

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Avhandlingar och uppsatser.

N:o 393

ÅRSBOK 29 (1935) N:o 8.

DEN MARINA SKALBÄRANDE
FAUNAN OCH DE SENGLACIALA
NIVÅFÖRÄNDRINGARNA

MED SÄRSKILD HÄNSYN TILL DEN GOTIGLACIALA
AVSMÄLTNINGSZONEN I HALLAND

AV

BROR ASKLUND

MED TVÅ TAVLOR

Zusammenfassung:

*DIE MARINE SCHALENTRAGENDE FAUNA UND
DIE SPÄTGLAZIALEN NIVEAUVERÄNDERUNGEN*

*Mit besonderer Berücksichtigung der gotiglazialen
Abschmelzzone in Halland*

Preis kr. 2,50

STOCKHOLM 1936

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

360764

FÖRORD.

Konstaterandet av de eustatiska nivåförändringarnas betydelse har i hög grad förändrat det teoretiska underlaget för studiet av de kvartära nivåförändringarna. Ännu ha dock ej de nya synpunkterna vunnit det allmänna beaktande och den användning, som den vidare utvecklingen av den nordiska kvartärgeologiens huvudproblem, de senkvartära nivåförändringarna, kräver för att ej stelna i en dogmatiserad uppfattning, vars underlag vid närmare eftersyn visar sig äga ringa bärkraft.

Med de nya synpunkterna får det gamla iakttagelsematerialet omgränskas. Så har redan i ganska stor utsträckning skett beträffande de rent geofysiska iakttagelserna över strandlinjerna, och även vad beträffar den med de skogs-historiska arbetsmetoderna verkande klimatforskningen samt i viss utsträckning även beträffande utforskningen av den epipaleolitiska stenåldersbebyggelsen.

Detta arbete avser att med delvis nytt material uppvisa, att jämväl det mot zoologiens forskningsområde gränsande iakttagelsematerialet över den senkvartära havsfaunans invandringshistoria väl låter sig inlänkas i den nya kvartärgeologiska helhetsbild, som resultaten om de eustatiska nivåförändringarna helt visst inom en ganska närbelägen framtid komma att uppbygga.

Denna undersökning, som förelåg utarbetad vid ingången av november månad 1935, har på några punkter i mindre utsträckning kompletterats och försetts med en kort efterskrift i anledning av en vid dess färdigblivande publicerad avhandling.

Stockholm i februari 1936.

B. Asklund.

INNEHÅLL.

	Sid.
Inledning	5
I. Materialundersökning	8
Den skalbärande marina faunan i senglacial lera. Egna observationer	8
Den skalbärande faunan i det senglaciala havets regressionsbildningar. Egna iakttagelser	18
Skallämningar i muddret vid Varbergs hamn	23
Sveriges geologiska undersöknings samling av skallämningar från Halland	26
Samling bestämd av R. Hägg för Sveriges geologiska undersökning	33
Naturhistoriska Riksmuseets samlingar av senglaciala mollusker från Halland och närmast angränsande trakter	35
Några iakttagelser över strandlinjer inom Falkenberg—Varbergsområdet	39
II. Sammanfattning och resultat	45
Den senglaciala lerans stratigrafi i Halland	45
Konnektionen mellan den svenska gotiglaciala avsmältningens senglaciala lera och Vendsyssels samt Oslofältets	54
Vilka strandnivåer tillhöra de skilda halländska, senglaciala lerlagren?	55
Konnektionen mellan Vendsyssels Zirphaea-lager och Hallands medel-låglaciala sedimentserier och strandlinjer	60
Zirphaea-nivåernas ålder	63
De finiglaciala och boreala tidsskedenas skalbärande faunas succession från Göteborgstrakten till Oslo	64
Nivågränserna för de skilda värmekrävande faunaelementen på de bohuslänska och sydostnorska skalbankarna	66
De finiglaciala malakologiska nivåernas korrelering	74
De gotiglaciala malakologiska nivåernas korrelering	77
Ett sammanfattande diagram över Västkustens senglaciala malakologiska nivåer	80
Den gotiglaciala klimatförbättringen (Allerödoscillationen) och människan	82
Efterskrift. Den gotiglaciala trädfloran	86
Litteraturförteckning	87
Tabeller	90
Zusammenfassung	98

Inledning.

(Årtalen inom parentes hänvisa till litteraturförteckningen sid. 87.)

De senaste decenniernas studier över den artrika kvartära marina molluskfaunans invandringshistoria efter istiden har för Sveriges och Norges vidkommande isynnerhet berört de höjda landområden, som tillhöra den finiglaciala och postglaciala avsmältningssonen och vid sidan därav givetvis den postlitorinala faunan. Genom W. C. Bröggers, G. De Geers, P. A. Øyens, R. Hæggs och E. Antevs' arbeten har framgått en visserligen icke entydig bild över den marina faunans succession på Skageracks- och Kattegattskusten, men en bild, som likväl bär enhetliga drag och vid sidan av den särskilt på senaste årtiondet så starkt utvecklade forskningen över den pollenförande trädfloras invandringshistoria givit en förvisso långt mindre detaljerad, men dock ganska enhetlig framställning över den klimathistoriska utvecklingen efter sista istidskedet eller närmare angivet från och med den tid landisen lämnade de finiglaciala gränsmoränerna.

Motsättningarna i uppfattningarna om faunans succession ha särskilt framträtt beträffande det bohuslänska skalbanksområdet och som bekant påvisade jämväl Bröggers storartade arbete »Om de sen-glaciale og postglaciale niveauförändringar i Kristianafeltet» mycket betydande motsättningar mellan de inre delarna av Oslofjorden och det yttre kustbrämet av densamma, det senare just i motsvarande nivåbälte som de så omstridda bohuslänska skalbankarna. I största huvudsak bestå dessa motsättningar däruti, att den mera värmekrävande skalbärande faunan vid Oslofjordens inre del visar sig nå väsentligt närmare den marina gränsen än vid den yttre delen. Med den syn som isynnerhet genom Wilhelm Ramsays skarpsinniga studier utvecklats över den marina gränsens metakrona karaktär har givetvis framkommit en möjlighet att skäligen enkelt förklara dessa motsättningar till skillnad från den närliggande tidsperiod, då högsta marina gränsen mera uppfattades som en tämligen isokron strandlinje. Men den kärna av fakta, som framgick av Gerard De Geers statistiska skalfrekvensundersökningar på svenska Västkusten (1910), nämligen en högst betydande nivåförändring under mellanskedet mellan gotiglacial och finiglacial tid, har ju genom Antevs' fortsatta arbeten inom samma område bestyrkts (1928). Likaså har bestyrkts den av De Geer funna motsättningen mellan den fattiga gotiglaciala ishavsfauan och den rika finiglaciala boreala faunan.

En stark brist i möjligheten att närmare utveckla diskussionen om dessa spörsmål föreligger särskilt genom den omständigheten, att kunskapen om den otvivelaktigt gotiglaciala avsmältningszonens prelitorinala fauna varit så föga utvecklad. Genom kartbladsbeskrivningarna från halländska kustområdet har det visserligen varit i största knapphet känt, att den mellan Litorinagränsen och högsta marina gränsen belägna landhöjningszonen enbart karakteriserades av en arktisk molluskfauna, men några publicerade närmare uppgifter om dess succession och förekomstförhållanden föreligga hittills icke.

Under en studieresa i Halland år 1928 sökte jag bilda mig en föreställning om den halländska kustzonens marina fauna i förhållande till en del strandlinjeobservationer. Resultaten stodo vid denna tid så fristående, att en närmare utveckling av dem ej erbjödo större intresse, emedan de ännu ej kunde anknytas till ett bredare sammanhang. Detta läge skulle emellertid snart komma att förändras. Genom Lennart von Posts redogörelse för Vänerområdets strandlinjer (1929) framstod redan fullt klart, att ett generellt grepp om den finiglaciala och boreala tidens nivåförändringar nu erhållits. För den sydsvenska gotiglaciala kustzonens vidkommande framstod dessutom vid närmare eftertanke klart, att denna i huvudsak varit oberörd av de finiglaciala transgressionsförloppen, då den under dessa alltjämt kvarblivit i sitt fastlandsskede och transgressionerna endast bestrukt det kustbälte, som här är beläget under högsta Litorinagränsvallen.

En ytterligare möjlighet att bringa det halländska kustområdets nivåförändringar in i ett större sammanhang framkom med publiceringen av V. Tanners synnerligen viktiga översikt av de fennoskandiska nivåförändringarna (1930), vars sammanfattande relationsdiagram över oceankustens strandlinjer även syntes inbegripa de högre strandlinjerna i Halland. Den närmaste impulsen för mig att ånyo gripa an frågan om den gotiglaciala avsmältningszonens fauna-succession utgjorde emellertid det av v. Post publicerade arbetet om »Bonäslinjen» (1934), genom vilket jag erhöll fullständig konnektion mellan de av mig studerade strandlinjerna i Gästrikland och Vänerstrandlinjerna och kunde till egen prövning upptaga diskussionen om de finiglaciala strandlinjernas lägen inom den gotiglaciala västkustzonen såsom närmare framgår av en nyligen publicerad avhandling (Asklund 1935). I denna har jag utvecklat skälen för min uppfattning, att en stor del av de strandlinjer, som enligt Tanners framställning (1930) vore att konnektera med mellansvenska finiglaciala strandlinjer, i själva verket tillhöra en gotiglacial grupp, som bildar en mycket framträdande »diskordans» gentemot det finiglaciala och postglaciala Vänerdiagrammet såsom detta framträtt genom en kombination av v. Posts och mina egna nivåuppgifter.

Den följande studien över den skalbärande faunans succession inom ett avsnitt av den gotiglaciala avsmältningszonen i Halland, området Halmstad—Varberg, utgör därmed även ett försök till prövning av Tanners och Øyens kombinationer av oceankust-strandlinjernas förband med de paleontologiska nivåerna, såsom dessa anvisats med ledning av den skalbärande marina faunan. Vid mitt arbete har jag dels genomfört en granskning av faunan inom de av

tegel- eller fajansindustrien utnyttjade lerförekomsterna söder om Varberg, dels även genom grävningundersökningar invid några karakteristiska strandlinjer sökt erhålla föreställning om skalfaunans sammansättning i bildningar, som till tiden äro nära knutna till dessa strandlinjer. Materialet har kompletterats med uppgifter om de i Sveriges geologiska undersökning befintliga samlingarna av kvartära marina mollusker och övrig skalbärande fauna, vilket material i synnerhet under slutet av 1800-talet insamlats väsentligen av O. Torell och G. von Schmalensee samt artbestämts av fil. lic. Richard Hägg. Vid artbestämningarna av mitt eget material har jag i nedan angivna fall haft förmånen att få anlita fil. dr N. Hj. Odhner vid Naturhistoriska Riksmuseet, som jämväl ställt en del jämförelsematerial till mitt förfogande, varför jag står i tacksamhetsskuld till doktor Odhner.

Slutligen har jag genomgått Naturhistoriska Riksmuseets samlingar av kvartära mollusker, såväl den omfattande Häggska samlingen som övriga. Därvid har dr Richard Hägg på vänligaste sätt bistått mig och lämnat en serie nivåuppgifter till sin egen samling, varom jag senare skall vidare nämna.

I. Fält- och materialundersökning.

Den skalbärande marina faunan i sen-glacial lera.

Egna observationer.

1. Ågård c:a 4 km O om Falkenberg. Ungefär 15—20 m ö. h.

I den flacka nordliga sluttningen av lermarken N intill östra gårdarna i Ågård, ett hundratal m N om vägen Falkenberg—Årstad, har på senare åren A. B. Falkenbergs tegelbruk upptagit en ny lergrav, nu c:a 6 m djup, nående ned till den glaciala lerans botten mot glacifluvial (?) sand. Denna stiger upp i lergropens nordligare parti och från densamma stupar den i botten grovvarviga leran 10° mot S. Lervarven omväxla med sandränder vilka uppåt försvinna och ersättas av ofta lagerformigt anordnade upp till huvudstora stenar. De översta ränderna av sanden innehålla små skalbanksliknande, utkilande ansamlingar av skal.

Ungefär 2.25 m över bottenvarvet förekommer en grov, ibland utkilande grusrand med stora stenar, härmed upphör den grovskiktade leran och ersättes uppåt av tunnvarvig, som inom de övre 2 meterna genom stark vittring och rostfärgning förlorat sin varviga prägel.

Faunan är följande (liksom i det följande alfabetiskt ordnade):

a. Understa sandblandade lera 0— $\frac{1}{2}$ m över botten.

- Balanus porcatus* Da Costa
- Balanus Hameri* Ascanius
- Buccinum terrae novae* Beck
- Lunatia pallida* Brod. & Sow.
- Macoma calcaria* Chemn.
- Natica clausa* Brod.
- Neptunea despecta* Lin.
- Saxicava arctica* Lin.
- Trophon clathratus* Lin.

Portlandia arctica saknas fullständigt.

De insamlade exemplaren av *Macoma calcaria* uppvisa följande längdvariationer:

Antal mm . .	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
» ex. . .	1	0	1	2	3	2	3	3	1	3	2	1	0	1

Saxicava arctica uppträder i en tjockskalig form av den bredare *arctica*-typen, *pholadis*-typen saknas. Längdvariationerna äro:

Antal mm	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
» ex.	1	6	5	1	4	9	12	22	10	6	6	3	2

b. Undre grovvarvig lera $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{4}$ m över bottnen.

Balanus porcatus Da Costa

Balanus sp.

Buccinum sp. (starkt vittrade exemplar)

Macoma calcaria Chemn.

Neptunea despecta Lin.

Portlandia arctica saknas fullständigt.

Macoma calcaria uppvisar följande storleksvariationer:

Antal mm	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
» ex.	1	1	1	2	4	5	6	3	1	0	1

Saxicava arctica (*arctica*-typ):

Antal mm	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
» ex.	4	3	5	10	10	5	13	5	7	2	1	1

Någon förändring av storleken vare sig hos *Macoma calcaria* eller *Saxicava arctica* har sålunda ej inträffat från bottenskiktet.

c. Den övre, finvarviga glacialleran

innehåller i sin undre del huvudsakligen *Portlandia arctica* Gray, mestadels fragmentarisk, men med en maximal uppskattningsbar storlek av c:a 20 mm. Sparsamt förekomma *Saxicava arctica* Lin., *Macoma calcaria* Chemn. och *Buccinum* sp. Alla skal äro starkt vittrade och så bräckliga att de ej kunna uttagas hela. Något högre upp eller 3—4 m över bottnen ses enstaka skalfragment av *Mytilus edulis* Lin. I de översta 2 meterna äro skalen alldeles förvittrade.

2. A.B. Fajans lertag c:a 1 km O om Falkenberg, N intill Ätran.

Glaciallerans överyta 3—4 m ö. h.

Fig 1.

Denna lergrop, som f. n. utgör den gynnsammaste för studier över den skalbärande faunan i södra Hallands brukade lertäkter, har varit föremål för en teknisk undersökning av fil. dr Gunnar Ekström, som benäget meddelat mig följande nivåuppgifter. Lerans överyta utbreder sig från 3—4 m ö. h. och leran når enligt företagna borrhningar 6—16 m under havsytan samt äger följaktligen en mäktighet av c:a 20 m. Avsänkningen är nu (1935) maximalt 10 m djup.

Leran täckes av maximalt 6 m mäktiga postglaciala lager, som bilda en mycket skarpt markerad ungefär horisontell gräns till denna. Den översta leran är starkt vittrad till 1 à 2 m:s djup och inom smärre partier skarpt grönfärgad samt är då vanligen försedd med ungefär vertikalt nedvuxna trädrötter (sannolikt av al). Över den gröna leran ligger vanligen ett sandigt postglacialt

stenlager, även grönfärgat. Ibland ersättes lagret av den s. k. »tallen», en torvartad massa, rik på växtlämningar, bland andra smalare ekstockar. Tallens mäktighet kan nå ungefär 2 m. Däröver följer marin sand av växlande grovlek med talrika sjötånglager och rik på postglaciala molluskskal, bland vilka *Litorina litorea* Lin., *Cardium edule* Lin., *Scrobicularia plana* Da Costa



Fig. 1. Profil genom A. B. Fajans lertag vid Falkenberg. Höjd c:a 10 m. *a* postglacial sand med *Litorina*-fauna. *b* »talle» (i mittpartiet) med torvpartier och växtrötter. *c* övre glaciallera, upptill vittrad, nedtill bestående av *Portlandia lenticula*-zonen. *d* undre glaciallera. — Profil aus der Tongrube von A. G. Fajans, Falkenberg. Höhe etwa 10 M. *a*. Postglaz. Sand mit *Litorina*-Fauna. *b*. Torfschichten mit Lehm und Pflanzen-resten. *c*. Glazial. Ton, oben verwittert, unten die *Portlandia lenticula*-Zone. *d*. Unterer glazial. Ton.

och *Macoma baltica* Lin. dominera i anförd ordning. Någon närmare undersökning av den postglaciala faunan har jag hittills ej utfört.

Glacialleran består av tvenne zoner, den undre 2 m mäktig ned till nuvarande bottenpallen, den övre mestadels ungefär 2.6 m mäktig.

a. Den undre glacialleran.

Den undre glacialleran är alltigenom grovvarvig med distinkt skiktning mellan sand- och lervarv, varav de senare ofta äro starkt komplexa. Nedåt blir leran än mera grovvarvig med åtminstone ett dm-tjockt sandigt lager nära nuvarande bottenpallen. De strim- eller linsformade sandvarven innehålla

vanligen anrikade småstenar och spridda större stenar. Till sandskikten knyter sig särskilt förekomsten av *Saxicava arctica*, som jämväl ofta ligger hopad kring de större stenarna.

Den undre leran har med hänsyn till fossilinnehållet och molluskernas storleksvariationer uppdelats i 1 m:s skikt. I den undre metern anrika sig särskilt de stora snäckorna och *Portlandia arctica* uppträder här relativt sparsamt i exemplar som nå upp till 20 à 22 mm:s längd.

Karakteristiska för den övre metern äro i synnerhet *Leda*-arterna och *Cylichna Reinhardti*, den senare i synnerhet bunden till ett tunt skikt. *Portlandia lenticula* synes möjligen först framträda i detta lager.

1. Faunan i den undre metern av undre glacialleran, 0—1 m över lertagets nuvarande botten:

Balanus crenatus Brug.
Balanus porcatus Da Costa
Buccinum groenlandicum Chemn.
Buccinum terrae novae Beck
Cylichna Reinhardti Möller
Lunatia pallida Brod. & Sow.
Macoma calcaria Chemn.
Mytilus edulis Lin.
Natica clausa Brod.
Neptunea despecta Lin.
Portlandia arctica Gray

Ett tillräckligt stort material för en längdfrekvensmätning av *Portlandia arctica* har ej varit möjligt att erhålla. Dess normala storlek torde ligga omkring 15 mm. Enstaka exemplar nå 20 à 22 mm:s längd.

Macoma calcaria visar följande variationer:

Antal mm	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
» ex.	3	1	2	3	2	1	1	1	3	4	3	7	5	9	5	5	3	3	5	1

Saxicava arctica har genomgående den typiska *pholadis*-formen och är i förhållande till exemplaren från Ågård relativt tunnskalig. Dess storleksvariationer äro:

Antal mm	. .	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
» ex.	. .	7	4	9	5	3	3	6	6	6	4	2	0	0	1

Mytilus edulis uppträder endast som mycket fåtaliga exemplar.

2. Faunan i den övre metern av undre glacialleran, 1—2 m över lertagets nuvarande botten:

Balanus crenatus Brug.
Balanus porcatus Da Costa
Buccinum groenlandicum Chemn.
Buccinum terrae novae Beck

Cylichna Reinhardtii Möller
Lacuna divaricata Fabr. (N. Hj. Odhner det.)
Leda minuta Müll.
Leda pernula Müll.
Lunatia pallida Brod. & Sow.
Mya truncata Lin.
Mytilus edulis Lin.
Natica clausa Brod.
Saxicava arctica Lin.
Sipho latericeus Möller
Portlandia arctica Gray var. *portlandica*
Portlandia lenticula Fabr.

Ungformerna av *Portlandia arctica* ha granskats av Odhner. Musslan har nu generellt krympt ganska väsentligt från det undre lagret, och huvudmassan av det 90-tal exemplar som insamlats har en storlek av 7—8 mm enligt följande frekvensundersökning.

Antal mm	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
» ex.	7	7	15	14	8	5	7	3	4	6	6	2	2	1	0	1

Likväl förekomma spridda större exemplar jämväl upp mot den undre glaciallerans högsta del mot den nedan beskrivna *Portlandia lenticula*-zonen och markerar den starka motsättningen till denna.

Portlandia lenticula uppträder tämligen allmänt mot lagrets övre del.

Mya truncata är funnen i ett enda tämligen tunnskaligt, mindre exemplar.

Mytilus edulis framträder mera allmänt och flera exemplar kunna ibland bilda små nästen i leran.

Neptunea despecta är icke funnen i detta lager, vilket torde få betraktas såsom en tillfällighet.

Macoma calcaria uppträder med en något kortare form än i det undre lagret enligt följande variationsserie:

Antal mm	. .	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
» ex.	. . .	4	3	3	1	2	3	1	3	1	2	5	3	3	4	2	1	2	2

Likaså uppvisar *Saxicava arctica* en ganska väsentlig storleksreduktion. Den uppträder endast i den typiska *pholadis*-formen.

Antal mm	. .	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
» ex.	. . .	7	8	20	21	21	15	10	9	5	3	1	1	4	1

b. Den övre glacialleran.

1. Den övre glacialleran, vars undre del lämpligen kan betecknas såsom *Portlandia lenticula*-zonen, uppvisar en markerad gräns mot den undre leran, vilken gräns jämväl utgör en kvalitetsgräns vid lertakten. Dess bottenzon är en styv, typiskt finvarvig, senglacial lera, som endast utmed sin undre gräns

innehåller rikligare mängd av smärre stenar, vilka i viss mån antyda en diskordans gentemot den undre leran. Denna i allmänhet markerade gräns kan dock ibland bliva mindre tydlig. Den tunnvarviga lerans fossilrikaste skikt befinner sig ungefär 5—6 dm över den steniga bottenranden. Huvudsakligen i denna zon har följande fauna insamlats:

Balanus crenatus Brug.
Balanus Hameri Ascanius
Cylichna Reinhardti Möller
Lunatia pallida Brod. & Sow.
Macoma calcaria Chemn.
Mytilus edulis Lin.
Portlandia arctica Gray
Portlandia lenticula Fabr.
Saxicava arctica Lin.

Portlandia arctica visar ytterligare krympning och når maximalt 13 mm:s längd enligt följande frekvensundersökning:

Antal mm	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
» ex.	4	23	41	33	8	6	5	2	4	3

Portlandia lenticula är allmän och utgjordes 31 ex. mot 135 insamlade individ av *Portlandia arctica*.

Mytilus edulis utgör därtill ett karakteristiskt ledfossil allmänt uppträdande mot zonens övre del.

Såväl *Macoma calcaria* som *Saxicava arctica* (*pholadis*-formen) visa väsentliga storleksreduktioner; den förra uppträder endast som en tunnskalig form nående maximalt 15 mm:s längd, den senare mycket sparsam i exemplar upp till 20 mm.

2. Faunan i den översta delen av den övre glacialeran har i största utsträckning hemfallit åt den starka förvittringen, som följande den översta lerans rikt utvecklade spricknät når ett par m djupt ned i densamma. I undre delen av denna lera träffas rikligt av *Portlandia lenticula* i knappnålshuvudstora exemplar, som uppåt fullständigt försvinna. De översta iakttagbara fossilen utgöras av allmänt uppträdande *Mytilus edulis* och *Balanus crenatus* samt enstaka exemplar av *Saxicava arctica*.

3. A.B. Falkenbergs tegelbruks lertag beläget c:a 1 km NO om Ätrans södra mynningsstrand (belägenheten angiven å top. kartan).

Glacialeranns överyta c:a 3—4 m ö. h.

