the isolation process may have caused the reversal of the dating results.

The four basins at Fågelmossen, Fräksmyren, Janslunda and Borsökna sjön have isolation thresholds at 35.7 m, 31.1 m, 29.3 m and c. 25 m above sea level. They were isolated from the Litorina Sea before 4 000 B.P.

The radiocarbon age determinations are presented and discussed. The present results are compared with other investigations in adjacent areas.

6. REFERENSER

GFF = Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar

SGU = Sveriges geologiska undersökning

Agrell, H., 1979: The Quaternary History of the Baltic, Sweden. – Acta Univ. Ups. Symp. Ups. Annum Quingentesimum Celebrantis.1, 219–239

Brunnberg, L., Miller, U., & Risberg, J., 1985: Project Eastern Svealand: Development of the Holocene Landscape. – Finska Fornminnesföreningen Iskos 5, 85–91.

Damell, D., & Pahlsson, I. 1982: Kulturlandskapsutvecklingen i Borsöknaområdet, Eskilstuna. – Riksantikvarieämbetet och Statens Historiska Museer, rapport 1982: 4, 1–26.

Digerfeldt, G., 1974: The Post-Glacial development of the Ranviken bay in Lake Immeln. I. The history of the regional vegetation, and II. The water-level changes. – GFF 96, 3–32.

Digerfeldt, G., 1977: The Flandrian development of Lake Flarken. Regional vegetation history and palaeolimnology. – Univ. of Lund. Dept. of Quat. Geol. report 13, 1–101.

Fægri, K. & Iversen, J., 1975: Textbook of Pollen Analysis. – Copenhagen. 1–295.

Florin, S., 1944: Havsstrandens förskjutning och bebyggelseutveckling i östra Mellansverige under senkvartär tid. – GFF 66, 551–643.

Florin, S., 1963: Land och vatten i forntiden. – Publications of the Institute of Quaternary Geology. Uppsala octavo series 23, 101–147.

Florin, M.-B., 1977: Late-Glacial and Pre-Boreal Vegetation in southern central Sweden. II. Pollen, spore and diatom analyses. – Striae 5, 1–60.

Granlund, E., 1928: Landhöjningen i Stockholmstrakten efter människans invandring. – GFF 50, 207–232.

Göransson, H., 1977: Flandrian vegetational History of Southern Östergötland. – Dept. Quat. Geol. Lund, Thesis 2, 1–147.

Hammar, T., 1986: The Development of the Cultural Landscape in the Hyndevad Area, SW of Eskilstuna, Southern Middle Sweden. – Striae 24, 172–176.

Hammar, T., 1989: The Development of the Cultural Landscape in the Borsökna Area, SW of Eskilstuna, NW Södermanland, Central Sweden. – Striae 25, 27–52.

Håkansson, H., 1978: *Achnanthes fogedii*, a new subfossil diatom from S Sweden. – Botaniska Notiser 131, 407–408.

Hyvärinen, H., 1984: The Mastogloia stage in the Baltic Sea history: diatom evidence from southern Finland. – Bull. Geol. Soc. Finl. 56, 99–115.

Hyvärinen, H., 1988: Definition of the Baltic stages. In Donner, J. & Raukas, A. (Eds.) Problems of the Baltic Sea history. – Ann. Acad. Scient. Fenn. A 148, 7–11.