Det omfattande lertaget innehåller numera endast mot sin norra kant någon större blottning av glacialeran, här 4 à 5 m djup. Den tämligen horisontella överytan täckes av 3—3.5 m mäktiga postglaciala lager bestående överst av c:a 1 m strandsand (delvis dynsand) och därunder »kveksanden»,

en lergyttjeblandad, fuktig och lös, grågrön sandmassa, rik på skal. Nedåt blir kvicksanden delvis blandad med »talle», torvartade, växtlämningsrika, mörkbruna ansamlingar ibland försedda med inlagrade ekstockar, dock ej rotförsedda. Kvikksandens övre del karakteriseras genom den rikliga förekomsten av *Scrobicularia plana* Da Costa. Från de mellersta och undre delarna av kvicksanden har jag antecknat följande arter från en kortvarig granskning:

- Cardium edule* Lin.
- Cyprina islandica* Lin.
- Litorina litorea* Lin.
- Macoma (Tellina) fabula* Gronov.
- Macoma baltica* Lin.
- Macra elliptica* Brown
- Macra subtruncata* Da Costa
- Mytilus edulis* Lin.
- Nassa reticulata* Lin.
- Ostrea edulis* Lin.
- Polytropha lapillus* Lin.

vilka arter torde utgöra de förhärskande och bland vilka *Cardium edule*, *Litorina litorea*, *Macoma baltica* och *Macra*-arterna dominera.

Glacialleran kan med hänsyn till sin faunistiska beskaffenhet indelas i trenne zoner. Den understa metern innehåller ganska rikligt av *Portlandia arctica*, som här undantagsvis når 20 mm:s längd men i genomsnitt torde visa en längd av c:a 10 mm. Zonen innehåller spridda exemplar av de stora snäckorna, *Buccinum* och *Neptunea*, vilka på större djup i leran såsom jag år 1928 iakttog inom lertåktens numera otillgängliga mittparti voro vida vanligare. *Macoma calcaria* och *Saxicava arctica* nå i den understa nu tillgängliga metern samma storlek som i A. B. Fajans' tegelgrop. Denna undre tämligen grovvarviga och stenblandade lera övergår uppåt med vida mindre distinkt gräns än vid nyssnämnda förekomst i tunnvarvig glaciallera med spridda större stenar, den typiska *Portlandia lenticula*-zonen, ungefär 1½ m mäktig. Från denna har följande fauna insamlats:

- Balanus crenatus* Brug.
- Balanus Hameri* Ascanius
- Leda minuta* Müller
- Leda pernula* Müller
- Lunatia pallida* Brod. & Sow.
- Macoma calcaria* Chemn.
- Mytilus edulis* Lin.
- Natica clausa* Brod.
- Portlandia arctica* Gray
- Portlandia lenticula* Fabr.
- Saxicava arctica* Lin.

I övre delen av leran försvinner *Portlandia arctica* medan *Portlandia lenticula* blir mycket talrik. De starkt vittrade partierna av leran innehålla blott smärre skalfragment av *Balanus crenatus* och *Mytilus edulis*.

I undre delen av leran på c:a 4 m:s djup har för ett tiotal år sedan anträffats en halskota av en val, enligt benägen bestämning av professor Einar Lönnberg atlas av vitvalen, *Delphinapterus leucas* Pallas (fig. 2). Föremålet förvaras i Sveriges geologiska undersöknings samlingar.

I övre delen av leran, *Portlandia lenticula*-zonen har jag funnit en klotagg av hövrekrabben, *Hyas araneus* Lin. (N. Odhner det.)

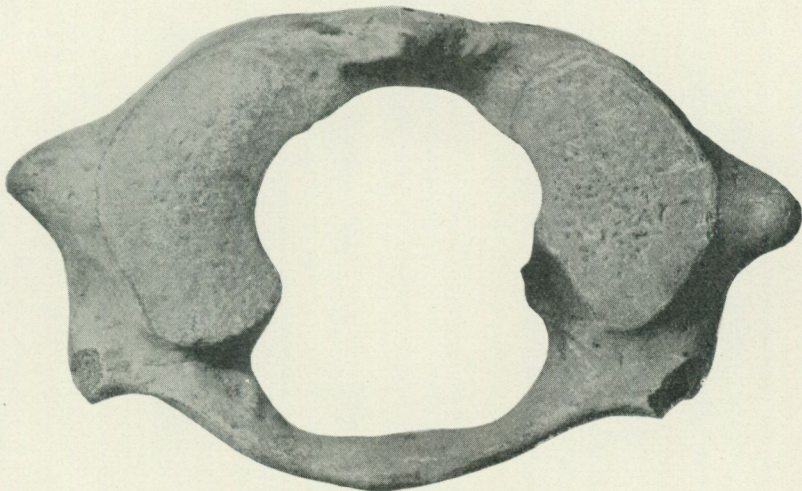


Fig. 2. Atlas av vitval (*Delphinapterus leucas* Pallas) från övre delen av undre glacialleran, A.B. Falkenbergs Tegelbruk. — *Atlas von Delphinapterus leucas* Pallas von oberem Teil des unteren Glazialtones. Tongrube von A. G. Falkenbergs Tegelbruk, Falkenberg.

4. Getinge tegelbruks lertag beläget c:a 500 m SV om Getinge station 2 mil SO om Falkenberg.

C:a 20—25 m ö. h.

Den nuvarande blottade lertakten är omkring 5 m djup. Den övre zonen med 2 m:s mäktighet är starkt kalkhaltig och upptill starkt förvittrad, s. k. rödlera. Fossilskalen äro helt förvittrade till 3 m:s djup och ännu på 4 m:s djup ytterst sköra. Den därunder blottade metern är en styv och tekniskt gynnsam, typisk *Portlandia*-lera, karakteriserad av *Portlandia arctica* med följande fauna:

- Buccinum terrae novae* Beck
- Cylichna Reinhardti* Möller
- Lunatia pallida* Brod. & Sow.
- Macoma calcaria* Chemn.
- Natica clausa* Brod.
- Portlandia arctica* Gray

Portlandia lenticula Fabr.

Neptunea despecta Lin.

Saxicava arctica Lin.

Sipho togatus Mörch

Portlandia arctica uppvisar följande längdvariationer:

Antal mm	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
» ex.	4	5	6	6	11	14	15	13	18	9	4	2	1

Portlandia lenticula uppträder sparsamt.

Macoma calcaria förekommer endast i smärre exemplar upp till omkring 25 mm.

Saxicava arctica har *arctica*-typ och är tjockskalig med längdvariationer upp till 30 mm.

Den anförda lertäkten undersöktes för något mer än ett trettioårigt sedan av prof. W. C. Brögger och konservator P. A. Øyen, som enligt Brögger (1900—1901 s. 671) anträffade följande fauna:

Modiolaria sp.

Portlandia arctica Gray

Macoma calcaria Chemn.

Lyonsia arenosa Möller

Saxicava arctica Lin.

Natica clausa Brod.

Lunatia pallida Brod. & Sow.

Buccinum terrae novae Beck (två varieteter)

Sipho togatus Mörch

Neptunea despecta Lin.

Balanus Hameri Ascanius

5. Slottsmöllans tegelbruks lergrav vid Slottsmöllan. C:a 1 km N om Halmstad.

10 à 15 m ö. h.

Fig. 3.

Denna betydliga lertäkt utgör Hallands djupaste med en synlig mäktighet av 16 m senglacial lera, vars botten ännu ej är uppnådd.

Den nuvarande bottenpallen är 2.10 m hög. I dess botten förekomma enligt arbetarnas uppgift mycket sparsamma individ av »snäckor» efter beskrivningar tydligen *Buccinum* eller *Neptunea*, av vilka jag dock ej lyckades insamla något exemplar. Det nästan enbart förekommande fossilet är relativt sparsamma exemplar av *Portlandia arctica* med en maximal längd av 16—17 mm och i allmänhet endast omkring 8 à 10 mm. *Portlandia lenticula* observerades i några få exemplar och likaså *Macoma calcaria*, smärre individ, liksom den mycket sparsamma och relativt tunnskaliga *Saxicava arctica*. Skalen äro ytterst sköra men hårdna något i luften. De förekomma i en grovvarvig lera.

Nästa pall med 2.75 m:s höjd består av en grovvarvig, styv lera. *Portlandia arctica* är här mycket sparsam med en längd upp till 12 mm. *Saxicava arctica* förekommer som enstaka exemplar.

Pallen däröver är 3 m hög och utgöres nedtill av en grovvarvig, styv lera, ytterst fossilfattig och med *Portlandia arctica*-exemplar av endast 10—12 mm:s längd. *Saxicava arctica* förekommer som spridda exemplar i pallens mittparti. Uppåt krymper *Portlandia arctica* ytterligare, vanligen 5—7 mm, och

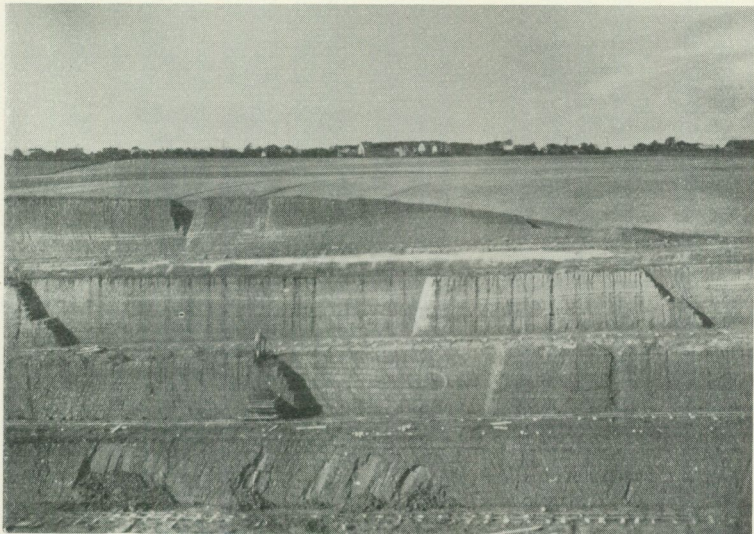


Fig. 3. Slottsmöllans lergrop vid Halmstad. Ett stycke under åkerkanten synas ljusa sandränder i den övre vittrade leran. — Tongrube von Slottsmöllan bei Halmstad. Ein paar Meter unter der Ackerfläche sieht man hellgefärbte Sandschichten in dem oberen verwitterten Tone.

här inkomma fåtaliga exemplar av *Portlandia lenticula*. I övre delen av pallen äro *Portlandia*-skalen starkt fossilifierade, förvandlade till små nötliknande kalkkonkretioner (jfr Lundbohm 1885).

I botten av nästa pall, 4 m hög, förekomma mycket fåtaliga förkalkade eller marleke-liknande *Portlandia*-exemplar. Leran blir mycket tunnvarvig och innehåller här och var sandklumpar, starkt rostfärgade. Nästa pall, 4 m hög, består av en mjällig lera med distinkt utskilda finsandvarv av maximalt några tums mäktighet. Den är fullständigt steril och starkt vittrad, dock ej rik på sprickor. Den täckes i mittpartiet av lertaget av något mera utpräglat mjällig lera, varpå följer ett halvmetermäktigt lager av gulröd sand och därefter alven. Även sanden är alldeles fossilfri.

I lagerföljdens fullständighet torde endast få av den gotiglaciala avsmältningens zonen lertäkter kunna tävla med denna, vars översta parti inmänges med distalsand från havets regressionsperiod. Tyvärr ha i den bortåt 8 m djupt trängande vittringszonen alla fossilskal förstörts samtidigt som en tydlig kalkanrikningshorisont utbildat sig med någon meters mäktighet. Den högst väsentliga variationen hos grundvattennivån på platsen torde orsakas

av lertäktens läge invid den djupt nedskurna Nissans floddal. Den undre skalförande leran belyser dock genom sin framträdande skalfattigdom en av särskilda förhållanden orsakad generell tillbakagång i den gotiglaciala, arktiska molluskfaunans utbredning.

6. Sennans tegelbruks lertäkt belägen 1 km NO om Åleds station.

Lerprofilen är här maximalt 7 m hög i starkt vittrad, rostfärgad och mestadels tunnvarvig lera, som täckt av 1—2 m sand och grus bildar en upphöjning i terrängen. Såväl leran som sanden äro fullständigt utan skallämningar och arbetarna på platsen uppge sig aldrig ha observerat dylika.

7. Trönninge tegelbruks lertäkt belägen c:a 200 m NO om Trönninge station.

10—11 m ö. h.

Förekomsten täckes av ett växlande mäktigt postglacialt sandlager med postglaciala skallämningar, av vilka *Litorina litorea*, *Cardium edule* och *Nassa reticulata* förekomma ymnigt. Platsen markerar mycket nära traktens Litorinagräns och östligare när den senglaciala leran ut i dagytan.

Leran är avsänkt 6 à 7 m. De översta två meterna uppvisa en starkt förvitttrad, delvis rostfärgad, tunnvarvig lera. Under denna för den nu vittrade leran *Portlandia lenticula* och *Portlandia arctica*, den senare i förkrympta exemplar. Djupare ned förekommer *Portlandia arctica* ganska allmänt med en maximal längd av 12—14 mm. Tunnskaliga smärre exemplar av *Macoma calcaria* äro nästan sällsynta.

Den skalbärande faunan i det senglaciala havets regressionsbildningar.

Egna iakttagelser.

8. Skalförekomst i sand och gyttjelager ovanpå senglacial märgel vid Långås, 1 km S om Långås station.

22 m ö. h.

Vid Långås station utbreda sig relativt mäktiga flacka sandlager i anslutning till det här uppträdande moränområdet (ändmoräner?), vars utsträckning likväl ej kunnat fastställas, då åtminstone inom östligare delarna av samhället det i ytan moränliknande jordlagret på 1—2 m:s djup underlagras av senglacial lera. »Långåsen» utgör därför i sin nuvarande skapnad till större delen en tämligen vågrätt utsträckt ungefär meterhög och mycket flack, karakteristisk s t r a n d v a l l, vars krön befinner sig å 20—23 m:s höjd, vid Långås station å 22 m ö. h. Frammot den gamla lertäkten för det nu avhysta tegelbruket S om stationen förtunnas sand- och gruslagret väsentligt och åt SV träder glacialleran fri i dagen.

Vid den nu vattenfyllda lertäktens östra sida lät jag under våren 1935 uppgräva en 1.2 m djup grav med följande profil:

- a. Grus och sand 50 cm
- b. Lerig gyttja med sandskikt med dy-lukt och skiktvis hopade skal av *Mytilus edulis* Lin., *Saxicava arctica* Lin. och *Macoma calcaria* Chemn. 30 »
- c. Blålera med tunna sandskikt; leran upptill försedd med en markerad gulfärgad vittringszon; innehåller skal av *Saxicava arctica* (*pholadis*-typen) Lin., *Macoma calcaria* Chemn., massor av *Mytilus edulis* Lin., *Buccinum terrae novae* Beck och *Neptunea despecta* Lin. 40 »

Profilen nådde därefter mägergravens vattenstånd. I alven på åkern intill, som tidigare mägerglats från denna grav, fanns några exemplar av *Portlandia arctica* Gray ungefär 20 mm långa och relativt tjockskaliga.

De skalförande lagren utgöra med säkerhet verkliga strandbildningar, vilket för det övre lagrets vidkommande stödes av skalens bankliknande anhopning till vissa skikt, som utkila i horisontell led. Den iakttagna vittringszonen under lergyttjan är anmärkningsvärd och tyder i sin mån på en friläggning av de senglaciala distalsedimenten innan en transgression. Observationen är dock tills vidare alltför allenastående för att tillåta någon närmare slutsats (jfr s. 45).

Den iakttagna fattiga faunan antyder arktiska och boreala klimatförhållanden men tillåter ej heller någon närmare slutsats däröver. De insamlade *Saxicava arctica*-exemplaren variera i storlek mellan 17 och 33 mm med största frekvens för 22—29 mm. *Macoma calcaria* når maximalt 30 mm:s längd, och utgör en relativt tjockskalig form.

9. Skalförekomst i lerig sand och sandig mäger vid Lastad i Ljungby socken.

C:a 28—30 m ö. h.

Vid vägen Långås till Sibbarp uppträder där västra kustslätten når det östra höglandet en mycket markerad strandterrass å 34 m:s höjd, vackert utbildad i partiet mellan Kärret och Lastad (jfr topografiska kartan). O intill kvarnen i Lastad, belägen 1 km SO om Kärret vid en liten å, befinner sig en mägergrop, där man för att nå mägerln genomgrävt de grus- och sandskikt, som bilda undre delarna till nämnda terrass. Vid grävning genom mägergropens kant, når man först denna grövre sedimentavdelning, som redan på en fots djup finnes skalförande, nämligen med mängder av *Mytilus edulis*-fragment, som ligga skiktvis anhopade och uppenbarligen tillhöra strandbildningarna i anslutning till nämnda 34-m:s nivå. Nedåt börjar en sandig lera uppträda, skiktvis mera lerrik, men övergången till de övre sandlagren är påfallande jämn. I denna sandiga lera uppträda talrika skalfragment, starkt sönderdelade och därigenom svårbestämbara. Doktor Odhner har haft vänligheten undersöka detta besvärliga material, vars fragmentariska beskaffenhet får tillskrivas dess närhet till en ursprunglig strandnivå. Faunan utgöres av:

Balanus crenatus Brug.

Macoma calcaria Chemn.

Mytilus edulis Lin.
Portlandia lenticula Fabr.

I den alltjämt sandiga märeln på 1.5 m:s djup i profilen träffas (N. Hj. Odhner *det.*):

Macoma calcaria Chemn.
Mytilus edulis Lin.
Nucula tenuis Mont.
Portlandia arctica Gray

Portlandia arctica uppträder endast i små exemplar 5—6 mm långa. Förekomsten har sitt särskilda intresse därigenom att *Portlandia lenticula* här uppträder i nära anslutning till en strandnivå av större betydelse.

10. Skygge i Dagsås socken.

39.5 m ö. h.

Utgör en flerstädes omnämnd skalförekomst av skalbankskaraktär. Ett tidigare rikt skalgruslager, numera ej längre nyttjat, uppträder här i en backslänt 200—300 m NV om kvarnen. Det uppgives ha varit omkring en fot mäktigt och täckes av 8—9 m mäktiga strandgrus- och klapperavlagringar, som upp till krönas av en terrassnivå å 48—49 m:s höjd sträckande sig framemot Spannarp. Vid grävning efter lagret anträffade jag endast följande fauna:

Balanus sp. (*crenatus* Brug.?)
Saxicava arctica Lin. (*pholadis*-formen)

G. von Schmalensee uppgiver härifrån även *Mytilus edulis* (jfr s. 28).

11. Store Mosse i Spannarp socken.

Sydlig passpunkt 21.0 m ö. h. (tubavvägd).

Den södra delen av Store Mosse avvattnas nedemot Tvååker genom en tidigare bäck, som numera kanaliserats från passet vid Nackhälle. Alldeles N intill vägen Dagsås—Spannarp har pasströskeln genomgrävts, visande sig som en vall av strandgrus, en strandsporre, som blivit närd från grus- och moränåsen V intill Nackhälle. Strandvallen förtonar åt O. Den vilar, såsom synes i kanalgenombrottets norra parti på nästan svartfärgad märellera med skalfragment av:

Balanus Hameri Ascanius
Mytilus edulis Lin.
Saxicava arctica Lin.

Saxicava utgöres av smärre exemplar av *pholadis*-formen.

Sanden ovanpå märeln förtonar åt N, såsom synes i det omfattande dikesgravsystem, som på senaste tiden grävts genom södra delen av mossen i en

gröngrå sand, så småningom täckt av ett $\frac{1}{2}$ —1 m mäktigt lager av till åker brukad mossjord.

Den gröngrå sanden, som är synlig till $1\frac{1}{2}$ m:s mäktighet blir skiktvis lerig eller ler-gyttjeartad och innehåller nästan allestädes skalfragment av *Mytilus edulis* Lin. och stundom hela skal av stora blåmusslor. Här och var ansamlas sig dessa till små linser och strimmor antydande avlagringens karaktär av strandbildning eller lagunsediment. Till musselskallagen sällar sig ofta förekomsten av *Neptunea despecta* Lin. som talrika exemplar. Några andra skalrester ha icke anträffats.

Åt V gränsar och pålagrar den sandiga lergyttjan märelen, som här stiger upp på högre mark. Mellan lergyttjan och märelen utbreder sig enligt uppgift av traktens jordbrukare och såsom jag kunnat övertyga mig om genom en provgrävning ett 1—2 dm mäktigt gruslager med klapperstenar, vilken horisont säges vara generell för denna gränsszon. Iakttagelsen har stort intresse, emedan klapperlagret sannolikt antyder en sen-glacial transgression av havet över passströskeln till den en gång tidigare isolerade lagunen.

Ett prov av den grövre sandiga lergyttjan innehållande fragment av *Mytilus edulis* och *Neptunea despecta* taget 30 cm under kontakten till överliggande torvdy har underkastats granskning av sitt pollenbestånd, varom mera å sid. 82.

12. Skalförande grusavlagring vid punkt 119 fot 3 km SV om Dagsås kyrka.

35 m ö. h.

S intill det väggors, som markeras av höjdsiffran 119 fot befinner sig ett 4 m djupt sandtag, i vars överyta och även i det från översta partiet harpade gruset visar starkt nötta skalrester av:

Balanus crenatus Brug.

Balanus sp.

Mytilus edulis Lin.

Saxicava arctica Lin. (smärre skal av *pholadis*-formen)

Platsen är en flack kulle i flack terräng varför skalförekomsten må betraktas som en ren strandbildning.

13. Store Mosses norra passparti 2 km S om Grimetons kyrka.

18—20 m ö. h.

Avloppet från mossens norra parti kanaliserades åren 1926—27. De obetydliga skalfragment, som nu ses i de starkt utplanade kanalbankarna, bestå nästan uteslutande av *Mytilus edulis* Lin. samt några små *Balanus*-fragment och sannolikt *Neptunea despecta*.

Inom vissa partier återkommer här samma profil som inom Store Mosses södra parti. Ungefär rakt O om Gårdshörne uppsticka emellertid i kanal-

bottnen ett parti senglacial märgel med *Saxicava arctica* Lin. (*pholadis*-typen) och *Macoma calcaria* Chemn.

14. Kanalerna N om Tvååkers kyrka.

10—14 m ö. h.

Dessa utgöra delar av Tvååkers kanal från trakten av Spannarps by och den kanal, som numera är grävd från Nackhälle ned till förutnämnda kanal, vilken den träffar alldeles O intill järnvägen. Kanalbankarna utmed bägge äro starkt vittrade och delvis gräsbevuxna varför några studier över deras skal-fauna ej låta sig utföras. Frammot järnvägen täckas åkerområdenas marina och lakustrina sediment av torvlager, som några hundratal m O om banan överlagras av Litorinasedimenten. Torven är här minst 1.7 m mäktig och når kanalens botten. Den innehåller rikligt med makroskopiska växtlämningar, grenfragment etc. Allmogon benämner även här lagret för »talle».

Litorinasedimentens pålagring är mycket plötslig och nu höjer sig en bred åt V svagt välvd vall av dem, högre än den östliga mossmarken, som vid Litorinatransgressionen torde över ganska vida sträckor utgjort en marsk. Sedimenten äro c:a 100 m O om järnvägen 2 m mäktiga å 14.7 m:s höjd, innehållande rikligt av:

Cardium edule Lin.
Litorina litorea Lin.
Mytilus edulis Lin.
Macoma baltica Lin.

Någon närmare granskning av den litorinala faunan har icke företagits. Litorinasedimenten krönas S och V intill Tvååkers station av ganska utpräglade sandvallar, nående 16.5 m ö. h. Dessa stryka sedan växlande utbildade frammot Kulla gård och Ås och vidare utmed landsvägen förbi Varö framemot Varbergs stad.

15. Korsmossen 2 km VSV om Himle station.

25 m ö. h.

SO om Himle station (30.41 m ö. h.) utbreda sig å slättmarken, genom vilken smala NV-ligt riktade ändmoränstråk löpa, flacka sandklädda områden, på vilka tydligt markerade mindre strandvallar uppträda V intill järnvägsövergången N intill stationen, nående 27—28 m ö. h.

I anslutning till dessa sandavlagringar, vilkas utbredningsförhållanden äro ganska liknande *Litorina*-sedimentens, träffas i den lilla, nu utdikade gölen SV om stationen en under sanden väl halvmeterdjup, ovanligt skalrik, sandig lergyttja med dm-tjocka skalgruslager. Profilen är följande:

Ljussgul sand utan skallämningar 110 cm
 Grå, stenblandad sandig lergyttja med växlande dm-tjocka skal-
 rika lager 50 »

Skalffaunan är följande:

- Balanus crenatus* Brug. (?) (N. Hj. Odhner det.)
Balanus Hameri Ascanius (» »)
Balanus porcatus Da Costa (» »)
Buccinum groenlandicum Chemn.
Buccinum terrae novae Beck
Lunatia pallida Brod. & Sow.
Macoma calcaria Chemn.
Mytilus edulis Lin.
Natica clausa Brod.
Neptunea despecta Lin.
Trophon clathratus Lin.

Bland dessa förhärskar *Mytilus edulis* som stora vackra exemplar eller massor av småfragment. *Saxicava arctica* (*pholadis*-formen) är relativt tjockskalig med följande storleksvariationer:

Antal mm . .	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
» ex. . .	2	4	3	5	4	4	5	8	9	8	6	5	3	1

Ett enda exemplar når 40 mm:s längd.

Även *Macoma calcaria* är relativt tjockskalig och uppvisar följande storleksvariationer:

Antal mm . .	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
» ex. . .	3	4	3	8	5	4	10	8	10	11	7	3	3	1

Skallämningar i muddret vid Varbergs hamn insamlade år 1935.

Varbergs hamn har sedan länge utgjort en viktig lokal för samlare av den skalbärande faunan (Torell 1859 m. fl.). Under åren 1934—35 ha ånyo omfattande muddringar företagits inom hamnens nordvästra del och de upp-muddrade lagren ha använts dels för att uppbygga vägbanken mellan Varberg och Getterön, dels för att skaffa plan för den under anläggning varande flyg-hamnen. Den senare anlägges på Getteröns östligaste parti, där för närvarande muddret med dess milliontals mollusker är utspritt. Under ett par dagar med ogynnsamma väderleksförhållanden har jag där insamlat nedan anförda fauna, som under gynnsammare förhållanden säkerligen torde kunna väsentligt utökas. Den har ordnats efter Bröggers indelning (1900—01), då det givetvis ej med större säkerhet lyckats att fastställa från vilka lager fossilen kommit och de äro starkt ombländade i muddermassorna. Dock kan framhållas, att de anförda arktiska arterna vanligen förekomma i lerklumpar från den på större djup anstående, mörkt blågrå *Portlandia*-leran. Utskiljandet av denna försvåras dock därigenom att en tydlig postglacial eller finiglacial lera även förekommer och som vanligen fyller de stora *Cyprina*-skalen. Möjligen får denna något ljusare färgade lera anses utgöra bottenkiktet av den postgla-

ciala serien. Lagerföljden till 9 m:s djup, som muddringen nått, består enligt förmannen vid arbetena av: underst glaciallera täckt av pinnmo (?), en uppgift som må tagas med reservation med hänsyn till lagerföljdens karaktär, däröver först sandblandad lera och överst gyttjig sand.

Den insamlade faunan utgöres av:

Arktiska arter.

Balanus crenatus Brug.
Balanus porcatus Da Costa
Buccinum terrae novae Beck
Cylichna Reinhardti Möller
Leda minuta Müll.
Leda pernula Müll.
Lunatia pallida Brod. & Sow.
Macoma calcaria Chemn.
Mya truncata Lin.
 (*Mytilus edulis* Lin.)
Natica clausa Brod.
Neptunea despecta Lin.
Portlandia arctica Gray var. *portlandica*
Portlandia arctica Gray var. *siliqua*
Portlandia lenticula Fabr.
Saxicava arctica Lin.
Sipho islandicus Chemn.
Sipho latericeus Möller
Sipho togatus Mörch
Trophon clathratus Lin.

Boreala arter.

Anomia squamula Lin.
Axinus flexuosus Mont.
Balanus Hameri Ascanius
Buccinum undatum Lin.
Cyprina islandica Lin.
Gibbula cineraria Lin.
Litorina litorea Lin.
Lucina borealis Lin.
Macoma baltica Lin.
Mytilus edulis Lin.
Nassa incrassata Ström (N. Odhner det.)
Polytropha lapillus Lin. (yngre former bestämda av N. Odhner)
Solen ensis Lin. (fragment bestämt av N. Odhner)

Lusitaniska arter.

Acmaea testudinalis Müll. (N. Odhner det.; recent?)
Aporrhais pes pelecani Lin.

Cardium echinatum Lin.
Cardium edule Lin.
Cardium norvegicum Spengl.
Lepeta fulva Müll.
Lunatia intermedia Phil.
Macoma fabula Gronov.
Mactra subtruncata Da Costa
Nassa reticulata Lin.
Nucula nucleus Lin.
Ostrea edulis Lin.
Pecten opercularis Lin. (N. Odhner det.)
Scalaria communis Lamk.
Scrobicularia plana Da Costa
Turritella communis Lin.

Recenta arter.

Mya arenaria Lin.
Cardium edule Lin. m. fl.

Över följande av de arktiska arterna ha längdvariationsmätningar företagits:

Portlandia arctica Gray var. *portlandica* och *siliqua*, varav den senare utgör c:a 15 % av totalantalet insamlade exemplar 232 st. Ungformer under 12 mm ha uteslutits.

Antal mm	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
» ex.	4	5	18	27	33	42	31	33	22	7	3

Av de bägge varieteterna meddelas avbildningarna pl. I, fig. 3—4.

Macoma calcaria Chemn. varierar mellan 27 och 42 mm samt är relativt tjockskalig.

Saxicava arctica Lin. är starkt växlande, tydligen härrörande från olika lager. *Pholadis*-formen överväger med upp till 20 mm:s längd.

Av den meddelade faunan i övrigt erbjuder *Sipho islandicus* intresse då fyndet av denna vackra snäcka sannolikt är det andra från Sveriges senkvartära bildningar (Tavla I, fig. 1 o. 2). Tidigare har nämligen *Sipho islandicus* endast anträffats vid Åkersvass vid Trollhättan av W. Hisinger (1841, s. 49). Detta fynd är vidare omnämnt av A. Erdmann (1868) och R. Hägg (1925). Av de tvenne exemplar, som Hisinger bestämt som »*Fusus islandicus* Lam.» utgöres enligt Hägg blott det här avbildade exemplaret (Tavla I, fig. 2) av *Sipho islandicus* Chemn. medan det andra av Hägg bestämts som *Sipho togatus* Mörch var. *sinuosa* Brögger (jfr Brögger 1900—01 s. 48).

Det föreliggande exemplaret står mycket nära de exemplar av arten, som av Gadd och Nylander insamlats vid Varangerfjorden, tillhöriga Riksmuseets evertebratavdelnings samlingar. Det överensstämmer också väl med det av Harmer avbildade exemplaret från Vardö (Harmer 1914).

Sipho (Fusus) islandicus omnämnes av A. W. Malm (1855, s. 40) från Väst-kusten men förekommer väl knappast på svenskt område. Malm säger nämligen härom: »Förekommer enligt min erfarenhet ej inomskärs. Jag erhöi den tillsammans med var. av föregående art» (*Buccinum undatum*, vilken Malm erhållit av »fiskare, som tagit den på 40 fot, 12 mil väster om Lindesnäs»).

Sveriges geologiska undersöknings samling av skallämningar från Halland.

Bestämningarna utförda av fil. lic. Richard Hägg.

Den här anförda samlingen, utgörande en del av Sveriges geologiska undersöknings omfattande skalsamlingar, har väsentligen hopbragts av geologen G. von Schmalensée, delvis i sällskap med prof. O. Torell och O. Torell jun. Dessutom förekomma vid kartbladsundersökningarna hopbragt material och övriga mera tillfälligt insamlade fyndgrupper. Tyvärr ha avvägningar icke utförts i samband med insamlingarna och anteckningarna om dem äro ofta ganska bristfälliga. Vid sidan av de senare anförda Häggska samlingarna utfylla de dock materialet och i några fall kunna jämväl de från topografiska kartorna avlästa fyndlägena möjliggöra ungefärliga höjdbestämmingar. Lokalerna anföras från S till N. Beträffande de vid artbestämningen åsatta namnen hänföra sig dessa delvis till äldre nomenklatur, vilken dock i allmänhet följts i denna avhandling med hänsyn till dess hemul inom kvartärgeologien. Synonymer och senare namnkorrigeringar kunna lätt utläsas av nyare handboks-litteratur, varvid jag bland andra hänvisar till Johannes Thiele: Handbuch der systematischen Weichtierkunde, Jena, Gustav Fischer 1929—35. Varietets-namn ha ofta icke anförts och beträffande dessa hänvisas den intresserade till den å Sveriges geologiska undersökning tillgängliga samlingen. Fynd utan större intresse ha ibland uteslutits och det är att tillägga, att på grund av att samlingen ej är uppordnad efter lokaler, enstaka element av densamma möjligen utelämnats. Lokalnumreringen är satt i följd med de tidigare anförda fynden.

16. S om Genevadså, vid Tönneså, Eldsberga socken.

Senglacial lera.

Balanus sp.

Macoma calcaria Chemn.

Portlandia arctica Gray

Saxicava arctica Lin.

17. Sördals tegelbruk, Harplinge socken.

Senglacial lera.

Lunatia pallida Brod. & Sow.

Macoma calcaria Chemn.

Mya truncata Lin.

Mytilus edulis Lin.

Portlandia

Portlandia arctica Gray var. *portlandica*

Saxicava arctica Lin.

W. C. Brögger och P. A. Øyen ha vid denna lokal även funnit en *Buccinum* (Brögger 1900—01, s. 671).

18. Sannarps tegelbruk, Årstads socken.

Senglacial lera.

Balanus sp.

Lunatia pallida Brod. & Sow.

Macoma calcaria Chemn.

Portlandia arctica Gray var. *portlandica*

Saxicava arctica Lin.

19. Blixtorps Bäggegård, SV om Hjuleberg, Abilds socken.

Senglacial lera.

Portlandia arctica Gray var. *portlandica*

Portlandia arctica Gray var. *siliqua*.

20. Sörbymöllan, V om Hjuleberg, Abilds socken.

Senglacial lera.

Saxicava arctica Lin.

21. Björnhult, Stafsinge socken.

Senglacial lera.

Portlandia

Saxicava arctica Lin.

Trophon clathratus Lin.

22. NV om Tågarp, Vinbergs socken.

Senglacial lera.

Portlandia arctica Gray var. *portlandica*

23. Torbjörnssons märkegrav, Spannarp socken.

Senglacial lera.

Vid G. von Schmalensées besök år 1888 var denna märkegrav nyligen upptagen. v. Schmalensée menar att leran tillhör en yngre avdelning av den senglaciala leran emedan den saknar *Portlandia*. Förekomsten torde motsvara de gamla märkegravarna c:a 3 km rakt NO om Tvååker å 18—20 m:s h. ö. h.

Balanus sp.
Buccinum groenlandicum Chemn.
Buccinum undatum Lin.
Macoma calcaria Chemn.
Mya truncata Lin.
Mytilus edulis Lin.
Neptunea despecta Lin.
Saxicava arctica Lin.

24. N om Himle station, Spannarp socken.

Senglacial lera.

Höjden över havet uppskattningsvis 25—30 m.

Balanus
Balanus Hameri Ascanius
Lunatia pallida Brod. & Sow.
Macoma calcaria Chemn.
Mytilus edulis Lin.
Neptunea despecta Lin.
Saxicava arctica Lin.

25. Kanalen N om Himle station.

Senglacial lera.

Höjden över havet uppskattningsvis 12—14 m.

Buccinum terrae novae Beck

26. Skygge, Dagsås socken.

Skallämningar i senglacial grusavlagring (jfr N:o 10).

Balanus sp.
Mytilus edulis Lin.
Saxicava arctica Lin.

27. Getakulla, mellan Tvååker och Himle station.

Senglacial lera. 16—20 m ö. h.

Balanus sp.
Balanus Hameri Ascanius
Neptunea despecta Lin.
Saxicava arctica Lin.

28. Sven Tors mägergrav, Varö by, Träslövs socken.

Senglacial lera.

Mägergravens torde motsvara det O intill landsvägen belägna och å »Geologiska jordartskartan öfver Hallands län» (1893) angivna tecknet för fynd av

havsmollusker. Den befinner sig därmed i Litorinagränsens höjd 16—18 m ö. h. Förekomsten är omnämnd av A. S. Jensen (1905).

Balanus

Balanus Hameri Ascanius

Bela nobilis Möll. (enl. A. S. Jensen, 1905)

Buccinum terrae novae Beck

Cylichna Reinhardti Möller

Cylichna scalpta Reeve (enl. A. S. Jensen)

Lunatia pallida Brod. & Sow.

Macoma baltica Lin.

Macoma calcaria Chemn.

Macoma Torelli Steenstrup

Modiolaria laevigata Gray

Mytilus edulis Lin.

Natica clausa Brod.

Neptunea despecta Lin.

Portlandia arctica Gray

Portlandia frigida Torell

Portlandia lenticula Fabr.

Saxicava arctica Lin.

Sipho togatus Mörch

Trophon truncatus Ström

Utriculus pertenuis Gould

29. Holmgärde NO om Varberg, Träslövs socken.

Senglacial lera.

Balanus sp.

Macoma calcaria Chemn.

Mya truncata Lin.

Neptunea despecta Lin.

Saxicava arctica Lin.

30. Mudder ur Varbergs hamn.

Samling gjord 1888 av G. von Schmalensee och O. Torell jun. Uppställningen i grupper enligt W. C. Brögger (1900—01).

Arktiska arter.

Amauropsis islandica Gmel.

Balanus

Bela

Buccinum terrae novae Beck

Cylichna alba Brown

Leda pernula Müll.

Lunatia pallida Brod. & Sow.

Lyonsia arenosa Möll.
Macoma calcaria Chemn.
 (*Mytilus edulis* Lin.)
Natica clausa Brod.
Neptunea
Portlandia arctica Gray var. *portlandica*
Portlandia arctica Gray var. *siliqua*
Portlandia lenticula Fabr.
Saxicava arctica Lin.
Sipho latericeus Möller
Trophon truncatus Ström

Boreala arter.

Balanus Hameri Ascanius
Buccinum undatum Lin.
Corbula gibba Olivi.
Cyprina islandica Lin.
Hydrobia
Litorina litorea Lin.
Lucina borealis Lin.
Macoma baltica Lin.
Mytilus edulis Lin.
Utriculus obtusus Turt.
Venus gallina Lin.

Lusitaniska arter.

Cardium edule Lin.
Nassa reticulata Lin.
Pholas candida Lin.
Rissoa
Scrobicularia plana Da Costa

31. Varö by, SO-ligaste gården i Backa, Träslövs socken.

Senglacial lera.

Astarte borealis Chemn.
Balanus
Saxicava arctica Lin.

32. Hovgården, Rolfstorps socken.

Senglacial lera.

Balanus
Buccinum terrae novae Beck
Lunatia pallida Brod. & Sow.

Macoma calcaria Chemn.
Macoma Torelli Steenstrup
Mytilus edulis Lin.
Neptunea despecta Lin.
Portlandia arctica Gray var. *portlandica*
Saxicava arctica Lin.

33. Märgelgravar vid Lindhovs Kungsgård, Lindbergs socken.

Senglacial lera.

Balanus
Bela
Cylichna scalpta Reeve
Lunatia pallida Brod. & Sow.
Lyonsia arenosa Möller
Macoma calcaria Chemn.
Modiolaria laevigata Gray
Neptunea despecta Lin.
Nucula tenuis Mont.
Portlandia arctica Gray var. *portlandica*
Portlandia lenticula Fabr.
Saxicava arctica Lin.

34. Anneberg, Lindbergs socken.

Senglacial lera.

Astarte Banksi Leach
Axinus flexuosus Mont.
Balanus
Balanus Hameri Ascanius
Buccinum groenlandicum Chemn.
Buccinum undatum Lin.
Leda pernula Müll.
Lunatia pallida Brod. & Sow.
Macoma baltica Lin.
Macoma calcaria Chemn.
Mytilus edulis Lin.
Natica clausa Brod.
Neptunea despecta Lin.
Nucula tenuis Mont.
Portlandia arctica Gray var. *portlandica*
Portlandia arctica Gray var. *siliqua*
Portlandia lenticula Fabr.
Saxicava arctica Lin.
Trophon truncatus Ström

Det av G. von Schmalensée insamlade materialet av *Portlandia arctica* har underkastats en längdfrekvensundersökning:

Antal mm	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
» ex.	3	2	5	10	7	14	21	24	13	7

35. NV om Måå, Fjärås socken.

Senglacial lera.

Sannolikt 25—30 m ö. h.

Astarte Banksi Leach
Astarte borealis Chemn.
Balanus sp.
Buccinum groenlandicum Chemn.
Litorina litorea Lin.
Lunatia pallida Brod. & Sow.
Macoma baltica Lin.
Macoma calcaria Chemn.
Mya truncata Lin.
Mytilus edulis Lin.
Neptunea despecta Lin.
Saxicava arctica Lin.

36. Fjärås.

Senglacial lera.

Astarte borealis Chemn.
Astarte elliptica Brown
Saxicava arctica Lin.

37. VNV om Fjärås kyrka.

Senglacial lera.

Mya truncata Lin.
Mytilus edulis Lin.

38. Djupdal, Fjärås socken.

Senglacial skalbank.

Balanus sp.
Mya truncata Lin.
Neptunea despecta Lin.

39. Fjärås bräcka.

Senglacial skalbank.

Balanus sp.
Litorina litorea Lin.

Macoma baltica Lin.
Mytilus edulis Lin.
Saxicava arctica Lin.

40. Duved, Fjärås socken.

Senglacial lera.

Pecten islandicus Müll.
Macoma calcaria Chemn.
Saxicava arctica Lin.

Samling bestämd av R. Hägg för Sveriges geologiska undersökning.

Halland och närmaste angränsande trakter.

Förvaras i Sveriges geologiska undersöknings samlingar.

Följande katalogiserade sammanställning har beredvilligt ställts till mitt förfogande av fil. lic. R. Hägg.

41. Edared, Fotskäls socken, Västergötland.

Senglacial lera, 48.20 m ö. h.

I samband med ett av E. Lönnberg beskrivet fynd av ett renskelett i marin märgellera från nämnda lokal insamlades av dåv. statsgeologen L. von Post skal å följande mollusker från fyndlagret:

Litorina rudis Maton.
Litorina palliata Say.
Litorina litorea Lin. var. *intermedia* Brögger
Mytilus edulis Lin., massvis
Macoma baltica Lin.
Macoma calcaria Chemn.
Saxicava arctica Lin., rel. sparsamt.

Från von Posts rapport i Lönnbergs uppsats (1909) äro följande uppgifter hämtade. Profilen utgjordes av:

»A. 20 cm. Torfmylla, starkt förmultnad och hopsjunknen samt något afschaktad.

B. 10 cm. Sand, något rostfärgad.

C. 20 cm. Lera, grå, sandig, utan vid saltsyrebegjutning märkbar kalkhalt. Utan fossil, skönjbara vid makroskopisk undersökning.

D. 120 cm +. Lera, blågrå, med grusiga lins- eller lagerformade partier samt enstaka svartfärgade lager, men utan tydlig skiktning.»

Lagret D innehöll nämnda fauna såsom framgår av ett ytterligare citat efter von Post: »Enligt samstämmiga uppgifter af de båda vid min undersök-

ning närvarande upphittarna hade renlämningarna legat c:a 0.6 m under öfverkanten af lag D. Äfven om denna uppgift ej kan anses fullt exakt visar emellertid faunans ensartade sammansättning ännu 0.6 m under den utpekade nivån, att renlämningarna inbäddats i slammet på botten af ett haf med en fauna af ofvan angifven art. Enligt meddelande af Kand. R. Hägg utvisar denna ett klimat motsvarande Murmankustens. Förekomsten av *Litorina* angifver — enligt samma sagesman — ett maximidjup af c:a 1 m.»

Frånvaron av barrträdspollen i avlagringen gör enligt von Post sannolikt, att barrträd ej i större utsträckning förefunnits vid det hav, vars strandläge fyndet markerar.

42. Mariedal, Älvsåkers socken, Halland.

Postglacial lera 8.17 m ö. h.

Material insamlat och bestämt av R. Hägg.

Lokalen har medtagits för att belysa den rika litorinala faunan, som här är systematiskt uppställd (enligt G. O. Sars 1878).

- Ostrea edulis* Lin.
- Pecten varius* Lin.
- Mytilus edulis* Lin.
- Nucula nucleus* Lin.
- Cardium echinatum* Lin.
- Cardium edule* Lin.
- Cyprina islandica* Lin.
- Astarte borealis* Chemn.
- Astarte Banksi* Leach
- Astarte sulcata* Da Costa
- Astarte elliptica* Brown
- Venus ovata* Penn.
- Tapes pullastra* Mont.
- Lucinopsis undata* Penn.
- Lucina borealis* Lin.
- Axinus flexuosus* Mont.
- Scrobicularia plana* Da Costa
- Macoma baltica* Lin.
- Macoma calcaria* Chemn.
- Solen*
- Corbula gibba* Olivi.
- Mya truncata* Lin.
- Saxicava arctica* Lin.
- Syndosmya alba* Wood
- Lunatia Montagu* Forb.
- Litorina litorea* Lin.
- Turritella communis* Lam.
- Aporrhais pes pelecani* Lin.

Trophon clathratus Lin.
Nassa reticulata Lin.
Buccinum undatum Lin.
Balanus

Naturhistoriska Riksmuseets samlingar av senglaciala mollusker från Halland och närmast angränsande trakter.

Samlingarna förvaras i Paleozoologiska avdelningen.

[A. R. Häggs samlingar; lokalerna nivåbestämda av densamme.
 Ordnade från S till N. Numrerade i följd med föregående lokaler.

Halland.

43. Stålarp, Getinge socken.

Yoldia-lera 22.10 m ö. h.

Portlandia arctica Gray var. *portlandica* (tämligen små)
Macoma calcaria Chemn.
Lunatia pallida Brod. & Sow.

44. Skygge, Dagsås socken.

Skalgrus 40.2 m ö. h.

Saxicava arctica Lin.

45. Djupadal, Fjärås socken.

Senglacial lera 44.43 m ö. h.

Mytilus edulis Lin.
Macoma calcaria Chemn.
Macoma baltica Lin.
Mya truncata Lin.
Saxicava arctica Lin.
Litorina rudis Maton.
Litorina palliata Say.

46. Sunvärd, Värö socken.

Senglacial lera 26.07 m ö. h.

Mytilus edulis Lin.
Saxicava arctica Lin.

47. SV om Kungsbacka.

Senglacial skalbank 23.06 m ö. h.

Mytilus edulis Lin.
Saxicava arctica Lin.
Balanus

48. Järnkjellered, Släps socken.

Senglacial skalbank 47.63 m ö. h.

Mytilus edulis Lin.
Macoma baltica Lin.
Saxicava arctica Lin.
Balanus

49. Alafors, Älvsåkers socken.

Senglacial lera 19.91 m ö. h.

Pecten islandicus Müll.
Mytilus edulis Lin.
Astarte borealis Chemn.
Astarte Banksi Leach
Astarte elliptica Brown
Mya truncata Lin.
Saxicava arctica Lin.
Litorina litorea Lin.
Sipho latericeus Möller
Balanus Hameri Ascanius

50. NO om Alafors, Älvsåkers socken.

Senglacial lera 50.12 m ö. h.

Mytilus edulis Lin.
Macoma baltica Lin.
Saxicava arctica Lin.
Balanus

51. Hallen, Ölmevalla socken.

Senglacial lera 26.91 m ö. h.

Mytilus edulis Lin.
Macoma calcaria Chemn. (? skalfragment)
Saxicava arctica Lin.
Buccinum ?
Balanus
Balanus Hameri Ascanius

*Västergötland (S om Göteborg).***52. Håle mosse, Källered's socken.**

Senglacial lera 52.6 m ö. h.