- Liljegren, R., 1982: Paleoekologi och strandförskjutning i en Littorinavik vid Spjälkö i mellersta Blekinge. – Univ. of Lund. Dept. Quat. Geol. Thesis 11, 1–95.
- Lundegårdh, P.H., & Lundqvist, G., 1959: Beskrivning till kartbladet Eskilstuna. – SGU Aa 200, 1–125.
- Magnusson, E., 1986: Beskrivning till jordartskartan Eskilstuna SV. – SGU, Ae 79, 1–68.
- Magnusson, E., 1987: Beskrivning till jordartskartan Eskilstuna SO. – SGU, Ae 89, 1–61.
- Magnusson, E., 1989: Beskrivning till jordartskartan Eskilstuna NO. – SGU, Ae 103, 1–73.
- Miller, U., 1964: Diatom floras in the Quaternary of the Göta river valley (western Sweden). – SGU, Ca 44, 1–67.
- Miller, U., 1973: Belägg för en subboreal transgression i Stockholmstrakten. – Dept. Quat. Geol. Lund. Report 3, 96–104.
- Miller, U., 1982: Shore displacement and coastal dwelling in the Stockholm region during the past 5000 years. – Ann. Acad. Sci. Fennicae. Series A, 3, 134, 185–211.
- Miller, U. & Robertsson, A.-M., 1977: Quaternary biostratigraphical studies in connection with excavations at Korsnäs, a stone age (neolithic) dwelling site southwest of Stockholm. – Report Micropal. Lab., SGU, 1–52.
- Miller, U. & Robertsson, A.-M., 1979: Biostratigraphical Investigations in the Anundsjö region, Ångermanland, Northern Sweden. – Early Norrland 12, 1–76.
- Miller, U. & Robertsson, A.-M., 1981: Current biostratigraphical studies connected with archaeological excavation in the Stockholm region. – Striae 14, 167–173.
- Miller, U. & Hedin, K., 1988: Excavations at Helgö XI. The Holocene Development of Landscape and Environment in the South-East Mälaren Valley, with Special Reference to Helgö. – Kungl. Vitterhets, Historie och Antikvitets Akademien, Stockholm. 1–72.
- Olsson, I.U. & Fredén, C., 1969: Radiocarbon measurements from the Degerfors area. – GFF 96, 311–320.
- Persson, C., 1979: Shore displacement during Ancylus time in the Rejmyra area south central Sweden. – SGU C 755, 1–23.
- Risberg, J., 1988: The diatom stratigraphy of Lake Ådran basin Södertörn, central eastern Svealand, Sweden. A preliminary report, Univ. of Stockholm Dept. Quat. Res., report 12, 69–75.
- Risberg, J., 1991: Palaeoenvironment and sea level changes during the early Holocene on the Södertörn peninsula, Södermanland, eastern Sweden. Stockholm Univ. Dept. Quat. Res. report 20, 5–27.
- Risberg, J. & Karlsson, S., 1989: The pollen stratigraphy in a sediment core from Lake Ådran, Södertörn, Central Eastern Sweden. – Univ. of Stockholm, Dept. Quat. Res., report 14, 1–27.
- Åker, K., Grönlund, T. & Kankainen, T. 1988: Sediment stratigraphy in the northern Gulf of Finland. The Baltic Sea. Ed. Boris Winterhalter. Geological Survey of Finland, Special Paper 6, 101–117.

Åse, L.-E., 1969: Arkeologiska vittnesbörd om strandförskjutning vid Stockholm under de senaste c. 4000 åren. – GFF 91, 4, 536–550.

Åse, L.-E., 1970: Kvartärgeologiska vittnesbörd om strandförskjutning vid Stockholm under de senaste c. 4000 åren. – GFF 92, 1, 49–78.

I SGUs serie Rapporter och meddelanden har tidigare utgivits:

- *1. Utredning rörande det svenska jordbrukets kalkförsörjning 1–2. 1931.
- *2. **Sahlström, K.E.** Sveriges lodade sjöar. 1945.
- *3. **Ödman, O.H.** Rapport över manganmalmsletningen i Jokkmokks socken 1940–48.
4. **Stålhös, G.** Bidrag till kännedomen om den radioaktiva strålningens fördelning inom den svenska berggrunden. 1959.
5. **Johansson, H.G. och Ericsson, B.** Grusutredningen -74. Översiktlig inventering av sand- och grusförekomster – Försöksverksamhet. 1976.
- *6. **Knutsson, G., m.fl.** Grustillgångarna i Östersundsområdet. Del 1 inventering. 1976.
- *7. **Ericsson, B.** Svallgrustillgångar längs Kilsbergen, Örebro län. 1977.
8. **Gustafsson, O. och De Geer, J.** Skånes större grundvattentillgångar. 1977.
9. **Knutsson, G. och Fagerlind, T.** Grundvattentillgångar i Sverige. 1977.
10. **Modig, S., Knutsson, G., Nordberg, L. och Persson, G.** Särtryck ur Ymer 1978 – Bebyggelsen och vattnet. 1978.
11. **Guy-Ohlson, D.** Jurassic biostratigraphy of three borings in NW Scania. (A brief palynological report.) 1978.
12. **Gustafsson, O., Andersson, J.-E. och De Geer, J.** Sammanställning av hydrogeologiska data från Kristianstadsslätten. 1979.
13. **Hörnsten, Å.** Sand och övriga jordarter i Öresund. Maringeologiska kartor över Öresund. 1979.
- *14. Hydrogeologi vid SGU. Särutgåva av Vannet i Norden. 1979.
15. **Knutsson, G., Lindén, A. och Rudmark, L.** Grus- och moräntillgångar i Nybroregionen. 1979.
16. **Wilson, M.R. och Sundin, N.O.** Isotopic age determinations on rocks and minerals from Sweden. 1960–1978.
17. **Karlqvist, L. och Qvarfort, U.** Modell för simulering av utbytesförlopp i ett sand-bentonitskikt. 1980.
18. **Karlqvist, L. och Qvarfort, U.** Gruvhanterings inverkan på Bersboområdet, Åtvidabergs kommun. 1980.
19. **Wilson, M.R. and Åkerblom, G.** Uranium enriched granites in Sweden. 1980.
- *20. **Cato, I. och Engdahl, M.** Beskrivning till temakartor utvisande var särskild uppmärksamhet av stabilitetsförhållanden erfordras inom vissa bebyggda eller detaljplanerade områden med lerjord. 1982.
21. **Olsson, T.** Ground-water-level fluctuations as a measure of the effective porosity and ground-water recharge. 1980.
22. **Bergström, J. och Shaikh, N.A.** Malmer, industriella mineral och bergarter i Kristianstads län. Projekt i länsplanering 1980. 1980.
23. **Lilja, A.** Störning av berggrundens temperaturförhållanden vid hammarborring. 1981.
24. **Agrell, H.** Gotska Sandöns kvartärgeologi. (Summary: The Quaternary geology of the island of Gotska Sandön in the Baltic.) 1981.
25. **Laufeld, S., (Ed.)**. Proceedings of Project Ecostratigraphy Plenary Meeting, Gotland, 1981. 1981.
26. **Fredén, C., m.fl.** Tuveskredet, 1977-11-30. Geologiska undersökningar. Särtryck av SGI Rapp. 11 B. 1981.
27. SWIM 81. Intruded and relict groundwater of marine origin. Proceedings of Seventh Salt Water Intrusion Meeting, Uppsala, Sweden, 14–17 September 1981. 1981.
28. **Aastrup, M., Aneblom, T., Henriksson, B. och Persson, G.** PMK-grundvatten. Lägesrapport mars 1982. 1982.
29. Energigeologi. Exempel på verksamhet inom energisektorn vid SGU. April 1982.