Mytilus edulis Lin.

53. Styrso vattenledningsdamm, Styrso socken.

Senglacial lera 90 fot ö. h. (= 26 m).

Pecten islandicus Müll.
Mytilus edulis Lin.
Macoma calcaria Chemn.
Saxicava arctica Lin.
Mya truncata Lin.
Astarte Banksi Leach
Buccinum undatum Lin.
 (flera varianter)
Buccinum groenlandicum Chemn.
Trophon clathratus Lin.
Balanus

54. Kullabäckstorp, Råda socken.

Senglacial lera 63.72 m ö. h.

Mytilus edulis Lin.
Saxicava arctica Lin.
Balanus

B. Riksmuseets övriga samlingar från Halland.**55. Veselångens mynning, Veddige socken.**

Senglacial lera.

Mytilus edulis Lin.
Portlandia arctica Gray
Natica clausa Brod.
Buccinum groenlandicum Chemn.
Buccinum perdx Beck
Balanus crenatus Brug.

56. Veselångens mynning, Veddige socken.

Senglacial skalbank.

Saxicava arctica Lin.
Buccinum groenlandicum Chemn.

57. Traneberg, Träslövs socken.

Senglacial lera.

Mytilus edulis Lin.
Macoma calcaria Chemn.
Saxicava arctica Lin.
Bela simplex Midd.

58. Varberg.

Otto Torell leg.

Cardium groenlandicum Chemn.
Cyprina islandica Lin.

Astarte borealis Chemn.
Mya truncata Lin.
Panopaea norvegica Spengl.
Saxicava arctica Lin.
Zirphaea crispata Lin.
Trophon clathratus Lin.
Buccinum groenlandicum Chemn.
Buccinum undatum Lin.
Neptunea despecta Lin.
Jumala Turtoni Beck
Balanus Hameri Ascanius
Balanus

Denna märkliga samling har av R. Hägg betecknats som »senglacial skalbank». Denna uppfattning torde vara riktig, ty av vidhäftande sedimentmaterial och skalens utseende framgår, att de sannolikt härstamma från en skalbank. Någon närmare uppgift var i Varberg denna varit belägen har ej kunnat erhållas. Torell omnämner den icke i sina skrifter och ej heller finnes någon opublicerad anteckning därom vid Sveriges geologiska undersökning. Associationen närmar sig starkt de danska *Zirphaea*-lagrens. *Zirphaea*-fyndet är det enda från Halland.

59. Varberg.

Senglacial skalbank. Otto Torell leg.

Saxicava arctica Lin.
Buccinum undatum Lin.
Neptunea despecta Lin.
Balanus Hameri Ascanius

Ej heller om denna förekomst finnes några beskrivande anteckningar.

60. Brunsberg, Varberg.

Senglacial lera.

Mytilus edulis Lin.
Portlandia arctica Gray var. *portlandica*
Leda pernula Müll.
Macoma calcaria Chemn.
Lyonsia arenosa Möll.
Lunatia pallida Brod. & Sow.
Natica clausa Brod.
Litorina litorea Lin.
Bela
Trophon clathratus Lin.
Buccinum terrae novae Beck
Neptunea despecta Lin.
Sipho latericeus Möll.

Cylichna alba Brown
Cylichna Reinhardti Möll.
Cylichna scalpta Reeve
Balanus

61. Varberg.

Senglacial lera.

Portlandia arctica Gray var. *portlandica*
Mya truncata Lin.
Amauropsis islandica Gmel.
Lunatia pallida Brod. & Sow.
Litorina litorea Lin.
Bela pyramidalis Ström
Buccinum undatum Lin.
Balanus Hameri Ascanius
Balanus crenatus Brug.

62. Varbergs hamn.

Senglacial lera.¹

Portlandia arctica Gray
Portlandia lenticula Fabr.
Mya truncata Lin.
Cylichna
Utriculus pertenuis Gould.

63. Ås kloster, Ås' socken.

Senglacial skalbank.

Pecten islandicus Müll.
Mytilus edulis Lin.
Astarte borealis Lin.
Astarte Banksi Leach.
Saxicava arctica Lin.
Lunatia pallida Brod. & Sow.
Natica clausa Brod.
Buccinum undatum Lin.
Buccinum terrae novae Beck
Neptunea despecta Beck
Balanus Hameri Ascanius

Några iakttagelser över strandlinjer inom Falkenberg-Varbergsområdet.

De äldre observationerna över strandlinjer i Halland ha väsentligen in-skränkt sig till bestämningar över högsta marina gränsen och den s. k. post-

¹ Övriga samlingar från Varberg av postglaciala mollusker ej medtagna.

glaciala gränsen, vilkas nivåer framgå av den av G. De Geer redigerade »Jordartskartan öfver Hallands län». Å geologiska kartbladen, särskilt å kartbladet Varberg, förekomma därtill en serie beteckningar för strandvallar å ganska växlande nivåer. Dessa observationers värde inskränkes mycket väsentligt därigenom, att i icke ringa utsträckning bland dem inbegripits ändmoränvallar, vilkas ytutbildning ofta blivit förvillande lik en strandvalls därigenom att havsstrandens krafter vid sin passage förbi den i den flacka terrängen tämligen horisontellt utgående ändmoränytan ombearbetat denna. Gerard De Geer



Fig. 4. Strandvall NV om Lisbro station. Den markerade moränlika åsryggen vilar här på sen-glacial lera. — *Uferwall, NV von der Station Lisbro. Der markierte, moränen-ähnliche Osrücken lagert auf spätglazialelem Ton.*

har å »Jordartskartan» korrigerat den tidigare framställningen och så långt jag kunnat finna i de flesta fallen med full rätt. Men likväl framgår det vid en förnyad fältstudie och isynnerhet genom de på åtskilliga ställen företagna grävningar, som blottat sen-glacial lera under den förmenta ändmoränen (fig. 4), att denna i många fall verkligen är en sen-glacial strandbildning. Sammanhanget med en verklig ändmorän är i sådana fall vanligen det, att vid en viss strandnivå havet så att säga nyttjat ändmoränernas eller de ofta brant uppstickande bergkullarnas moränmaterial för deponerandet av en markerad och tydligen över längre sträckor sammanhängande strandlinje. Nivåskikten mellan »postglaciala gränsen» och den högsta marina gränsen rymmer sålunda en serie väl utvecklade strandlinjer, vilka ofta genom den inom den goti-glaciala avsmältningssonen så rikliga tillgången på morän- och troligen jämväl äldre sedimentmaterial bilda karaktärslinjer i landskapet, vilka när man väl observerat dem och insett deras natur befinnas i mycket hög grad prägla den halländska kustzonens morfologi. Inom vissa nivåskikt och latituder av land-

skapet förvirras bilden något av den mycket pregnant bergterrassmorfologi, som de senmesozoiska transgressionsförloppen skapat, men en fördjupad studie lär snart, var skillnaderna mellan prekvartära och senkvartära morfologiska element går (jfr Asklund 1928, och Asklund i Ramsay: *Geologiens grunder*, 1931, II, s. 378).

Den gotiglaciala avsmältningssonen i Halland visar sålunda vid ett närmare studium beträffande senglaciala strandlinjer samma karaktär som den finiglaciala avsmältningssonen företett, nämligen en mångdubbling av strandlinjernas antal i förhållande till de, som tidigare vunnit officiellt burskap. För Sydhallands vidkommande har detta först påpekats av L. von Post i den nyligen publicerade redogörelsen för strandlinjer utmed Lagans dalgång (v. Post 1933).

Vid mina undersökningar över Västkustens strandflate år 1928 fann jag inom sträckningen mellan Falkenberg och Rolfstorp en till synes mycket uthållig strandlinje på relativt låg nivå över den av De Geer angivna postglaciala gränsen. E. Svedmark omnämner denna från Stafsingetrakten å 22 m:s höjd. — Vid senare undersökningar har jag närmast följt denna strandlinje inom en begränsad sträcka och därtill utfört några undersökningar över strandlinjesuccessionerna i förhållande till skalfaunans invandringsföljd inom Varberg—Falkenbergområdet.

a. *Strandlinjer mellan Stafsinge kyrka och havet.*

Omedelbart V intill Stafsinge kyrka (44.4 m) utbreder sig nedanför kyrkbacken en bred och ganska markerad grusterrass med diskordant skiktat strandgrus, blottat i smärre grustag. Terrassen slutar upptill med ett delvis markerat erosionshak å 41.6 m ö. h. En lägre, svagt utbildad terrass av samma beskaffenhet synes å 38.9 m.

Nedom dessa strandmärken framträder den lägre slättens kanske mest framträdande fornstrandnivå å 33.5 m, markerad med en mindre terrass 500—600 m V om kyrkan. Denna terrass utgör nedre gränsen för ett några meter högt bälte av blottade små berghällar, vilka i och för sig utan tvivel markera ett avsevärt stillestånd i fornhavsnivån med utpräglad abrasion av strandens lösa bildningar. Samma plan framträder ännu mera markerat S om kyrkan, här nående maximalt 34.8 m:s nivå.

En mycket utpräglad lägre klapperstensvall, som även observerats av E. Svedmark (1893), framträder V intill järnvägen SO om Björnhult å 22.0 m. Den är uppbyggd i anslutning till den av G. De Geer här markerade ändmoränen (1893) och motsvarar i storlek fullt ut traktens karakteristiska Litorinagränsvall. Åt NV frigör sig det egentliga ändmoränstråket från vallen och stiger ganska väsentligt över dennas höjd. Med motsvarande tydlighet återkommer samma strandvall med direkt sammanhang från nyssnämnda lokal nära järnvägsövergången O om Arvidstorp, här å 21.7 m och nu väsentligen uppbyggd av strandsand ovanpå i schaktningar iakttagbart grövre strandgrus.

Litorinagränsvallen, den östligaste delen av den av G. De Geer markerade

postglaciala gränsvallen, befinner sig 1 km V om Falkenbergs station å 14.0 m ö. h. Den är här något utflackad och förtonar åt O. En svagt antydd, lägre strandvall når 10.7 m ö. h.

b. *Strandlinjer mellan Långås och Sibbarp.*

En jämförelse mellan kartbladet Varberg och G. De Geers jordartskarta ger uttryck åt en betydlig skillnad i uppfattning om strandlinjernas och ändmoränernas utbredningsförhållanden i Halland. Även om Svedmarks fram-



Fig. 5. Strandhak mot ändmoränryggen (?) O om Lisbro station 16—17 m ö. h. — Uferterrasse bei dem Moräne-rücken (?) O von der Station Lisbro. 16—17 M. ü. d. M.

ställning över strandvallarnas förlopp är i hög grad överdriven på moränstråkens bekostnad, är det likväl tydligt, att ej oväsentliga partier av de å jordartskartan angivna ändmoränerna utgöras av strandvallbildningar vilande å senglacial lera. Så t. ex. har genom grusschaktningar i vallen V om Lisbro station den av klapper uppbyggda strandvallen (16—17 m ö. h., fig. 4), som längs med sin starkt åsformade rygg bär betydliga mängder grova stenar, visat sig vila å vanlig senglacial lera och nedåt innehålla rikligt med strandgrus. O om Lisbro station är samma strandnivå synlig (fig. 5).

Den vall, som stryker under järnvägen fram till Långås station består även till stor del av strandgrus, vars krön SO intill stationen når 22.3 m ö. h. O intill stationen torde vallen stå i kontakt med en uppstickande NNV—SSO-ligt orienterad moränrygg men schaktningar inom samhället ha likväl uppvisat, att vallen delvis vilar på senglacial lera, vars molluskskalinnehåll ovan anförts.

Långåsvallen utgör en motsvarighet till den lägre, mycket markerade strandvallen V om Stafsinge. O om densamma faller terrängen ställvis men stiger

vid Hasselås ganska väsentligt över dess nivå. Med NO-lig exposition framträder här en markerad erosionsnivå å 31.5—c:a 33 m:s höjd, här nående över de NNV-ligt framstrykande ändmoränerna, vilken den delvis höljt med grusavlagringar.

Med västlig exposition framträder samma erosionsnivå med utomordentlig tydlighet å vägen till Kärret. Framför ett stort kalspolat hällområde är här en stor grusterrass avsatt upp till 33.8—34 m:s nivå med en bredd av 50—100 m (fig. 6). Samma nivå synes åt S och N bilda utpräglade terrassplan på en mängd ställen i terrängen. Åt SO sänker sig terrassen inåt bäckdalen,

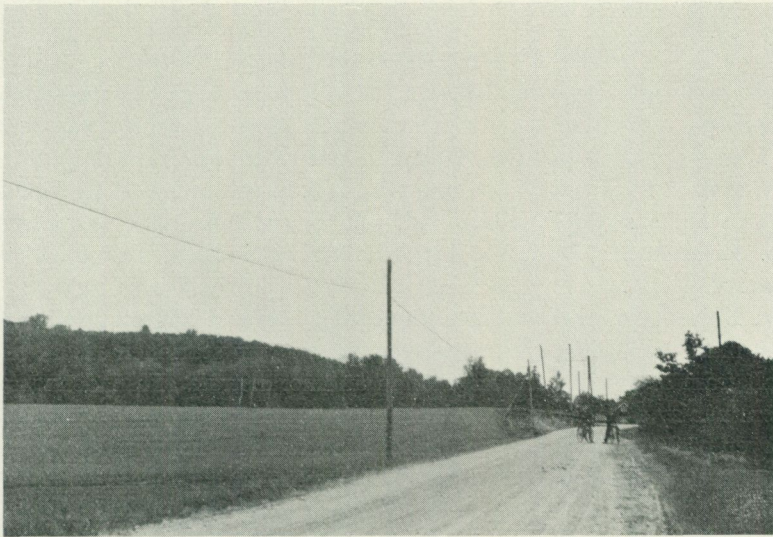


Fig. 6. Ackumulationsterrass, 34 m:s-nivån, vid korsvägen Långås—Sibbarp och Lastad—Kärret (se top. kartbl. Warberg, 1 : 100,000). — *Akkumulationsterrasse, 34 M. ü. d. M. in der Gegend von Lastad.*

där dess åt distala sidan allt finare strandgrus bildar en växellagringszon med mjälartade sediment, som i sin tur nedåt växellagra med den sen-glaciala leran. En profil från en mörkelgrop belägen i övergångszonen c:a 28—29 m ö. h. har anförts ovan.

Inåt Sibbarpsdalen stiga sedimenten långsamt upp mellan stora lösa blottningar. Här observeras följande strandlinjer på den lägre sedimentplatån.

Utpräglat erosionsplan	38.4 m
Lägre terrass å moränbalken 2.5 km SV om Sibbarps kyrka . . .	42.0 »
Svagt markerat terrassplan	45.3 »

Den nämnda »moränbalken», som synes å geologiska kartan, uppbygges till väsentliga delar av glacialfluvialt material liksom de västsvenska moränerna i allmänhet. Den framstår som en »bräcka» tvärs över dalen. Dess överyta bildar ett ytterst markerat plan av flera hundra meters bredd å 57—58 m:s nivå, som invid en nordlig bergfot krönes av små strandvallar å 59 m ö. h.

Nordligare framträder ett ännu mera markerat nästan vågrätt plan, som markerar dalsidorna, i nivå 67.5 m. Med största sannolikhet är denna bildning ett glacifluvialt deltaplan. På västra sidan av detsamma ses flera flacka åsgropar.

Terrängen sänker sig nu framemot Sibbarps kyrka, som emellertid befinner sig å samma deltaplan, 68 m ö. h., som återigen utbreder sig över större delen av dalen. Utmed dalens västra rand framträder ett större terrassplan å 71.2 m ö. h. Uppemot de högsta partierna där marin abrasion kan spåras framträder ett klapperplan å 78 m, krönt av den meterhøga marina gränsvallen å 79.0 m ö. h. invid landsvägen c:a 2 km V om Sibbarps kyrka.

c. Strandlinjer inom sträckan Tvååker—Rolfstorp.

Tvååkers station (15.9 m) befinner sig å den mäktiga ackumulationslätt av postglaciala havssediment, som synes genombruten utmed kanalerna till Store Mosse och Dagsås. Omedelbart S om stationen framträder Litorinagränsen som en flack sandvall å 16—16½ m ö. h. och åt NV följer landsvägen på ganska långa sträckor denna vall, som N om Galtabäck når ungefär 17 m ö. h. Gränsen har S om Varöbyn, O intill landsvägen, ställvis en mycket pregnant vallform.

4 km NV om Tvååkers station framträder närmast högre strandnivå synnerligen markerat V intill järnvägsövergången N om stationen såsom en flack sandvall framför ett här framstrykande ändmoränstråk. Från denna strandvall, som når 27 å 28 m:s höjd, utbreder sig ett vidsträckt, men ej djupt sandskikt över närbelägna åkermarker med lerbotten. I sandskiktets yttre, västligare mantel befinner sig den förut beskrivna skalrika lokalen Korsmossen, vid vilken sandskiktet ovanpå äldre marina bildningar har flack överyta å 24.6 m:s nivå.

O om Tvååker framträder en markerad terrassnivå först å 57.5 m:s nivå, SV intill Klev, och SO därom en mycket framträdande horisontell strandvall å c:a 68—70 m. NV om Klev befinner sig vid Skygge förutnämnda skalgrusförekomst å 39.5—40 m, markerande en lägre terrassnivå. Över densamma utbreder sig en lägre terrassplatå å 48 m, stigande ytterligare några m åt O. Mellan S:a och N:a Spannarp framträder åter den lägre nivån med en terrass O om landsvägen å 30.5 m ö. h. En lägre strandvall å 21 m ö. h. har tidigare delvis uppdämt Store Mosse i dess södra utlopp.

O om Store Mosse markera sig mot bergbranten flera strandlinjer. NO om Torstorp, där höjdområdet gör en vinkelrät böjning åt O inåt Rolfstorp dalen, nå dalsedimenten upp till en lägre terrass å 24 m:s höjd. Däröver utvecklar sig ett flackt stort terrassplan å 32 m:s nivå. Med västlig exposition ses en lägre terrass å 28—29 m ö. h.

NV om Rolfstorps kyrka kulminera de distala grusavlagringarna i branten med ett stort terrassplan å 42—44 m:s nivå. O om kyrkan utmed vägen till Hovgården synes i backen vid gården Mutan en markerad lägre terrass å 34 m:s nivå. Över denna framträder ännu ett markerat erosionshak å 56—57.0 m:s nivå och slutligen ett svagare utvecklat terrassplan å 63.5 m.

II. Sammanfattning och resultat.

Den sennglaciala lerans stratigrafi i Halland.

1. Ett sediment äldre än den halländska gotiglaciala avsmältningssonens Portlandialera.

På en lokal har det varit möjligt att studera de sediment, som underlagra den mäktiga Portlandialeran i Halland, nämligen vid Ågård (lokal 1, s. 8). Här underlagras den diskordant överlagrande typiska Portlandialeran av en äldre grus- och sandrik leravlagring, vars karaktär torde få betraktas såsom ganska märklig. De rikliga skalmassorna i densamma uppträda som skalgrusliknande ansamlingar, som torde ha avlagrats på grunt vatten eller nästan direkt vid stranden. Bottenskiktets kanske rikligast företrädda fossil är *Balanus Hameri* Ascanius i upp till 9 à 10 cm långa exemplar.

Balanus Hameri utgör icke någon högarktisk art utan snarast en borearktisk, vars nordligaste europeiska utbredningsområde enligt R. Häggs sammanställning (1924) är Vita havet, Västfinnmarken, Norges västkust, Island, Färöarna och Väderöarna vid Bohuslän. Frånvaron av *Portlandia arctica* i den djupaste delen av Ågårdsleran bestyrker artens icke-högarktiska prägel. Den förekommer i de övriga sennglaciala lerorna i Halland endast inom den zon, där *Portlandia arctica* förekommer i mycket förkrympta former (vid tegelbruken nära Falkenberg) eller helt försvunnit.

Ågårdslerans bottenbildning tillhör sålunda sannolikt en relativt kraftig klimatoscillation under det gotiglaciala avsmältningsskedets äldre del, en ganska viktig iakttagelse, vars betydelse för närvarande icke torde kunna insättas i något närmare känt sammanhang.

2. Portlandialeran.

a. Den egentliga *Portlandia*-leran.

Den egentliga Portlandialeran upptager en genom dr G. Ekströms borrhningar i A. B. Fajans' lertag vid Falkenberg till omkring 15 à 17 m uppskattningsbar mäktighet. Den överlagras av den växlande 1—2.6 m mäktiga *Portlandia lenticula*-zonen, inom vilken *Portlandia arctica* uppträder starkt förkrympt (Fajans' lertag, lokal 2) eller helt försvunnit (A. B. Falkenbergs tegelbruks lertag, lokal 3).

Den egentliga Portlandialeran karakteriseras söderut inom landskapet av följande högarktiska molluskarter:

- Portlandia arctica* Gray
- Portlandia lenticula* Fabr.
- Buccinum groenlandicum* Chemn.
- Buccinum terrae novae* Beck

och följande arktiskt-boreala molluskarter:

- Leda pernula* Müll.
- Lyonsia arenosa* Möll. (lokal 4)
- Macoma calcaria* Chemn.
- Mytilus edulis* Lin.
- Nucula tenuis* Mont. (lokal 9, Lastad)
- Saxicava arctica* Lin.
- Lunatia pallida* Brod. & Sow.
- Natica clausa* Brod.
- Neptunea despecta* Lin. (nästan alltid var. *carinata*)
- Cylichna Reinhardti* Möll.
- Sipho togatus* Mörch

Till dessa arter kunna fogas från Sveriges geologiska undersöknings samlingar:

- Mya truncata* Lin. (lokal 17)
- Trophon clathratus* Lin. (lokal 21)

Denna 17 arter omfattande fauna kan sägas karakterisera mellersta Halland vid Falkenbergs latitud. Den är ganska påfallande artfattig i jämförelse med norra Hallands, ett förhållande, som knappast kan bero på ej tillräckligt utförliga insamlingar.

Den Portlandiaförande leran från Varbergs latitud uppvisar en väsentligt rikare molluskfauna (i vilken fynd från den submarina faunan i Varbergs hamn ej inrymts, icke heller arter från sen glacial lera utan *Portlandia arctica*):

- Mytilus edulis* Lin.
- Modiolaria laevigata* Gray (lok. 28, 33)
- Nucula tenuis* Mont. (lok. 33, 34)
- Leda pernula* Müll.
- Portlandia arctica* Gray
- Portlandia frigida* Torell (lok. 28)
- Portlandia lenticula* Fabr.
- Astarte Banksi* Leach (lok. 34, 35)
- Axinus flexuosus* Mont. (lok. 34)
- Macoma calcaria* Chemn.
- Macoma Torelli* Steenstrup (lok. 28, 32)
- Lyonsia arenosa* Möll. (lok. 30, 33, 60)
- Saxicava arctica* Lin.
- Amauropsis islandica* Gmel.
- Lunatia pallida* Brod. & Sow.
- Natica clausa* Brod.
- Bela nobilis* Möll.
- Bela pyramidalis* Ström (lok. 61)
- Trophon clathratus* Lin.
- Trophon truncatus* Ström

Buccinum groenlandicum Chemn.

Buccinum terrae novae Beck

Buccinum perdix Beck (lok. 55)

Neptunea despecta Lin.

Sipho togatus Mörch (lok. 28)

Sipho latericeus Möll. (lok. 60)

Cylichna alba Brown (lok. 60)

Cylichna Reinhardti Möll.

Cylichna scalpta Reeve (lok. 28, 33, 60)

Utriculus pertenuis Gould. (lok. 28)

Den uppräknade faunan innehåller ej mindre än 30 arter, alltså 13 flera än vid Falkenberg. I förening med de under lokalerna 5—7 (Slottsmöllan, Sennan och Trönninge i Halmstadtrakten) anförda uppgifterna om de skalbärande faunornas mycket väsentligt inskränkta frekvens i förhållande till t. ex. det relativt närbelägna Getinge, framstår sålunda gränsområdet mellan Balticum och Västerhavet på svenska sidan såsom en trakt, dominerad av några för faunans utbredande ogynnsamma faktorer. Alldeles påfallande väl belysas dessa omständigheter genom mina studier över de allmännaste musslornas längdfrekvenser (diagrammen, fig. 7—9).

Till dessa må ytterligare anföras en frekvensundersökning, utförd å ett större av G. von Schmalensee insamlat material av *Portlandia arctica* Gray, uppmuddrat från omkring 20 fots djup vid Göta älvs mynning vid Masthugget i Göteborg (samling gjord 1888; tillhör Sveriges geologiska undersökning), alltså från ett område närbeläget det, där *Portlandia arctica* uppnått sin mest betydande storlek, 30 mm:s längd (Gullbergsvass, jfr Munthe, Johansson och Sandegren 1924):

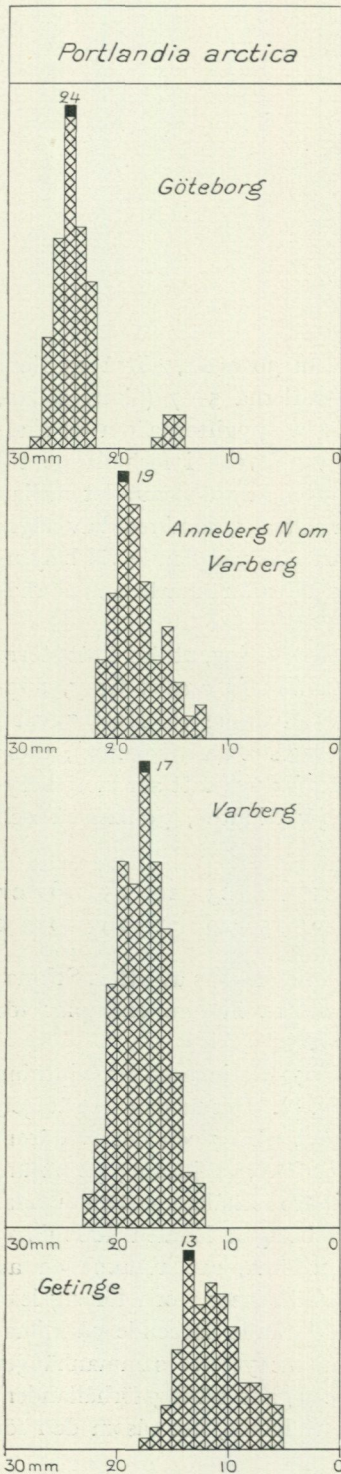
Antal mm . .	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
» ex. . .	3	3	1	0	0	0	0	0	15	20	31	19	10	1

Bristen på exemplar med längden 17—21 mm torde orsakas av att v. Schmalensee dels samlat normalexemplar och därtill några mindre exemplar för att belysa längdfrekvensens allmänna lägre gräns.

Frekvensdiagrammet visar för sträckan Göteborg—Getinge en förskjutning för högsta längdfrekvens från 24 mm—13 mm (fig. 7). Det är ganska säreget, att även den relativt obetydliga sträckan mellan Varberg och det N därom belägna Anneberg (i Lindbergs sn) orsakar en storleksförskjutning på 2 mm.

För *Saxicava arctica* (fig. 9) och *Macoma calcaria* äro förhållandena enahanda. Bägge ha nästan försvunnit vid den längst i S belägna lokalen Trönninge.

Det anförda torde vara tillräckligt för att bedöma, att avsaknaden av faunistiska element eller deras växlande storleksfrekvenser i och för sig icke inom den behandlade zonen får tolkas såsom uteslutande beroende på klimatiska förhållanden (jfr Odhner 1927), utan sannolikt ytterst sammanhänger med genom rådande speciella omständigheter betingade näringsförhållanden, salthalt o. s. v. Det ligger givetvis mycket nära tillhands, att såsom den för



den skalbärande faunan mest tillbakahållande faktorn se en inverkan av Baltiska issjöns väldiga sötvattensmassor, som under tiden för marina gränsens utbildning i Sydhalland och sannolikt redan tidigare existerade, upptagande inre Balticums väsentliga smältvattenmassor. Storlekskrampningen träffar jämväl övriga arter såsom *Neptunea despecta*, *Mytilus edulis* och *Buccinum terrae novae*. Helt säkert vore det en tacksam uppgift att i detalj utreda dessa förhållanden.

Portlandia arctica visar uppenbarligen största hårdigheten gentemot de ogynnsamma förhållandena, en parallell till dess singuljära uppträdande i Balticum under finiglaciala tidens Yoldiaskede. — En annan parallell till dess starka förmåga till storleksvariationer invid recenta arktiska kuster utgör N. Odhners uppgifter om dess längdfrekvensförhållanden i Isfjorden på Spetsbergen (1915).

b. *Portlandialerans lenticula*-zon.

Betingad av en annan faktor är däremot *Portlandia arctica*s storleksförändring i vertikal led. Denna framträder synnerligen tydligt i lertagen kring Falkenberg. Ännu i den 4 m under den postglaciala lagerserien befintliga glacialleran vid A. B. Fajans' lergrop utgör musslans normala längdfrekvens omkring 15 mm och enstaka exemplar nå 20 à 22 mm:s längd. I metern närmast däröver faller maximifrekvensen till blott 7 mm, men enstaka exemplar nå ännu ända till 21 mm:s längd. I undre metern av övre glacialleran är maximifrekvensen 6 mm (fig. 8) och frekvensdiagrammets högra branch har krupit samman till blott 14

Fig. 7. Längdvariationer för *Portlandia arctica* från typisk *Portlandia*-lera utmed SV-svenska kusten, visande artens starka krympning mot Baltiska issjöområdet. — Längsvariationen von *Portlandia arctica* aus dem typischen *Portlandia*-Ton längs der schwedischen SW Küste zeigen gegen das baltische Eissegebiet die starke Verkümmerng der Arten.

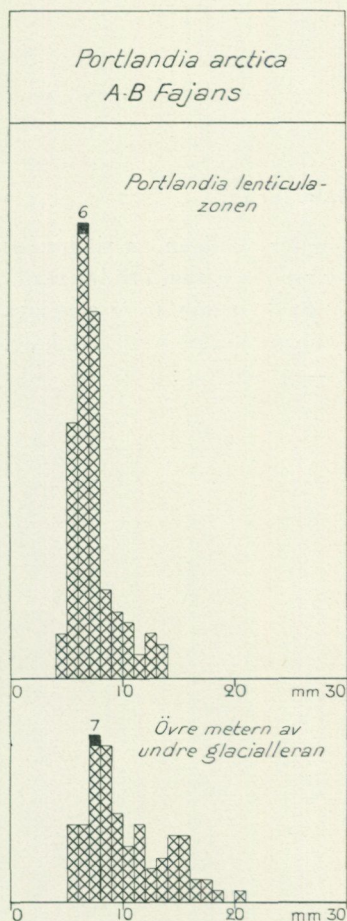


Fig. 8. Längdvariationer för *Portlandia arctica* i vertikal led inom den senglaciala lagerföljden vid Falkenberg (A. B. Fajans' tegelbruk). — Längsvariationen von *Portlandia arctica* in vertikaler Folge aus der spätglazialen Schichtfolge bei Falkenberg (A. B. Fajans Tongrube).

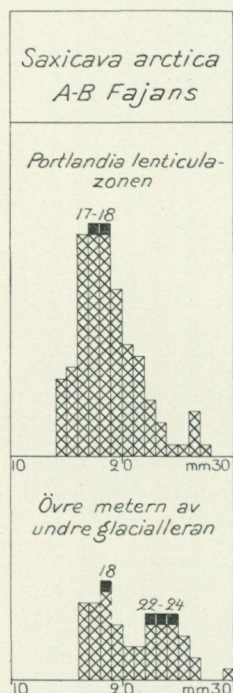


Fig. 9. Längdvariationer för *Saxicava arctica* i vertikal led inom den senglaciala lagerföljden vid Falkenberg (A. B. Fajans' tegelbruk). — Längsvariationen von *Saxicava arctica* in vertikaler Folge aus der spätglazialen Schichtfolge bei Falkenberg (A. B. Fajans Tongrube).

mm:s maximilängd. Därefter försvinner *Portlandia arctica* fullständigt och ersättes med rikligare förekomst av *Portlandia lenticula*. Samtidigt ger *Saxicava arctica* de storleksvariationer, som fig. 9 utvisar. *Macoma calcaria* övergår jämväl inom samma nivåskikt från en tjockskalig, relativt stor form till en tunnskalig, obetydlig.

Den i *Portlandia lenticula*-zonen sparsamt uppträdande *Balanus Hameri* och jämväl den nu rikliga förekomsten av *Mytilus edulis* uppvisar, att det är den klimatiska faktorn, som orsakat ishavsmusslans försvinnande.

Till *Portlandia lenticula*-zonen och dess undre övergångsled har sällat sig följande nya arter inom landskapets södra del:

Leda minuta Müll.
Mya truncata Lin.
Lacuna divaricata Fabr.
Sipho latericeus Müll.

3. Den översta sennglaciala leran.

Inom nordligare delen av landskapet förekommer tydligen en rikare fauna även inom den sennglaciala lerans övre del, som i södra Halland är starkt förvittrad och övervägande skalfri. Från denna övre sennglaciala lera, fri från *Portlandia arctica*, är följande molluskfauna redovisad (lokalerna 23, 24, 29, 31, 35, 36, 37, 40, 41, 45, 46, 48—55 och 63):

Pecten islandicus Müll. (40, 49)
Mytilus edulis Lin.
Astarte borealis Chemn.
Astarte Banksi Leach
Astarte elliptica Brown (36)
Macoma calcaria Chemn.
Macoma baltica Lin.
Mya truncata Lin.
Saxicava arctica Lin.
Lunatia pallida Brod. & Sow.
Natica clausa Brod.
Litorina litorea Lin.
Litorina palliata Say
Litorina rudis Maton (41)
Bela simplex Midd. (57)
Trophon clathratus Lin.
Buccinum groenlandicum Chemn.
Buccinum terrae novae Beck
Buccinum undatum Lin.
Neptunea despecta Lin.
Sipho latericeus Müll.
Balanus crenatus Brug.
Balanus Hameri Ascanius

Nyttillkomna äro:

Pecten islandicus Müll.
Macoma baltica Lin.
Litorina litorea Lin.
Litorina palliata Say (*Litorina obtusata* Lin. subsp. *palliata*)
Litorina rudis Maton
Bela simplex Midd.
Buccinum undatum Lin.

Om de viktigaste av dessa arters recenta utbredningsförhållanden känner man i huvuddrag följande.

Pecten islandicus är circumpolar och förekommer vid Grönlands och Spetsbergens kuster. I den senglaciala leran med *Portlandia arctica* vid Göteborg förekommer den icke. Den torde möjligen få räknas till de första invandrarna efter det rent högarktiska skedet eller möjligen är det en tillfällighet att den ej träffats djupare ned i den senglaciala leran. Förekomstsättet är i viss mån jämförligt med dess recenta utbredning. A. S. Jensen upptar arten som arktisk men ej högarktisk. Den finnes sålunda på Spetsbergen men ej levande vid Östgrönland (A. S. Jensen 1905).

Macoma baltica är enligt Hägg (1923) »en subtropisk (lusitanisk), boreal och sydarktisk art. — Den lever från Medelhavet och Madeira till Vita havets s. k. varma area. Den är allmän vid Finnmarken och mycket allmän vid stranden vid Bodö och Lofoten. Den lever i Norge på ett djup av 0—10 famnar (G. O. Sars). I Östersjön går den till Gamla Karleby och Holmsund. Förekomster av denna art visa att avlagringen är avsatt på grunt vatten.» — Arten saknas vid Isfjorden på Spetsbergen.

Litorina litorea, varom Hägg (1924) meddelar: »Arten lever nu från Gibraltar till Vita havet. Den saknas vid Island men finns vid Färöarna. — — — Arten levde vid Spetsbergen, sålunda utanför sitt nuvarande utbredningsområde, under en del av den postglaciala tiden.»

Litorina obtusata Lin. subsp. *palliata* Say enligt Hägg: »Arten lever nu från Medelhavet — — — till Murmankusten och Vita havet. Den finnes vid Färöarna, Island (alla kuster) och Jan Mayen. Vid Västgrönland är den känd från Julianehaab till Pröven». — »Subsp. *palliata* omtalas från Bohuslän (antagligen relict från senglacial tid), Väst- och Ostfinnmarken, Murmankusten, Vita havet, Island (— — —), Jan Mayen, Västgrönland — — —.»

Buccinum undatum. Om denna arts nuvarande utbredning lämnar Hägg följande uppgifter: »Arten lever nu från Frankrikes västkust till Murmankusten och Vita havet samt är dessutom funnen mycket sällsynt vid Rysslands NO-kust i Tscheschkaja Guba-viken. — Den finnes vid hela Storbritannien och Irland, Färöarna, Islands alla kuster, Jan Mayen, Björnön, Spetsbergen (Isfjorden, Storfjorden, Bastianön, Norska öarna) och Barents hav (till 76°31' Lat. 45°36' Long.). Från Östgrönland omtalas den endast från Jackson- och Clavingön. Vid Västgrönland lever den från Godthaab till Godhavn.»

Litorina-arterna och *Macoma baltica* utgöra i denna grupp rena grundvattensformer. De övre nivågränserna för dem utgöra sålunda den övre sannolikhetsgränsen för havets högsta nivå under den yngsta senglaciala lerans avsättnings-tid. En närmare studie däröver följer nedan (sid. 66 ff.), där en kombination mellan faunasuccession och strandlinjer under den gotiglaciala havsrecessionen försökts.

Anledningen till att denna nytillkomna grupp av medel-låggglaciala former saknas inom södra Halland kan diskuteras ur tvenne olika synpunkter. Å ena sidan kan bristen tänkas bero på det förut nämnda förhållandet, att de

av ett saltare vatten mera beroende arterna ägt sina sydgränser inom landskapets mellersta delar, utanför vilka gränsen mellan Kattegatts djupare och grundare delar går (mellan Varberg och Falkenberg). Denna förklaring kan dock enligt den recenta utbredningen för *Litorina rudis* icke förefalla sannolik. Å andra sidan förefaller det rimligt, att i denna fördelning se ett sekundärt förhållande, orsakat av den starka förvittring övre delarna av glacialeran särskilt inom sina vitt blottade områden på de sydhalländska slätterna genomgått redan i prelitorinal tid, en vittring, som givetvis varit mera framträdande inom områden, där distala regressions sediment ej redan på ett tidigt stadium skyddat lerslätten.

Enligt Häggs regionindelning för den skalbärande faunan — vilken förtjänar största uppmärksamhet från kvartärgeologernas sida (1924, s. 481—492) — är fördelningen av de ovannämnda nytillkomna molluskerna ur termisk-klimatologisk synpunkt följande (deras kallaste termiska gränsregioner):

Medel-glaciala.

(Luftens medeltemperatur -10.1° C till -2.0° C.)

Pecten islandicus
Litorina obtusata
Buccinum undatum

Låg-glaciala.

(Luftens medeltemperatur -1.9° C till $+1.8^{\circ}$ C.)

Macoma baltica
Litorina litorea

Beträffande den i den *Portlandia arctica*-fria senglaciala lera på ej mindre än 10 lokaler ($\frac{1}{4}$ av alla) observerade *Balanus Hameri*, torde denna närmast få räknas som lågglacial-boreal (jfr s. 45). I de finiglaciala skalavlagringarna i såväl Bohuslän som Norge är den sällsynt, varför den må uppmärksammas som ett ganska speciellt gotiglacialt fossil (jfr Odhner 1927). Den förekommer mestadels på relativt djupt vatten (G. De Geer 1910) men når enligt Odhner möjligen den rent litorala zonen (1927, s. 80). Det förefaller alldeles sannolikt, att den rikligare förekomsten av *Balanus Hameri* i den senglaciala lera, avsatt på något djupare vatten, motsvarar de lågglaciala arternas (*Litorina*-arternas) inkommande på högre nivåer och därmed erhåller man i den rikligare och längre mot söder trängande utbredningen av *Balanus Hameri* en möjlighet att närmare belysa den lågglacialt-boreala havszonens utbredning inom det gotiglaciala avsmältningssområdet.

Jag summerar nu den funna stratigrafien inom den gotiglaciala zonens senglaciala lera sålunda:

IV. Översta delen av övre senglacial lera: *Litorea-Balanus Hameri*-lera¹ utan *Portlandia*-arter². Norrut karakteriserad av

Macoma baltica, *Litorina*-arterna, *Buccinum undatum* och *Balanus Hameri*. Söderut enbart av *Balanus Hameri* delvis tillsammans med *Portlandia lenticula*. Den övriga faunan enligt listan å sid. 50.

III. Undre delen av övre sen-glacial lera: *Portlandia lenticula*-zonen. Fossilista för södra Halland enligt lokal 3 (A. B. Fajans' tegelbruk).

II. Den egentliga *Portlandia arctica*-leran: i söder artfattigare, i norr rikare på rent högglaciala arter.

I. En äldre delvis skalgrusartad, delvis grovvarvig, lerig-grusig sediment-avdelning utan *Portlandia*-arterna och med lågglacialt-borealt inslag (*Balanus Hameri*) = Ågårdsleran (lokal 1, s. 4).

Förteckning å den arktiska faunan i Hallands sen-glaciala leror.

För att giva en föreställning om den arktiska faunans relativa artrikedom har jag här nedan enligt Bröggers indelning (1900—01, s. 652) förtecknat alla från Halland omnämnda arktiska molluskararter, en förteckning, som i ett slag gör den förment artfattiga provinsen ganska jämförlig med Norrdanmark och Oslofältet. Varianter äro icke anförda.

Pecten islandicus Müll.
Modiolaria laevigata Gray
Nucula tenuis Mont.
Leda pernula Müll.
Leda minuta Müll.
Portlandia arctica Gray
Portlandia frigida Torell
Portlandia lenticula Fabr.
Cardium groenlandicum Chemn.
Astarte borealis Chemn.
Astarte Banksi Leach
Astarte elliptica Brown
Macoma calcaria Chemn.
Macoma Torelli Steenstrup
Lyonsia arenosa Möll.
Mya truncata Lin.
Panopaea norvegica Spengl.
Saxicava arctica Lin.
Amauropsis islandica Gmelin

¹ För att undvika förväxling med de postglaciala Litorinasedimenten användes enligt Hägg (1924) och Nordhagen (1933) benämningen Litorea-skede för det äldre lågglacialt-boreala, sen-glaciala skedet.

² I några fall förekomma enligt de äldre fossilistorna *Portlandia arctica* kombinerad med här anförda nytillkomna arter (jfr lokal 28). Säkerligen rör det sig här om lagerföljder, innehållande flera utskiljbara stratigrafiska horisonter.

Lunatia pallida Brod. & Sow.
Natica clausa Brod.
Litorina palliata Say (*obtusata* Lin. subsp. *palliata*)
Lacuna divaricata Fabr.
Bela nobilis Möll.
Bela pyramidalis Ström
Bela simplex Midd.
Trophon truncatus Ström
Trophon clathratus Lin.
Buccinum groenlandicum Chemn.
Buccinum terrae novae Beck
Buccinum perdix Beck
Neptunea despecta Lin.
Sipho islandicus Chemn.
Sipho togatus Mörch
Sipho latericeus Möll.
Cylichna alba Brown
Cylichna Reinhardti Möll.
Cylichna scalpta Reeve
Utriculus pertenuis Gould.

Summa 39 arter.

Konnektionen mellan den svenska gotiglaciala avsmältningszonens senglaciala lera och Vendsyssels samt Oslofältets.

Sedan länge har man i den på Vendsyssel allmänt utbredda senglaciala *Yoldia*- eller *Portlandia*-leran sett en motsvarighet såväl till den västsvenska *Portlandia*-leran som Oslofältets äldre *Yoldia*-lera (utanför raerna, jfr Brögger 1900—1901 och V. Nordmann 1916). Konnektionen stärkes i hög grad vid jämförelser mellan artlistorna (se Brögger 1900—1901 s. 31 och 80 jämte där anförd dansk litteratur), som till stor del sammanfalla. Av särskilt intresse är att en mollusk, *Lyonsia arenosa* Möll., uppträder i alla ländernas *Yoldia*-lera men däremot icke i *Yoldia*- resp. *Arca*-leran innanför raerna i Oslofältet, vilken omständighet, om man i det yttre raet vid Oslofjorden vill se den finiglaciala gränsmoränen, talar för att *Lyonsia arenosa* är ett karakteristiskt gotiglacialt fossil. På liknande sätt kunde den enbart i yngre *Yoldia*-leran och den med denna nära förbundna *Arca*-leran uppträdande *Arca glacialis* Gray tänkas utgöra ett karakteristiskt finiglacialt fossil.

Analoga ledfossil äro måhända *Cylichna scalpta* Reeve, allmän på Vendsyssel och antecknad från Varö by, Brunsberg och Lindhov i Halland (A. S. Jensen 1905) och *Macoma Torelli* Stenstrup, allmän på Vendsyssel och funnen i Halland vid Varö by och Hovgården (Rolfstorps socken).

I synnerhet beträffande de relativt närbelägna förekomsterna på Vendsyssel synes betydande sannolikhet för en konnektion föreligga. För att till

full evidens klargöra denna sannolikhet kräves dock en något mera detaljerad granskning av Nordjyllands senglaciala utveckling jämförd med Hallands. Inledningsvis kräves emellertid en utveckling av sambandet mellan de halländska lersedimenten och strandlinjerna såsom jag funnit dessa vid mina undersökningar.

Vilka strandnivåer tillhöra de skilda halländska, senglaciala lerlagren?

Vid en återblick på de strandlinjeobservationer, som här å sidorna 39—44 anförts, må betonas, att den serie av strandmärken, som observerats 7—15 m ovanför den enhetliga från Halmstad till trakten av Varö S om Varberg nästan helt sammanhängande Litorinagränsen, tillsammans synes bilda en påfallande starkt havsbearbetad nivåzon, där en rad strandmärken, mestadels i form av strandvallar, utbildat sig och jämväl en stark utspridning av distala sand- och grusackumulationer ägt rum. Dessa kunna i viss mån jämföras med Litorinagränsens ackumulationer men äro dock mestadels ej så framträdande. Såväl vid Långås, där vid ungefär 22 m:s höjd ö. h. dessa strandbildningar, rika på *Mytilus*-skal, vila mot en vittringszon i glaciallerans övre del, liksom vid södra delen av Store Mosse (se sid. 18 och 20), synas dessa strandbildningar markera en havstransgression av ganska betydliga mått, vid Store Mosse minst 10 m från mossens södra passpunkt (21 m) upp till närbelägna med strandlinjezonen samhöriga strandmärken å något över 30 m.

För att erhålla en sammanställning över strandlinjeobservationerna har jag sammanfört dessa till ett s. k. relationsdiagram, där de högre strandlinjerna grupperats å ordinaterna för respektive observationsorters LG-värden, enligt en metod som närmare bekantgjorts av Wilhelm Ramsay (1926, s. 24) och på senare åren begagnats av L. von Post, V. Tanner och M. Sauramo samt av mig i samband med de gästrikländska strandlinjeobservationernas korrelering med Vänerområdets och de finska senkvartära nivågränserna (jfr Asklund 1935, s. 44—46 och 67—69). I diagrammet har även införts von Posts observationsserie över strandlinjer utmed Lagans dalgång (Lejebyserien).

För erhållande av referensytans, Litorinagränsens, värden å olika observationsorter ligga följande uppgifter till grund:

1. G. De Geers anförda värden för »postglaciala gränsen» från Sydhalland till Falkenbergstrakten.

2. von Posts observation (1933) över Litorinagränsens läge vid Lejeby.

3. J. Alins observationsserie över Litorinagränsen mellan Kungsbacka och L:a Edet (se Munthe, Johansson och Sandegren 1924, p. 150).

4. Följande av mig gjorda observationer över Litorinagränsens läge:

V intill Falkenberg, 14.0 m ö. h.

Två åker. Strandvallar S och SV om stationen å 16.5 m ö. h.

N om Galtabäck. Strandvall å 17 m ö. h.