30. Åkerblom, G. and Wilson, C. Radon – geological aspects of an environmental problem. 1982.
31. Bergström, J. och Shaikh, N.A. Malmer, industriella mineral och bergarter i Malmöhus län. 1982.
32. Ericsson, B. och Grånäs, K. SGU:s grusdataarkiv. 1983.
33. Sivhed, U. Upper Cretaceous Ostracodes from the Malen Limestone quarry and the river Stensån, southern Sweden. 1983.
34. Berggrundsgeokemi som prospekteringsmetod i Sveriges urberg. Föredrag och inlägg från ett symposium i Uppsala den 17–18 mars 1983 anordnat av Sveriges geologiska undersökning och Svenska Gruvföreningen. O. Selinus (Red.). 1983.
35. Vanadin. 1984.
37. Andersson, M. och Ohlsson, S.-Å. Geokemisk kartering. 1984.
38. Lundqvist, Th. Färg- och teckenschema för SGU:s berggrundskartering. 1984.
39. Lindewald, H. Salt grundvatten i Sverige. 1985.
40. Guy-Ohlson, D. and Malmquist, E. Lower Jurassic biostratigraphy of the Oppegård Bore No. 1, NW Scania, Sweden. 1985.
41. Andersson, M. Geokemisk kartering. Tungmineralanrikad morän. Kartbladen 15–16, C–D och 16–17, G. 1985.
42. Ressar, H. och Ohlsson, S.-Å. Geokemisk kartering. Bäcktorv. Bilaga: Beskrivning av de fjorton spårelementens exogena geokemiska kretslopp av John Ek. 1985.
43. Grundvattennätet. Svenskt vattenarkiv. 1985.
44. Grundvattenkvalitet. Svenskt vattenarkiv. 1985.
45. Shaikh, N.A., Samuelsson, L., Sundberg, A. och Wik, N.-G. Malmer, industriella mineral och bergarter i Älvsborgs län. 1986.
46. Fredén, C. Quaternary marine shell deposits in the region of Uddevalla and Lake Vänern. 1986.
47. Ahlberg, P. Den svenska kontinentalsockelns berggrund. 1986.
48. Ressar, H., Ohlsson, S.-Å. och Ekelund, L. Geokemiska kartan. Tungmetaller i Bäcktorv. Översiktskartbladen Kalmar, Oskarshamn, Sundsvall och Vilhelmina. 1986.
49. Ressar, H., Ohlsson, S.-Å. och Ekelund, L. Geokemiska kartan. Tungmetaller i Bäcktorv. Översiktskartbladen Malmö och Sundsvall. 1987.
50. Shaikh, N.A., Persson, L., Sundberg, A. och Wik, N.-G. Malmer, industriella mineral och bergarter i Jönköpings län. 1989.
51. Ressar, H., Ekelund, L. och Ohlsson, S.-Å. Biogeokemiska kartan. Tungmetaller i Bäckvattenväxter. Översiktsbladen Göteborg och Borås. 1988.
52. Gustafsson, O., Jonasson, S.A. och Andersson, C. Grundvattenundersökningar på Kristianstadsslätten 1976–1987. 1988.
53. Andersson, M. Markgeokemiska kartan 18–22, G–I. 1988.
54. Shaikh, N.A., Karis, L., Kumpulainen, R., Sundberg, A. och Wik, N.-G. Kalksten och dolomit i Sverige. Del 1. Norra Sverige. 1989.
55. Shaikh, N.A., Karis, L., Snäll, S., Sundberg, A. och N.-G. Wik. Kalksten och dolomit i Sverige. Del 2. Mellersta Sverige. 1989.
56. Shaikh, N.A., Bruun, Å., Karis, L., Kjellström, G., Sivhed, U., Sundberg, A. och Wik, N.-G. Kalksten och dolomit i Sverige. Del 3. Södra Sverige. 1990.
57. Modig, H., Miller, U. och Robertsson, A.-M. Karbonat i jord. Del 4. Försurning i äldre sedimentlagerföljder med anknytning till och i jämförelse med nutid. 1990.
59. Andersson, M. Markgeokemiska kartan 16–18, G–I. 1989.
60. Ressar, H., Ekelund, L. och Ohlsson, S.-Å. Biogeokemiska kartan. Tungmetaller i bäckvattenväxter. 1990.
61. Kornfält, K.-A., Samuelsson, L., Sundberg, A., Wik, N.-G. och Wikman, H. Malmer, industriella mineral och bergarter i Kronobergs län. 1990.
- Andersson, M. Markgeokemiska kartan 18–21, H–J. 1990.

62. **Andersson, M.** Markgeokemiska kartan 18–21, H–J. 1990.
63. **Ressar, H., Ekelund, L. och Ohlsson, S.-Å.** Biogeokemiska kartan. Tungmetaller i bäckvattenväxter. 1990.
64. **Cato, I.** Sedimentundersökningar i Brofjorden särskilt Trommekilen 1989, samt förändringar efter 1972 och 1984. 1990.
66. **R. Frietsch (ed.)**. Register över svenska fyndigheter av malmmineral och industriella mineral och bergarter. 1991.
68. **Ressar, H., Ekelund, L. och Ohlsson, S.-Å.** Biogeokemiska kartan. Tungmetaller i bäckvattenväxter. 1991.
69. **Selinus, O. (ed.)**. 2nd International Symposium on Environmental Chemistry. (Abstracts). 1991.

* Utgången



Distribution
SGU
Box 670
751 28 UPPSALA
Tel 018-17 90 00