Mönsters lotsstation å Onsalalandet. Strandvall å 19.5 m ö. h.

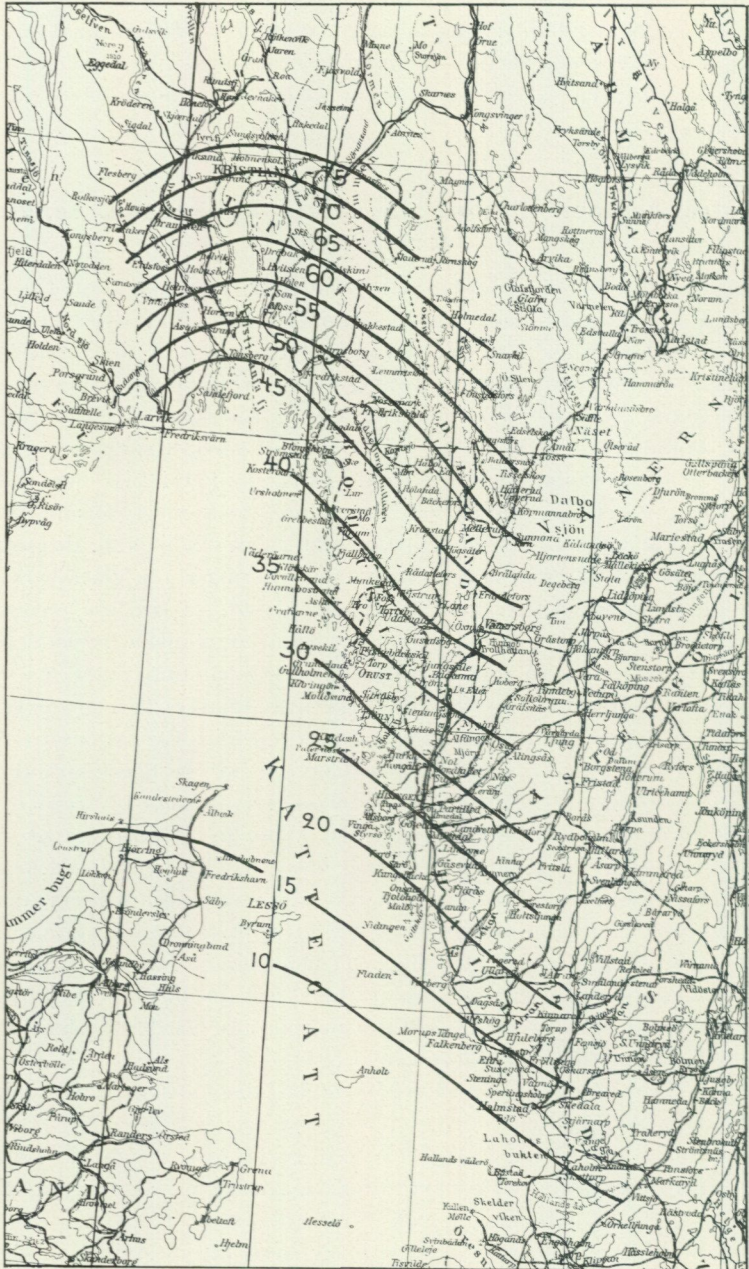


Fig. 10. Litorinagränsen (postglaciala gränsen) utmed Kattegatt—Skagerrack-kusterna sammanställd efter De Geer, Brögger, v. Post, Alin, förf. m. fl. (s. 55 o. 59). — Litorinagrenze (Postglaziale Grenze) entlang der Kattegatt—Skagerrack-küste, zusammengestellt nach De Geer, Brögger, v. Post, Alin, Verfasser und anderen (siehe Seite 55 u. 59).

Genom interpolation erhålles ett LG-värde för Varberg av 17—18 m och för Rolfstorp av 19 m o. s. v. Observationerna ligga även till grund för den å s. 65 omnämnda kartan, fig. 10, över Västkustens och sydöstra Norges Litorina-Tapes-gräns¹.

Den mellan 22 och 34 m fallande observationsgruppen har jag kombinerat till en strandlinje, så som den ter sig i naturen. För sträckan Falkenberg—Rolfstorp visar den en stigning från 22—34 m. Genom sin rikedom på marin

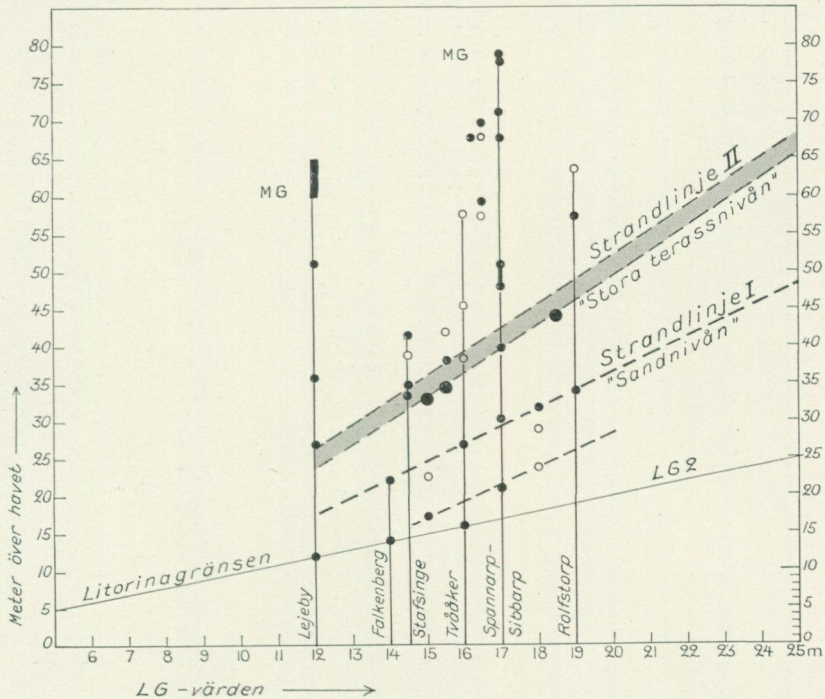


Fig. 11. Strandlinjeobservationer i Halland anbringade i relationsdiagram med Litorinagränsen (L G II) som referenssyta. — Strandlinjenbeobachtung in Halland in ein Relationsdiagramm mit der Litorinagrenze (L G II) als Vergleichsniveau gebracht.

sand några m under och upp till nivån har jag kallat den »sandnivån». En något brantare lutning visar en strandlinjegrupp från 27 m vid Lejeby (v. Post) och till 44 m i Rolfstorp, inbegripande traktens mycket kraftigt markerade främsta strandlinjenivå, vilken är belägen närmast under den av von Post närmare studerade gotiglaciala transgressionsnivån i Lagans dalgång (v. Post 1933). Preliminärt har jag kallat denna nivå för »Stora terrassnivån» (fig. 11). Ännu högre strandlinjer synas giva allt brantare gradienter upp

¹ Sedan denna sammanställning gjorts har H. Thomasson publicerat några nya uppgifter om den s. k. postglaciala gränsens läge i norra och mellersta Halland (G. F. F. Bd 57, 1935, s. 667). Dessa överensstämma väl med här givna framställning, även däruti att jämväl enligt Thomasson den anförda strandlinjen må uppfattas som samhörig med södra Östersjö-områdets L G II-nivå (inom sydligare områden).

till marina gränsens nivå, som ger god överensstämmelse med mina observationer i Dagsåstrakten och von Posts och väl ansluter sig till den tilltagande lutningen hos de kombinerade högre strandmärkena. Kombination av de högre strandmärkena har jag tillsvidare låtit vara.

Till den andra mera markerade strandnivån (II å fig. 11) ansluter sig nära lokal 9, Lastad, den viktiga förekomst, där *Portlandia lenticula* visar sig tillhöra de till strandnivån bundna distala sedimenten, vilka dock framförallt äro karakteriserade av det massvisa uppträdandet av *Mytilus edulis* såsom primärt i bränningszonen sönderstyckade skal.

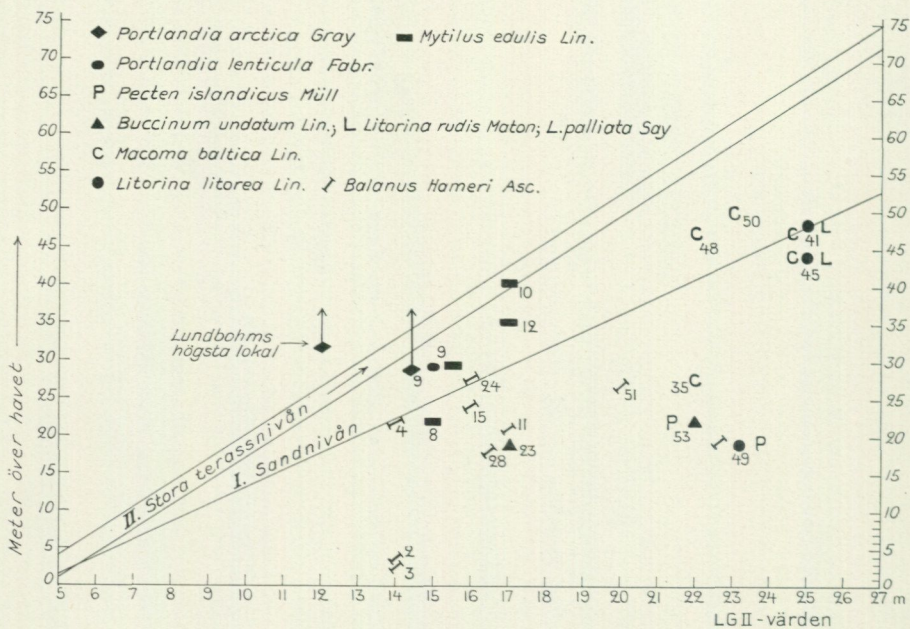


Fig. 12. De medel- och gotiglaciala faunaelementens nivåfördelning enligt relationsdiagrammprincipen. De högsta lokalerna för *Portlandia arctica* ha även angivits. — Niveauverteilung der mittel-niederglazialen, gotiglazialen Faunaelemente nach dem Relationsdiagrammprinzip. Die höchsten Fundorte von *Portlandia arctica* sind oben angegeben.

Under denna strandbildning lagrar typisk *Portlandia arctica*-margel. Otvivelaktigt måste därför havet under den egentliga *Portlandia arctica*-lerans (zonen 2 a, s. 45) avsättning nått väsentligt över Stora terrassnivån i Falkenbergstrakten (strandlinje II, fig. 11), en observation, som stödes av att Hj. Lundbohm utmed Lagans dalgång funnit den *Portlandia arctica*-förande leran stiga till över 32 m:s höjd (jfr fig. 12). De högsta skalförande lokalerna, Skygge i Dagsås (40 m ö. h.) och 12 SO om Höråsen i Tvååker, föra dock så hög halt av *Mytilus edulis*-skal, att otvivelaktigt en stor del av den över II-strandlinjen befintliga sen-glaciala strandzonen väsentligen måste ha karakteriserats och möjligen ännu karakteriserats av *Mytilus edulis*—*Saxicava arctica*—*Balanus cre-natus*-skalmängder.

För att å andra sidan studera den medel-lågglaciala faunans utbredning i förhållande till nämnda högarktiska nivåer har jag å fig. 12 enligt relationsdiagramprincipen anbringat nivåerna för förekomster med *Pecten islandicus*, *Macoma baltica*, *Litorina*-arterna, *Buccinum undatum* och *Balanus Hameri* i ett relationsdiagram, där observationsorternas LG-värden, utlästa ur *Litorina*-gränskartan, fig. 10, ånyo fått utgöra referensnivån.

Lokalernas resp. nummer enligt den förut meddelade förteckningen ha anförts å fig. 12.

Dessa lokalers och de för strandlinjediagrammet, fig. 11, avlästa *Litorina*-gränsvärdena äro:

LG-värden för strandlinjerna (fig. 11).

Strandmärke	LG
Stafsinge kyrka	41.6
»	38.9
»	33.5—34.8
Björnhult	22
Falkenberg	21.3
»	10.7
Långås	22.3
Hasselås	31.5—33
Lastad	33.8—34
Lastad-Sibbarp	38.4
»	42
»	45.3
»	57—59
»	67.5
»	68
»	71.2
»	78—79
Tvååker	16
Korsmossen	27—28
Klev	57.5
»	68—70
Skygge	40
»	48—51
Spannarp	30.5
Torstorp	24
»	32
»	28—29
Rolfstorps kyrka	42—44
Hovgården	34

LG-värden för skallokalerna (fig. 12).

N:r	nivå	LG
2 Fajans, Falkenberg	4	s. l. 14
3 Falkenbergs tegelbr.	3—4	s. l. 14
8 Långås	22	s. s. 15
9 Lastad	28—30	s. s. 15
10 Skygge	40	s. s. 17
11 Store Mosse	21	s. s. 17
12 SV Dagsås	35	s. s. 17
15 Korsmossen	24	s. s. 16
23 Spannarp	c:a 18—20	s. l. 17
24 Himle	c:a 25—30	s. l. 16
28 Varö by	16—18	s. l. 16.5
35 Måå, Fjärås	25—30	s. l. c:a 22
41 Edared	48.2	s. l. c:a 25
45 Djupadal	44.4	s. l. c:a 25
48 Järnkjellered	47.6	s. b. c:a 22
49 Alafors	19.9	s. l. c:a 23
50 Alafors	50.1	s. l. c:a 23
51 Hallen	26.9	s. l. c:a 20
53 Styrsö	26	s. l. c:a 22

Sedimentbeteckning:

s. l. = sen glacial lera
s. s. = » sand
s. b. = » skalbank

Överblicka vi den intressanta sammanställning fig. 12 ger så synes först att den inkommande medel- och lågglaciala faunan visar ett visst beroende av de här anförda strandnivåerna I och II. I och med att *Portlandia lenticula* ej mera observeras i lägre strandbildningar än invid »Stora terrassnivån» inkomma de medel- och lågglaciala molluskarterna och *Balanus Hameri*, vilken senare tillsammans med *Litorina*-arterna ej säkert visar sig stiga över »sandnivån», I. *Mytilus* (och *Saxicava arctica*) börja bli skalbanksbildande just vid »Stora terrassnivån», men bägge förekomma i så riklig mängd att de jämväl kunna förutsättas ha förekommit vid högre nivåer av havet.

Jag drager nu av denna sammanställning följande slutsatser om de olika halländska lerlagrens samband med det sen glaciala havets vattenstånd:

I. Den egentliga *Portlandia arctica*-leran är avsatt från och med det gotiglaciala havets tidigare transgression över de åtminstone partiella grundvattensbildningarna vid dess bas (den *Balanus Hameri*-förande bottensedimentserien vid Ågård, lokal 1). Den sammanlagt bortåt 20 m mäktiga lerzonen har avsatt sig under lång tid, medan havet först steg upp till Hallands gotiglaciala metakrona marina gräns å c:a 60—90 m ö. h. Den gotiglaciala marina gränsens metakronitet (som här icke skall närmare diskuteras) visar, att havstransgressionen förlöpte in mot den enligt ändmoränernas vittnesbörd NN—SSO-ligt orienterade isbräcchan, vilket förklarar *Portlandia*-lerans rent högarktiska prägel. Leran avsätter sig jämväl under regressionen från högsta marina gränsen, vilken, enligt de flerfaldiga markerade högre strandlinjernas vittnesbörd, troligen periodiskt avbröts genom havstransgressioner av eustatisk natur.

II. *Portlandialerans Portlandia lenticula*-zon tillhör regressionsskedet. Varvigheten är i denna mindre framträdande och konsistensen är den »extra styva» senglaciala lerans, avsatt relativt långt från den vikande isranden. *Portlandia arctica* förkrymper och försvinner under detta relativt tunna lerlagets avsättning, vars bildningstid varit sannolikt endast en bråkdel av den egentliga *Portlandia arctica*-lerans. Även *Portlandia lenticula* försvinner, visande på övergången till ett medel- och låggliacalt skede. Dettas högsta strandnivå markeras av den »Stora terrassnivån». Jag är benägen att i denna se en gotiglacial transgressionsnivå, en yngre parallell till den gotiglaciala transgressionsnivå, som L. von Post funnit vid 36 m:s-nivån vid Lejeby. Grunderna för denna uppfattning skola något senare utvecklas.

III. En väsentlig klimatförbättring synes ha inträffat sedan havet börjat regredera från »Stora terrassnivån». Norrut inkommer nu *Macoma baltica*. I strandbildningarna till »sandnivån» äro av *Litorina*-arterna jämväl *Litorina litorea* inkommen och söderut är uppenbarligen *Balanus Hameri* allmän, ja så utbredd att den väl ingenstädes i Fennoskandia varit allmännare utbredd, än här under detta skede.

Huru långt i termiskt avseende har denna klimatförbättring sträckt sig? För att besvara denna fråga måste en konnektion mellan Nordjütlands och Hallands senglaciala molluskfaunor genomföras.

Konnektionen mellan Vendsyssels *Zirphaea*-lager och Hallands medel-låggliacala sedimentserier och strandlinjer.

Ovan har jag utvecklat de sannolikhetskäl, som framförts för en korrelering av Hallands *Portlandialera* med Jyllands senglaciala *Yoldialera*. Frågan uppställer sig nu om Jylland jämväl håller några bildningar motsvarande de genom den boreoarktiska, skalbärande faunan kännetecknade senglaciala bildningarna i Halland?

Sedan länge är ju från Vendsyssel kända en grupp senglaciala bildningar, som just kännetecknas genom sin karaktär av övergångsled mellan en medel-

lågglacial och boreal skalbärande faunatyp, nämligen de bekanta Zirphaealagren. Dessa äro såsom utretts av A. Jessen m. fl. avsatta under en havstransgression, som ofta tydligen nått obetäckta områden av den redan eroderade Yoldialeran.

De delar av Halland, som jag ägnat särskild uppmärksamhet vid mitt till denna undersökning hörande fältarbete, falla inom en zon, som från strandnivåernas synpunkt direkt motsvarar Vendsyssel, d. v. s. ett område inom 10—20 m:s isobaserna för Litorinagränsen. Med de gynnsamma resultat, som användandet av de s. k. relationsdiagrammen uppvisat borde man inom Halland kunna vänta en motsvarighet till Zirphaealagren och deras transgressionsnivåer. De senare angivas från den kända lokalen Raaholt nära Frederikshavn till 24.2 m (Tanner 1930, s. 396—97) eller något högre, 25—27 m, där den övre Zirphaealagren utkilar ovanför en skalbank huvudsakligen bestående av *Mytilus*-skalgrus. Den yngre Zirphaeatransgressionsnivån når troligen maximalt 19.5 m (enligt Jessen, 1918, 15—16 m) i Frederikshavnstrakten, efter det att havet mellan bägge transgressionsmaxima regrederat omkring 12 à 13 m (A. Jessen 1918 och V. Tanner 1930).

Finnas enligt relationsdiagrammet motsvarigheter till dessa nivåer i Halland? Fig. 11 ger omedelbart svar: införes i detta diagram Frederikshavns Litorinagränsvärde erhålles:

Strandlinjer i Hallands-diagrammet vid Frederikshavns LG-värde.

Strandlinjer vid Frederikshavn.	Strandlinjer i Halland.
LG 15	LG 15
Lägre Zirphaeanivån 15—16 m (19.5, Tanner)	Lägre strandlinje 17.5 m
Övre Zirphaeanivån 25—27 m	»Sandnivån» 24.5 m

Det närmast jämförliga området i Halland faller mellan Lisbro station och Tvååker. Vid Lisbro station finner man O intill banvallen en mycket utpräglad strandnivå å 16—17 m ö. h. (fig. 4 o. 5) liggande skild från den 100—200 m västligare Litorinagränsvallen. Söderut synas vallarna förena sig. Emellertid har jag icke i detta avsnitt lyckats uppsåra någon lokal med skallämningar. Men märkligt är att den övre Zirphaeanivån, just känd genom sina rikliga sandavlagringar motsvarar min sandnivå. Vid läsningen av Jessens beskrivning över de skalförande sandlagren vid Raaholt (a. a. s. 166) har jag frapperats av den stora likheten med den *Mytilus*-rika leriga sanden vid Långås (lokal 8), i vilken *Mytilus* just förekommer så rikligt, att sandmassan blåfärgas såsom Jessen beskrivit från Raaholt.

Men södra Halland äger tydligen icke den rikliga fauna som Vendsyssels öppna ocean kust erbjuder utrymme under denna tid. För de äldre Zirphaealagren anges faunan sålunda:

Mya truncata

Mytilus edulis

Saxicava arctica
Macoma baltica
Macoma calcaria
Buccinum undatum
Lacuna divaricata
Litorina rudis
Margarita groenlandica
Trophon clathratus

Förenar jag däremot den vid »sandnivåns» nordliga fortsättning uppträdande nytillkomna faunan (*Macoma baltica*, *Litorina litorea*, *Litorina rudis*, *Litorina obtusata* subsp. *palliata*, *Buccinum undatum*) med den i densamma uppträdande faunan (Korsmossen, lokal 14, belägen 2 m under »sandnivåns» strandlinje vid Himle station) erhålles en gynnsammare lista (de tillsatta inom parentes):

Mytilus edulis
Saxicava arctica
 (*Macoma baltica*)
Macoma calcaria
Lunatia pallida
Natica clausa
Neptunea despecta
Buccinum groenlandicum
Buccinum terrae novae
 (*Buccinum undatum*)
 (*Litorina obtusata* subsp. *palliata*)
 (*Litorina rudis*)
 (*Litorina litorea*)
Trophon clathratus

Denna fauna är särskilt genom förekomsten av *Buccinum groenlandicum* otvivelaktigt mera präglad glacial, vilket ju dels är att vänta genom Hallands läge närmare isresten och närhet till Baltiska issjöns vattenområde. I övrigt är faunan påfallande överensstämmande, medel-låggglacial med höggglaciala inslag.

Finnes då ingen direkt motsvarighet till den yngre *Zirphaea*-nivåns betydligt mera präglad boreala fauna i Hallands sen-glaciala bildningar? Jag har själv icke kunnat påvisa någon sådan. Men i Naturhistoriska Riksmuseet finnes som Richard Hägg gjort mig uppmärksam på en samhörig samling gjord av O. Torell i Varberg, som påfallande överensstämmer med den yngre *Zirphaea*-nivåns fauna (nr 58 i den här publicerade förteckningen). Av vidhäftande sedimentmaterial att döma är materialet enhetligt, d. v. s. från samma lokal, och härstammar troligen från en något lerig sandavlagring. Någon anteckning av Torells hand om denna förekomst har jag icke kunnat uppspåra och troligen finnes ej heller någon dylik. Fyndet visar emellertid att Torell någonstades i sin hemstad Varberg funnit de yngre *Zirphaealagren*, inom stadens

nivågränser c:a 30—0 m ö. h. Sedimentmaterialet talar snarast för någon nivå under 20 m ö. h. Fyndet innehåller följande arter, vid vilkas namn jag med en asterisk angivit, vilka som äro karakteristiska för de yngre Zirphaealagren.

Cardium groenlandicum
*Cyprina islandica**
Astarte borealis
*Mya truncata**
Panopaea norvegica
*Saxicava arctica**
*Zirphaea crispata** (ett exemplar)
Trophon clathratus
Buccinum groenlandicum
*Buccinum undatum**
Neptunea despecta
Jumala Turtoni

Balanus Hameri
Balanus sp.

Beträffande den äldre halländska Zirphaeanivåns pollenfloristiska typ hänvisar jag till sid. 82 ff.

Zirphaeanivåernas ålder.

Enligt den utredning jag här förebragt är det sannolikt för att icke säga fastställt, att den »Stora terrassnivån» även tillhör den gotiglaciala strandlinjegruppen. För de lägre nivåerna kan ju däremot frågan ställa sig annorlunda ehuru man likväl snarast skulle vara böjd att via den klimatutveckling man skönjer i Portlandialerans övergång i *Portlandia lenticula*-zonen och densnas vidare utveckling över till en *Litorea*-förande lera vilja se en enhetlig företeelse. I varje fall förefinnes i de halländska lerlagren ingen rekurrens av ishavsfaunan, som kunde motsvara landisens långvariga stillestånd vid de sengotiglaciala ändmoränerna eller de finiglaciala gränsmoränerna.

För södra delarna av den gotiglaciala avsmältningsszonen kan man likväl föreställa sig att någon dylik rekurrens icke behöver ha inträffat utan att den inkomna mera värmekrävande molluskfaunan möjligen skulle kunnat leva kvar under den förnyat höglaciala klimattillskärpningen vid landisens stillestånd invid de sengotiglaciala och tidigt finiglaciala ändmoränerna. Emellertid har vår utredning dock visat att den värmekrävande faunan även nått Nordhalland och följaktligen kommit i så nära kontakt med landisens frontområde, att bortdrivning av densamma synes utgöra en logisk nödvändighet, så vida man ej vill uppfatta isrecessionens nämnda stillestånd som en mycket efemär företeelse, jämförlig blott med en mindre oscillation. Allt det material, som hopats mot ett dylikt betraktelsesätt, väger dock för tungt för accepterande

av en sådan mening. Från utgångspunkterna för denna avhandling — den senglaciala skalbärande faunans utbredningsförhållanden och beroende av de kvartärgeologiska händelseförloppen — är det faktum av största vikt, att de norska undersökningarna (förmåligast av Brögger och Øyen) fastställt, att landisen när den började vika från sitt sengotiglaciala-finiglaciala stagnationsläge faktiskt följdes av en högarktisk faunazon, vilken kännetecknar regressionsområdet inom ett brett avsmältningsområde där den yngre Yoldialeran avsatte sig utmed Oslofjorden och ända inåt Romerike. Och ishavsmusslans snabba inträngande med den av G. De Geer påvisade finiglaciala transgressionen över Östersjöns dåvarande portar i Mellansverige tyder jämväl på att en bred högarktisk faunazon måste ha stått i havet utanför de norska och mellansvenska raerna. I det halländska materialet fram till Göteborg kan den likväl ej spåras.

Emellertid blir vår närmaste uppgift att söka fastställa de danska och halländska Zirphaeagränsernas ålder för att utreda om den fullt tydliga gotiglaciala »klimatförbättringen» mer eller mindre direkt förmedlar övergången till den finiglaciala klimatförbättringen. Brögger försökte i samband med sin studie över Oslofjordens senglaciala nivåförändringar lösa frågan i den riktningen att Zirphaealagren borde tillhöra den finiglaciala klimatförbättringens tid och deras fauna närmast motsvarande övre Myabankarnas i Smålenene. Denna åskådning har varit rådande tills nya meningar därom framställts på sista tiden av Sauramo (1934) och mig (referat däröver se Asklund, 1935, s. 63 och 68). Från mina utgångspunkter i föreliggande arbete vill jag därtill framhålla, att den faunistiska jämförelsen mellan Zirphaealagren och Smålenenes Myabankar i själva verket är föga tillfredsställande (vilket tydligen även observerats av V. Tanner, 1930). De övre Zirphaealagren innehålla ju nämligen icke *Zirphaea crispata*, vilket däremot flera av Myabankarna göra. Detta skulle tyda på att boreala faunan inkommit tidigare i Osloområdet — närmare landisen — än på Vendsyssels öppna havskust. Men när sedan *Zirphaea* infunnit sig efter betydande nivåförändringar på Vendsyssel äro de yngre Zirphaealagren även karakteriserade av *Cyprina islandica*, som ej finnes på de högsta Myabankarna vid Oslofjorden. Utvecklingen för de över Kattegatt konnekterade bildningarna visar distinkta motsättningar.

Jag lämnar nu för tillfället frågan öppen om Zirphaealagren tillhöra gotiglacial eller finiglacial tid efter att ha fixerat de bägge möjligheterna och skall på en annan väg söka nå fram till en indirekt slutsats. Dennas premisser gå över en utredning av den verkligt finiglaciala och boreala faunans (i tidsbemärkelse enligt Blytt-Sernanderska schemat) invandringshistoria på Västkusten.

De finiglaciala och boreala tidsskedenas skalbärande faunas succession från Göteborgstrakten till Oslo.

Vår undersökning har givit till resultat att de mera värmekrävande molluskarter (och balanider), som inkommit inom den gotiglaciala avsmältningssonen fram till Göteborg äro ett fåtal, här uppräknade:

(Pecten islandicus)
Macoma baltica
Litorina rudis
Litorina obtusata och subsp. *palliata*
Litorina litorea
Buccinum undatum
Balanus Hameri

Ingen mera värmekrävande form än dessa har visat sig i Hallands senglaciala lera eller nått över Hallands Litorinagräns. Men i Bohuslän och Osloområdet veta vi, att ett ansevärt sällskap av typiskt boreala och jämväl lusitaniska former förekomma på skalbankarna högt över vad till och med vid de dristigaste konstruktioner kan tänkas utgöra denna nordligare kustzons Litorinagräns, vilken dock på ett övertygande sätt genom utredandet av en arkeologisk synkron nivå för gränsgebitet mellan Bohuslän och Norge av Brögger fastställts till 45 m:s-läget (1905). G. De Geer anför för samma trakt omkring 50 m (1925), en relativt obetydlig skillnad. Jag har vid framställandet av fig. 10, Litorinagränsens isobaser utmed svenska Västkusten och i sydöstra Norge, använt Bröggers värden beträffande sydöstra Norge och åt söder kombinerat De Geers uppgifter med Alins och von Posts (Hullsjön).

Välja vi ut en klassisk skalbank, Stångenässtraniets, vid Röe i Bro socken, där Litorinagränsen enligt förutnämnda auktoriteter kan ansättas till 35 (Brögger) resp. 33 m (De Geer) återfinnes vid nivån 44.6 m följande av R. Hägg (1924) omnämnda fauna:

**Anomia patelliformis* Lin.
 **Anomia squamula* Lin.
Mytilus edulis Lin.
Volsella modiolus Lin.
Pecten islandicus Müll.
Astarte Montagu Dillwyn
Astarte elliptica Brown
Macoma baltica Lin.
Macoma calcaria Chemn.
 **Cardium edule* Lin.
Mya truncata Lin.
Saxicava arctica Lin.
Balanus Hameri Ascanius
Balanus balanus Lin.
 **Verruca strömia* O. F. Müller
 **Puncturella noachina* Lin.
Lepeta caeca Müll.
Litorina litorea Lin.
 **Litorina saxatilis* Olivi.

Litorina obtusata Lin.
Trophon clathratus Lin.
Trophon truncatus Lin.
Buccinum undatum Lin.
 **Neptunea antiqua* Lin.

De av mig med asterisk försedda arterna ha icke konstaterats över Hallands Litorinagräns.

Från Norge väljer jag ett exempel med skalbankar vid Frydenhoug i Ås belägen å 110 m:s höjd (Litorinagräns enligt Brögger omkring 61 m) och finner, förutom det gamla vanliga sällskapet, vid denna höga nivå (Brögger 1900—01, s. 279) följande:

Anomia ephippium Lin.
Pecten septemradiatus Müll.
Pecten tigrinus Müll.
Cardium edule Lin.
Cyprina islandica Lin.
Timoclea ovata Penn.
Tectura virginea Müll.

Alla boreala eller lusitaniska arter. Och på motsvarande bankar finna vi *Anomia striata* Brocchi., *Cardium echinatum* Lin. och *Aporrhais pes pelecani* Lin. eller såsom Brögger uttalar sammanlagt 13 boreala och 4 lusitaniska arter av 26.

Här framstår sålunda den stora skillnaden mellan den nordligare och sydligare havskustens faunor i starkaste relief. Beträffande Osloområdets skalbankar är det ju säkert att de tillhöra finiglacial och postglacial tid, ty de ligga ju innanför de finiglaciala gränsmoränerna.

Nivågränserna för de skilda värmekrävande faunaelementen på de bohusslänska och sydostnorska skalbankarna.

För att komma till en lösning av det kärnproblem dessa motsatser erbjuda i frågan om den skalbärande faunans invandringshistoria vid Västerhavet har jag prövat en mycket enkel väg, som kanske för mycket förbisetts inför den skog av arter skalbankarna erbjuda men i vilken blott de enskilda träden äro utslagsgivande. Det är nämligen att söka fastställa, vilka nivåer varje enskild art når i det väldiga materialet och söka sätta dessa nivåer i relation till varann ur synpunkten att få fram artens högsta nivå. Jag stöder denna materialbehandling på tvenne teoretiska förutsättningar, som jämväl äro i praktiken och genom studiet över recent material så naturliga, att de kunna betraktas som axiomatiska. Den första är, att invandringen av de allmännare arterna givetvis skett mycket hastigt över relativt stora områden så snart deras klimatiska gräns förflyttats in mot en ny kustzon. Den andra är, att, trots vilka

synpunkter man än anlägger på skalbankarnas allmänna uppkomstnivå (jfr Antevs referat av de skilda åsikter som framkommit om skalbankarnas bildningssätt 1928, s. 496—498), det likväl är solklart, att de från djuren frigjorda skalen eller skalfragmenten givetvis liksom andra sedimentpartiklar i den fria havskustens djupa bränningszon k u n n a och j ä m v ä l i viss utsträckning ha kastats upp till den övre bränningsnivån vid sitt deponerande. Ett hav stätt i regression kan sålunda givetvis kasta upp även på något djupare vatten levande arter på stranden — en fördel vid nivåstudiet, ty på så sätt transporterades lämningar av det djupare levande djuret till den strandnivå som kronologiskt motsvarar dess florerande på lägre zoner än denna nivå. Men det tillbakavikande havet kan icke kasta upp en grundvattensform över strandens övre bränningszon. En arts högsta nivå är därför vid nivåstudiet överhuvudtaget av större vikt än artens association.

Det material jag sammanställt för dessa utredningar har inbegripit Bröggers, Antevs och fleras publicerade observationsmaterial. Det viktigaste har dock varit Richard Häggs visserligen ännu något ordknappt publicerade uppgifter i avhandlingen »Stångenäs-kraniets skalbank», där inom något vidare gränser redogjorts för karakteristiska faunaelements nivåer (Litoreabankar, Cardium-bankar m. m.). Emellertid kom min sammanställning i helt annat läge, när Dr Hägg efter meddelandet av en rad viktiga nivåuppgifter ställde hela sitt insamlade material till mitt förfogande, varför jag står i stor tacksamhetskuld till honom. Denna kan jag i någon mån kvittera genom att framhålla att det är av största intresse för den svenska kvartärgeologien att detta enastående material in extenso må publiceras. De art- och nivå-listor jag bifogat detta arbete utgör ett ur vissa synpunkter utvalt material (dock fullständigt), men när jag därtill understryker att en rad kvartärgeologiska spörsmål ur det återstående materialet kunde erhålla ny belysning, är ett adekvat uttryck för dess värde givet.

Det är även i betraktande av alla tidigare publicerade indelningsprinciper för skalbankar tydligt, att den indelning, som Hägg framställer i »Stångenäs-kraniets skalbank» (1924) är den naturliga indelningsgrund, som för de finiglaciala och postglaciala skalbankarna utan tvång sluter sig till de genom de direkta strandlinjestudierna funna nivågränserna.

Hägg indelar skalbankarna i 4 typer: *Mytilus*-, *Litorea*-, *Cardium* och *Tapes*-bankarna. Indelningen grundar sig på huvudarternas väl kända recenta utbredningsförhållanden och särskilt deras nordliga gränsszoners klimatologiska förhållanden. Min indelningsprincip är givetvis densamma, men därtill har jag för att få greppet om arternas övre nivågränser i hela deras utbredningsområde sökt en referensyta för det virrvarr av lokaler och nivå-siffror de synas giva. Jag har sålunda infört de högre nivåuppgifterna om dem i relationsdiagram, där på vanligt sätt Litorinagränsen (»postglaciala gränsen») fått utgöra referensnivån. Vid detta tillfälle skall jag icke ingå på den rent teoretiska diskussionen om relationsdiagrammens princip och de förutsättningar om den isostatiska landhöjningsrörelsens natur deras användning innebär (jfr Asklund

1935, s. 52 och 53, rad 15 nedifrån). Resultatet får för närvarande utgöra stöd för relationsdiagrammets värde!

1. Översta *Mytilus*- och *Litorinanivåerna*.

Øyen har för länge sedan (1903) uppvisat, att *Mytilus edulis* förekommer såsom skalgrusbildande ända upp till marina gränsen i Osloområdet, alltså till en nivå, vars djupare havssediment varit den yngre Portlandialeran. *Mytilus*-nivån har sålunda särskilt intresse för avgörandet av var den högsta marina gränsen bör kunna sökas. Emellertid lär erfarenheten från Halland, att *Mytilus* redan är ett karakteriserande fossil i den egentliga *Portlandia arctica*-leran av gotiglacial ålder varför det kan förutsättas, att den kan ha varit skalgrusbildande även vid höga gotiglaciala havsgränser. Dess värde som nivåregistrator är därigenom väsentligt inskränkt inom den zon, där både gotiglaciala och finiglaciala strandnivåer kunna beräknas förekomma. Inom denna zon böra fynd i lera av *Mytilus* vid höga nivåer tala för musslans deponerande under gotiglacial tid.

Erfarenheten från Halland har uppvisat (jfr s. 52) att de mera värmekrävande mollusker, som först inkommit utgjort följande (uppställda i Häggs klimatologiska schema):

1. Medelglaciala.

Pecten islandicus

Litorina obtusata och subsp. *palliat*a

Buccinum undatum

2. Låggglaciala.

Macoma baltica

Litorina litorea

Huru naturlig denna indelning är inses däruv att *Pecten islandicus* och *Buccinum undatum* förekomma vid Spetsbergens kuster, *Macoma baltica* och *Litorina litorea* däremot icke. *Litorina obtusata* intar en mellanställning och har för övrigt haft ganska säregna utbredningsförhållanden (Hägg 1924).

Av de sistnämnda arterna är *Pecten islandicus* så sparsamt företrädd, att jag utesluter den. De 4 återstående arterna skilja sig från *Mytilus edulis* därigenom att de i den gotiglaciala successionen inkomma relativt sent: i Falkenbergstrakten vid »Stora terrassnivån» (c:a 35 m) alltså under halva höjden av högsta marina gränsen (c:a 80 m). I det finiglaciala havets *Mytilus*-nivå böra de därför framträda någorlunda distinkt skilda från sitt gotiglaciala nivåområde.

Deras fördelning framgår av tabellerna I—III, där de olika lokalernas Litorinagränsvärden införts efter avläsningar å den förut omnämnda kartan fig. 10. Dessa tabeller i förening med Häggs uppgifter om de högst belägna fynden av *Mytilus* ha sammanförts till diagrammet fig. 13. I detta har jag schematiskt utdragit de bägge för faunans fördelning karakteristiska nivåerna från Halland.

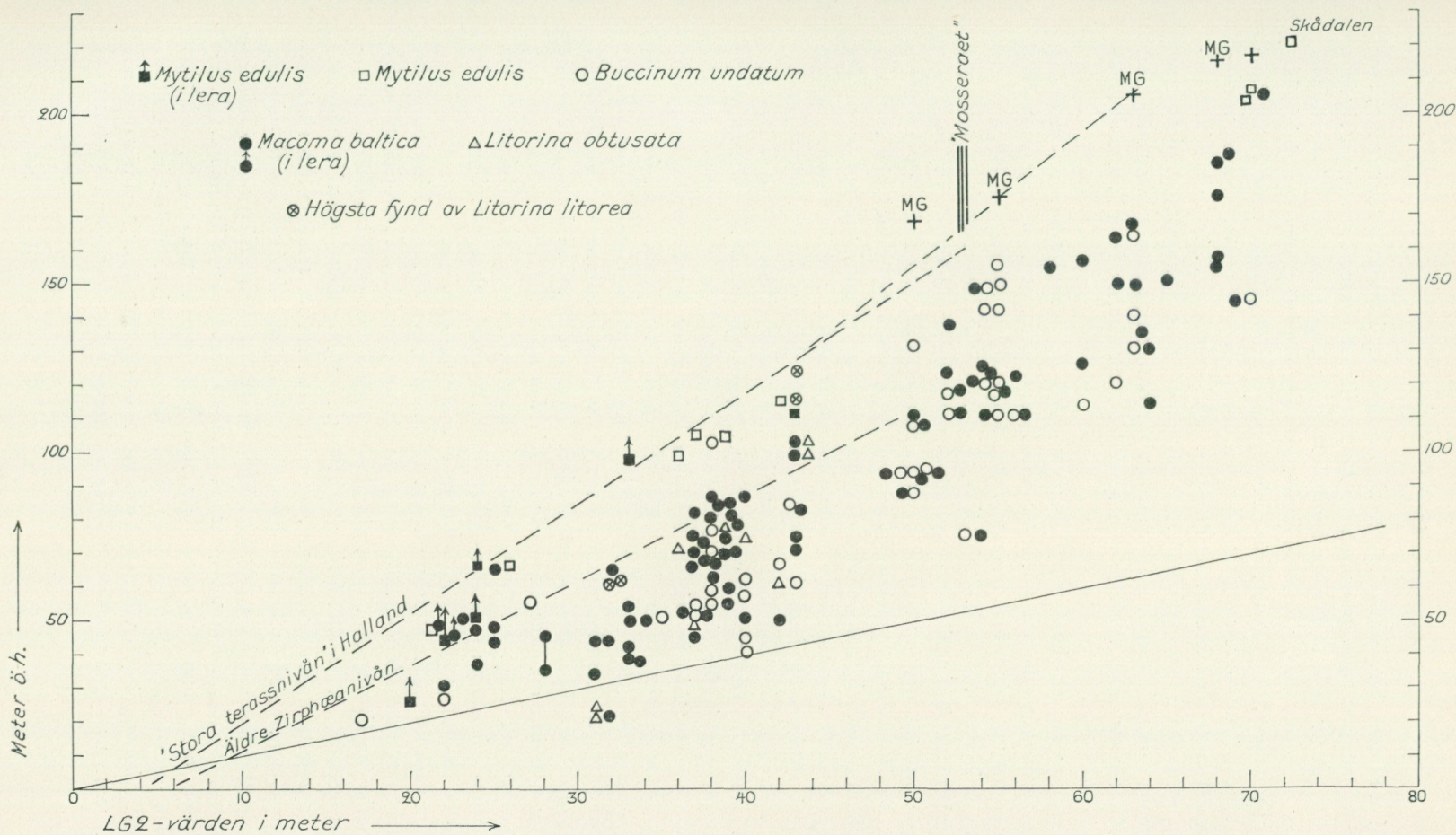


Fig. 13. Relationsdiagram över den medel-låglaciala molluskfaunas fördelning på Kattegats—Skageracks-kusten. Sammanställning av nivåuppgifter efter Brögger, Hägg, Antevs m. fl. — Relationsdiagramm der Verteilung der mittel-niederglazialen Molluskenfauna an der Kattegat/Skagerrackküste. Zusammengestellt nach Niveau-angaben von Brögger, Hägg, Antevs und anderen.

Man kunde otvivelaktigt känna sig benägen att i »Stora terrassnivån», som ju i Halland är lägre gränsnivå för *Portlandia*-arterna och som visar sig falla i närheten av de å diagrammet enligt Brögger angivna marina gränsvärdena kring det stora »raet» vid Moss (av G. De Geer uppfattat som den finiglaciala gränsmoränen), se en generell även för finiglacial tid gällande nedre havsgränsvyta för *Portlandia*-arterna, ty under den uppträda de uppräknade mera värmekrävande arterna tämligen regelbundet. Så har också V. Tanner tolkat förhållandena och i *f*-strandlinjen av sitt omfattande »oceaniska» strandlinjesystem, vilken strandlinje såsom nedan skall visas nära nog sammanfaller med min »Stora terrassnivå», velat se den speciella *Portlandianivån* av finiglacial ålder.

En prövning av vilka arter, som nå upp till denna nivå stämmer emellertid granskaren mera betänksam inför detta perspektiv, som ju i själva verket skulle betyda, att »Stora terrassnivån» i Halland och Zirphaeanivåerna borde bli finiglaciala. Icke blott *Mytilus*, *Macoma baltica* och *Buccinum undatum* utan jämväl *Litorina litorea* nå upp till denna gräns, som sålunda icke markerar någon skillnad mellan medelglaciala och låglaciala förhållanden. I norra Halland och Göteborgstrakten (20—25 m:s-området för L G 2-värdena) markeras jämväl gränsen av åtskilliga *Mytilus*-lerfynd, vittnande om det direkta sambandet med äldre gotiglaciala nivågränser. Det är därför sannolikt att den riktigare lutningen hos strandnivån från den finiglaciala gränsmoränen och från den tid då landisen viker från densamma ej erhållits på detta sätt.

Vi betrakta därför nästa diagram, fig. 14, där jag sammanställt nivåuppgifterna för *Litorina litorea* och *Zirphaea crispata*. Här uppträder en verklig fyndmassa för *Litorina litorea* och med ledning av den förtätade gruppen i 30—45 m:s-läget finner jag skäl föreligga att uppdraga en *Litorea*-gräns på så sätt, som här framgår, därvid lämnande tvenne observationslokaler, Edared (nr 41 i förteckningen över de anförda lokalerna) och en skalbank vid Grinbo i Tuve utanför gränslinjen. Den sistnämnda lokalen har enligt Hägg uppvisat ett litet exemplar av *Litorina litorea*.

Nästan parallell med föregående linje kan man draga en yttre gräns för *Zirphaea crispata* på Bohusläns och sydöstra Norges skalbankar. Den finnes ganska väsentligt lägre i en sannolik invandringsserie.

Om man i föregående diagram (fig. 13) inlägger den så funna *Litorea*gränsen (vilket lätt kan utföras med ledning av där angivna högsta nordligare lokaler för *Litorina litorea*) bemärkes, att utanför densamma endast falla skalbanksfynd med *Buccinum* och *Mytilus* från något N om Göteborg och vidare norrut, men fyndfrekvensen är så tunn, att trots att man nu erhåller den riktigare successionen, man icke får anse dess utslag väga säkrare i någondera riktningen. Innan vi lämna studiet av fig. 14, fördelningen av *Litorina litorea* och *Zirphaea crispata*, må uppmärksammas, att om skalbankarna från den öppna havskusten utanför och längre på sidan av inre Oslofjorden undantagas, *Litorina litorea* utmed själva fjorden visar en mycket sänkt nivå. Enligt P. A. Øyen borde *Litorea*-gränsen vid Oslo falla vid 180—190 m:s-läget, den bör däremot om man utdrager min här skisserade *Litorea*-gräns från södra kusten falla

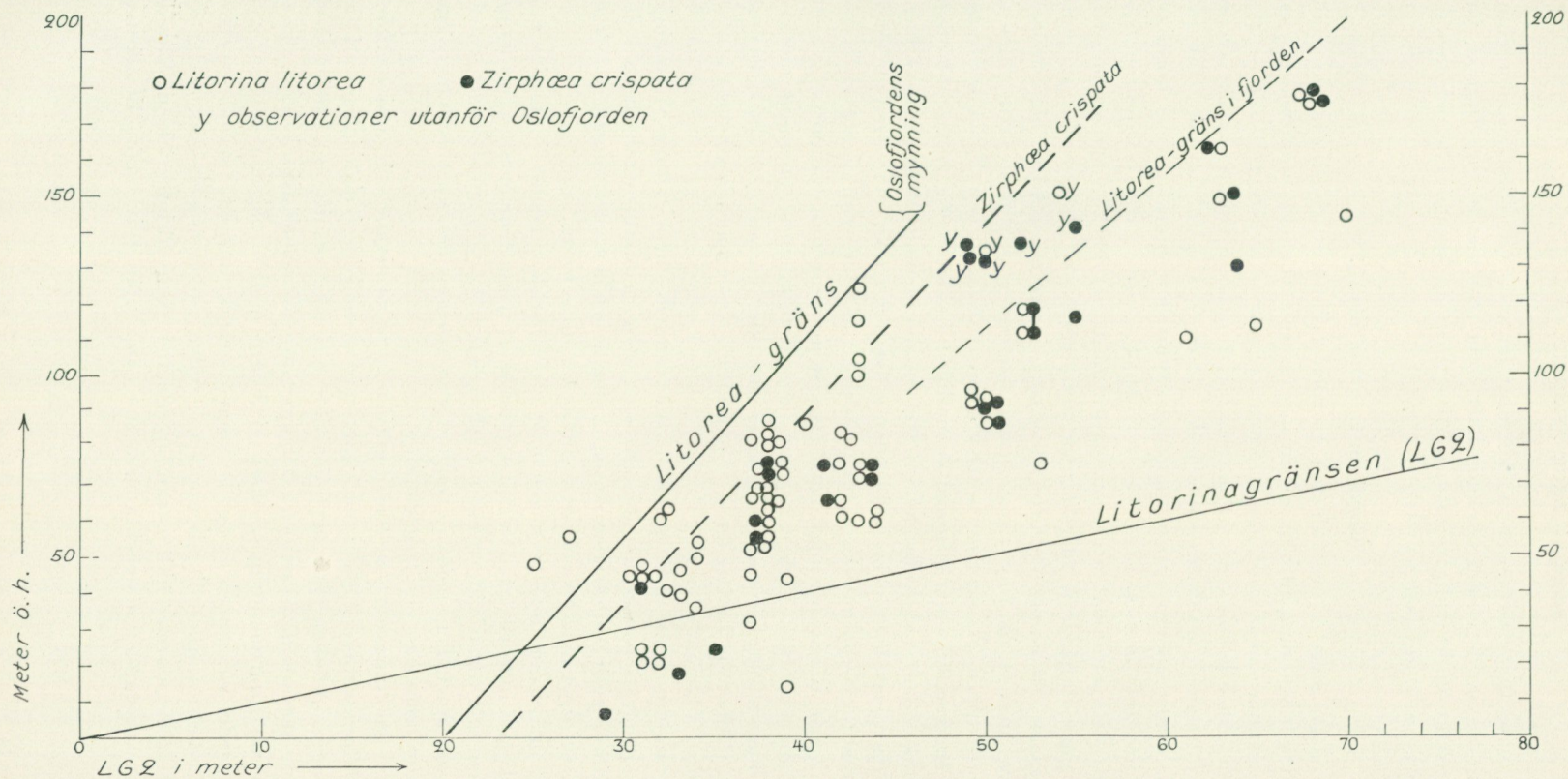


Fig. 14. *Litorina litorea* och *Zirphæa crispata* i de finiglaciala—postglaciala avlagringarna av Kattegatts—Skagerracks-kusten. — *Litorina litorea* und *Zirphæa crispata* in finiglazialen und postglazialen Ablagerungen an der Kattegatt und Skagerrakküste.

mycket väsentligt högre. Sannolikt får man i denna olikartade fördelning se ett utslag av de ekologiska motsatser, som rått mellan inre fjorden, vars ytvattenskikt under tidigare skeden böra varit starkt utsötade och den fria havskusten med dess salta vatten.

2. *Cardium-Cyprina*-nivån.

Ett nästa steg i utvecklingen på den bohuslänska-sydostnorska havskusten utgör inkommandet av de än mera värmekrävande faunorna eller enl. Hägg *Cardium*bankarnas fauna. Denna uppräknas av Hägg (1924, s. 475). Deras »gränsfossil» kan sägas utgöras av *Cardium edule*, som i termiskt avseende är »kallt boreal till varmt subtropisk». Dock har jag till *Cardium*bankarnas grupp jämväl hänfört *Cyprina islandica*, oaktat den i nutiden visar nordligare utbredning än *Cardium edule* (Island och Färöarna; A. S. Jensen uppger, 1902, att dess förmodat arktiska lokaler måste strykas). *Cyprina islandica*s utbredning i förhållande till *Litorina litorea* förefaller ur klimatisk synpunkt vara mera svårbedömlig. I varje fall visar *Cyprina islandica* en lägre invandringsnivå än *Litorina litorea* på bohuslänska kusten, varför jag hänför den till *Cardium*-gruppen liksom jämväl *Aporrhais pes pelecani* och *Nassa incrassata*.

Fördelningen av denna grupp är synnerligen intressant (fig. 15). Undantages ett enstaka fynd vid Valbacken i Skee socken (enligt Häggs anteckningar tvenne exemplar bland klapperblandat grus) framträder övre gränsen för de övriga fyndlokalerna med karaktären av en strandlinje. Om man även bortser från *Cyprina islandica* enligt den diskussion, som ovan framförts, kvarstår denna linje orubbad. Och den visar med utomordentlig pregnans motsättningen mellan det bohuslänsk-sydostnorska kustområdet och det sydsvenskdanska: i det sydligare området stiga ingendera av de uppräknade arterna över *Litorina*gränsen medan deras strandlinje framemot Oslo når närmare 200 m:s nivå. Drages strandlinjen från Oslo inåt Romerike når den här snart högsta marina gränsen med dess av *Mytilus edulis* karakteriserade strandnivå och leravsättningar med *Portlandia arctica*, denna visserligen i sin förkrympta form.

Att denna strandlinje verkligen haft ett »arktiskt» avsnitt invid den från Romerike vikande iskanten framgår jämväl därav, att mellersta *Arca*-leran i Smålenene verkligen vid Grönsund i Eidsberg (M. Sars, jfr Brögger 1900—1901) även innehåller enstaka exemplar av *Cyprina islandica* tillsammans med *Portlandia lenticula* och *Arca glacialis*.

Denna brytningszon mellan *Cardium-Cyprina*-nivån och Osloområdets *Mytilus-Portlandia*-område tyder enligt min mening otvivelaktigt på att den synkrona strandlinjen själv ägt olikartade termiska avsnitt, ett glacialt invid den nära stående iskanten och ett borealt utmed bohuslänska kusten, där de kylande smältvattnen från landisen ej längre spelade någon roll.

Men är det så, ger sig som ett uppenbart faktum, att *Cardium-Cyprina*-nivåns söderut starkt fallande gradient i själva verket är den, som bör ge anvisning om de närmast äldre strandlinjegradienternas förlopp, icke de från det gotiglaciala området utsträckta nivåerna. Och utan tvivel böra de närmast

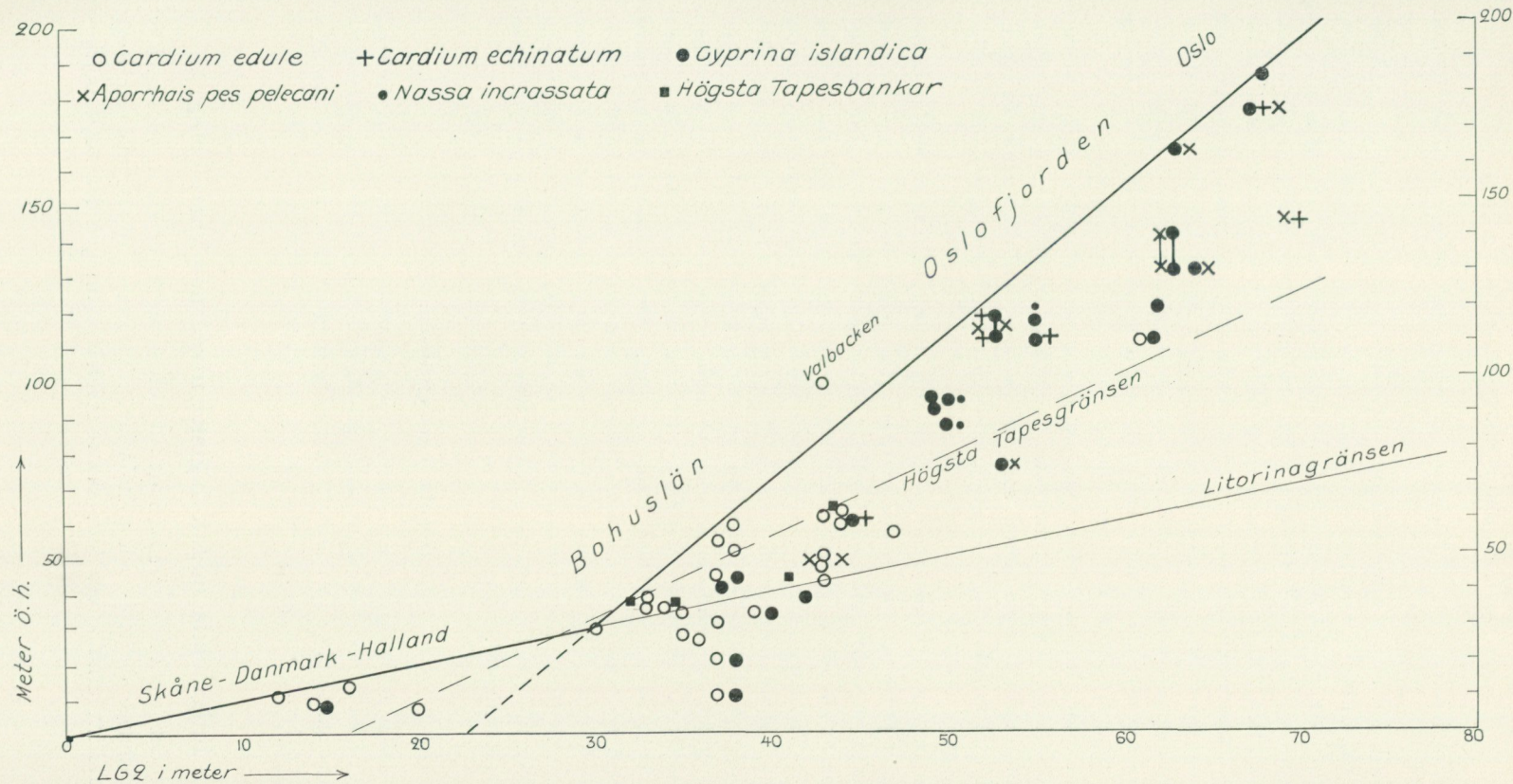


Fig. 15. Den mera värmekrävande *Cardium*—*Cyprina*-gruppens fördelning på Kattegatts—Skagerrackskusten. Norrut markeras gränsen av en finiglacial nivå, söderut av Litorinagränsen (L G II-nivån). — Die Verteilung der mehr Wärme liebenden *Cardium* und *Cyprina*-Gruppe an der Kattegatt—Skagerrackküste. Im Norden ist die Grenze markiert durch ein finiglaziales Niveau, im Süden durch die Litorinagrenze (L. G. II).

äldre strandlinjerna visa en brantare uppresning än denna *Cardium-Cyprina*-nivå.

Att med den skalbärande faunans vittnesbörd om de sen-glaciala nivåförändringarna direkt kunna belysa de äldre finiglaciala strandlinjernas förlopp med hjälp av molluskfaunans högsta nivågränser förefaller så när som på de här skisserade *Litorea*- och *Zirphaca*-gränserna omöjligt, varför man för lösande av denna fråga från malakologisk synpunkt utan tvivel blir anvisad till de statistiska undersökningsmetoder av skalbankarna, till vilka uppslaget och första insatsen givits av Gerard De Geer. Det är ju härvidlag uppenbart även från den utredning jag här givit, att de äldre finiglaciala strandnivåerna måste komma att skära över gotiglaciala strandbälten, vid vilkas havspassage under gotiglacial tid de rent topografiska omständigheterna varit exakt lika goda som under finiglacial tid. Jag har därför mycket svårt att förstå den tämligen ensidiga kritik, som nu under en följd av år framkommit mot denna teoretiskt så skarpsinniga metod, som dock sökt närmre-värden för ett viktigt avsnitt i våra sen-glaciala nivåförändringars historia, brytningsområdet mellan fini- och gotiglacial tid.

En annan väg att finna åtminstone någon strandyta från övergångsskedet har Brögger prövat genom försök att fixera *Arca*-lerans havsnivå. — Vad som framkommit på senare tider har hittills icke förmått ändra uppfattningen, att *Arca*-leran är bildad på relativt stort djup, av Brögger uppskattat till omkring 100 m. — Vid Sarpsborg och Sandefjord stiger äldre *Arca*-leran till omkring 25 m ö. h., sålunda antydande en strandlinje vid 100—125 m ö. h. under dess avsättning vid Oslofjordens mynning (omkring 45 m:s LG₂-värde). I trakten av Ås befinner sig mellersta *Arca*-leran redan å 70—80 m ö. h. (c:a 60 m:s LG₂-värde) och obetydligt nordligare till och med på 95—100 m ö. h. samt i Oslotrakten på 130 m (LG₂-värde c:a 70 m). Detta relativa djupsediment visar alltså söderut mycket starkt fallande gradient och denna erfarenhet stödes mycket väl av iakttagelserna från Sverige där det icke observerats längre söderut än Skaftölandet (Thudén 1866; LG₂-värde 32—33 m). De visserligen summariska uppgifterna antyda en brant gradient hos strandlinjen vid *Arca*-lerans avsättningstid.

3. Högsta Tapesgränsen.

Med ledning av Häggs i »Stängenäskraniets skalbank» lämnade uppgifterna om högsta lokaler för Tapesbankarnas utpräglad sydliga fauna har en högsta Tapesgräns skisserats. Dess snävt dragna gradient pekar mot c:a 120 m:s nivå vid Oslo eller c:a 40 m högre än Øyens Tapes I-nivå (c:a 80 m).

De finiglaciala malakologiska nivåernas korrelering.

Oaktat det stora material jag haft till förfogande för denna utredning, har det beträffande de fini- och postglaciala nivåerna knappast mera än i ett fall lyckats att erhålla ett fullt säkert resultat, nämligen den högst marke-

rade *Cardium-Cyprina*-nivån. Den är gott stödd bl. a. därigenom att Hägg icke söder om Cardiumbankarnas skärningspunkt med LG2-nivån funnit några dylika men väl flerstädes och även N om denna skärningspunkt funnit Cardiumbankar under Tapesgränsen. En sådan är (Hägg 1924, s. 475) belägen vid Häljeröd i Tossene sn å 27 m ö. h. vid en LG2-nivå av omkring 37—38 m. Enligt Hägg antyda de en postglacial sänkning. Enligt här framförda synpunkter skulle de snarare antyda en finiglacial transgression upp till Cardium-bankarnas maximinivå, men tolkningen är ju dock icke entydig.

Vi skola emellertid nu söka *Cardium-Cyprina*-nivåns inpassning i den mera samlade studie över Västkustens nivåförändringar, som på senare tid givits, nämligen v. Posts diagram över Vänerbassängens strandlinjer. Med hänvisande till v. Posts arbeten av 1929 och 1934 använder jag vid konnektionen mellan de malakologiska nivåerna och Vänerstrandlinjerna mitt på grundval av v. Posts nivåuppgifter från Vänerområdet och mina egna från Gästrikland kombinerade diagram, enligt den framställning jag givit i mitt arbete av 1935, här schematiskt återgiven i fig. 16.

Inpassade i Vänerdiagrammet visa sig de reducerade *Litoraea*- och finiglaciala *Zirphaea*-nivåerna falla utanför de kända Vänerfjärdgränserna. Märkligt nog passa deras förlängningar in med de norska marina gränsnivåerna å ömse sidor raet. Å andra sidan minskas det märkliga i detta resultat ganska väsentligt av det faktum, att Øyen funnit *Macoma baltica* nära nog uppe vid MG i Oslotrakten och Hägg likaså funnit den lika nära MG å västra Sveriges högsta skalbank, vid Silbodol i västra Värmland, 13 m under den av De Geer observerade MG (180 m). Dock torde denna väsentliga höjd för *Litorina litoraea* på sydligare västkusten innebära att dess högsta gräns, nära nog vid västkustens finiglaciala MG, är en transgressionsgräns av ett relativt varmt hav, som vid den finiglaciala klimatförbättringens början vället in över våra kuster. Var den djupaste sengotiglaciala nivån före detta transgressionsskede befunnit sig blir en av nivåförändringsforskningens svåraste uppgifter att lösa, men betraktande Bröggers utredningar över den äldre Yoldialerans havsnivåer torde man få instämma i att denna nivå legat mycket djupt under den maximala finiglaciala transgressionsnivån. Antevs uppgifter beträffande nivåförändringen i övergångsskedet mellan goti- och finiglacial tid synas antyda alldeles för obetydliga mått (Antevs 1928 s. 566—573). De Geers förmodande om en vida större nivåförändring (1910 s. 1145) synes mig betydligt sannolikare.

I Bohuslän har enligt de här förebragta utredningarna över molluskernas högsta nivåer en alltmer värmekrävande fauna invandrat redan medan landisen ännu befann sig i Romerike och Bergslagen. Den av E. Granlund funna s. k. »Sedimentationsgränsen» i Filipstads-Grythyttetrakten torde nämligen närmast motsvara en tidig transgressionsnivå nära traktens MG och synes sammanfalla med v. Posts första Vänerfjärdgräns. Vid dennas utbildningstid befann sig ännu södra Gästrikland under istäcket (Asklund 1935). — *Cardium-Cyprina*-nivån sammanfaller så nära med VFG1 (första Vänerfjärdgränsen) att man snarast må uppfatta dem som en enhetlig transgressionsnivå. Gradienterna avvika något från varann, men därvid får man betänka

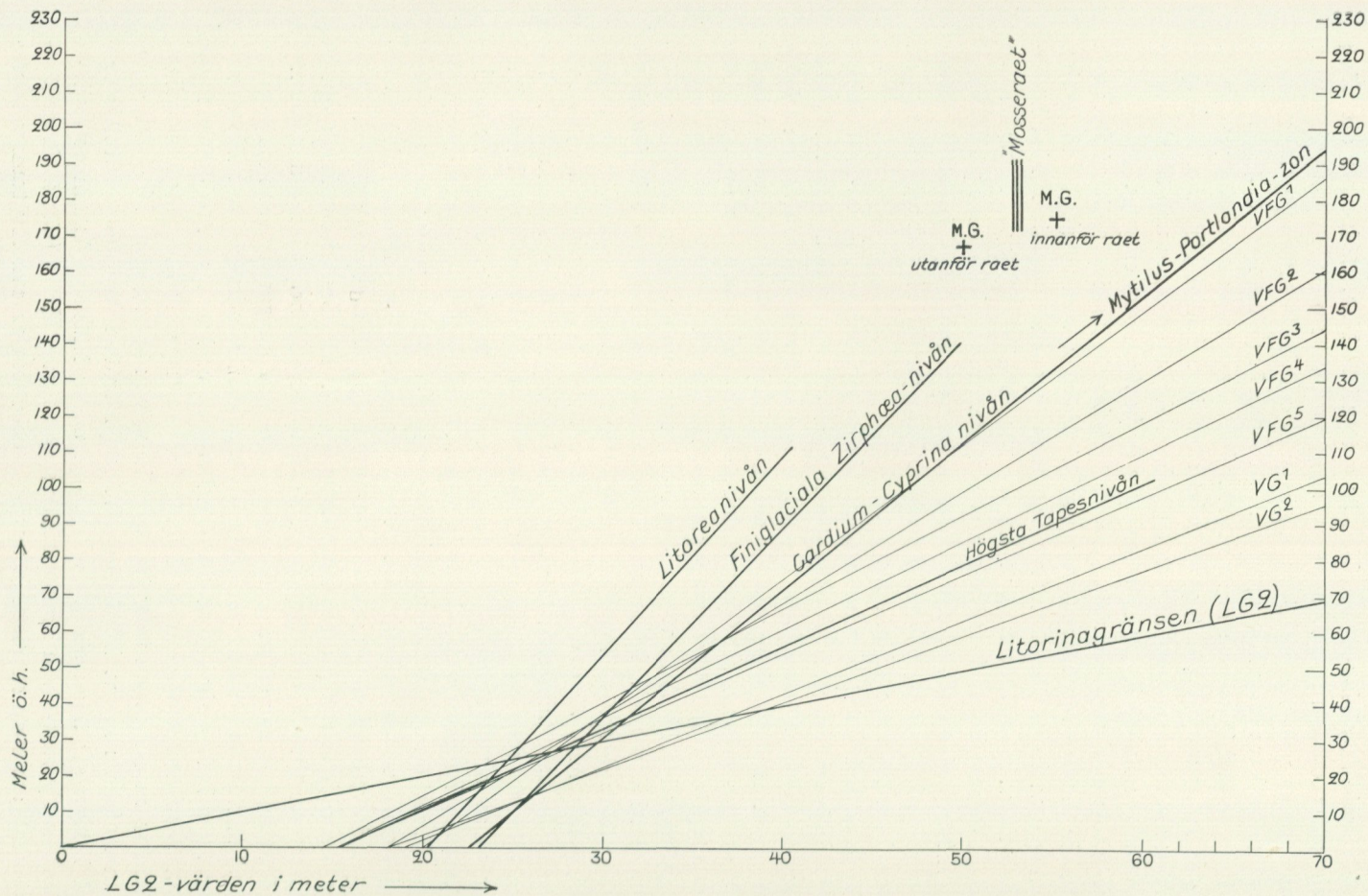


Fig. 16. Västkustens malakologiska nivåer jämförda med de finiglaciala och postglaciala Vänergränserna. — Malakologische Niveaus der Westküste verglichen mit den finiglazialen und postglazialen Väner-grenzen.

att *Cardium-Cyprina*-gränsens läge delvis framgått ur ganska starka schematiseringar (LG2-värdena i Norge). Den ur Häggs material framkomna »högsta Tapesnivån» faller före *Ancylusmaximum*, ett ganska överraskande resultat, som skulle förefalla mycket osäkert om ej strandlinjen visade en så förvånansvärd parallellitet med VFG5. Detta visar att dess empiriska läge torde innebära ett faktum.

Det kunde synas som om de klimatologiska omvärderingarna genom föreliggande resultat om molluskfaunans invandring i finiglacial tid skulle bli mycket stora. I själva verket är så ej förhållandet, ty betrakta vi den skogshistoriska forskningens resultat för motsvarande period finna vi huru även den mera värmekrävande trädfloran hastat in över det finiglaciala avsmältningsområdet, utan att föregås av något arktiskt stadium (von Post 1924, 1930). Klimatförbättringen var nästan katastrofal.

De gotiglaciala malakologiska nivåernas korrelering.

Studiet över de finiglaciala nivågränsernas gradienter i anslutning till Vänerdiagrammet och de finiglaciala malakologiska nivåerna utesluta en korrelering mellan Osloområdets *Mytilus-Portlandia*-nivå och den i Halland funna. Följaktligen existerar ej heller något sammanhang mellan Danmarks och Sydsveriges Zirphaeagräns och de finiglaciala nivåerna.

För att söka en konnektion mellan de malakologiska nivåerna i Halland ligger det som jag tidigare utrett (Asklund 1935) nära till hands att studera det s. k. oceandiagrammets nivågränser såsom dessa framlagts av V. Tanner (1930). Det kan ju synas djärvt att vädja till så relativt fjärran liggande områden, som de, där detta diagram huvudsakligen är uppbyggt, men mot de negativa ståndpunktstagare, för vilka alla dylika prövningar förefalla oroande, är att framhålla, att de själva icke i högre grad ha möjlighet till lösande av nivåförändringarnas problem och så småningom nog komma att beträda »relationsmetodens» ännu något förkättrade väg. Det är ju nämligen så att Tanner gjort sig den högst betydande mödan att penetrera och sammanställa hela den skandinaviska oceankustens strandlinjestudier och resultatet därav kan icke, om man betraktat det närmare, lämnas åsido.

I Tanners diagram faller min »Stora terrassnivå» såsom framgår av diagrammet fig. 17 samman med de tätt liggande e-f-linjerna. f-linjen är enligt Tanner gränsnivån för *Portlandia arctica*-faunan. Så är även förhållandet i Halland: vid »Stora terrassnivån» upphörde ju avsättningen av egentliga *Portlandia*-leran och efter ett, möjligen förhållandevis kort, övergångsskede, karakteriserat av *Portlandia lenticula*, inkomma i den översta seniglaciala leran de medel-låglaciala arterna (*Buccinum undatum*, *Pecten islandicus*, *Macoma baltica*, *Litorina*-arterna och *Balanus Hameri*). Att denna övergång kan teckna sig likartat över nästan hela den fennoskandiska oceankusten får tillskrivas de under gotiglaciala skedet mycket långsamt skeende klimatförskjutningarna. Området närmast under *Portlandia*-nivån är enligt Tanner det »oceaniska

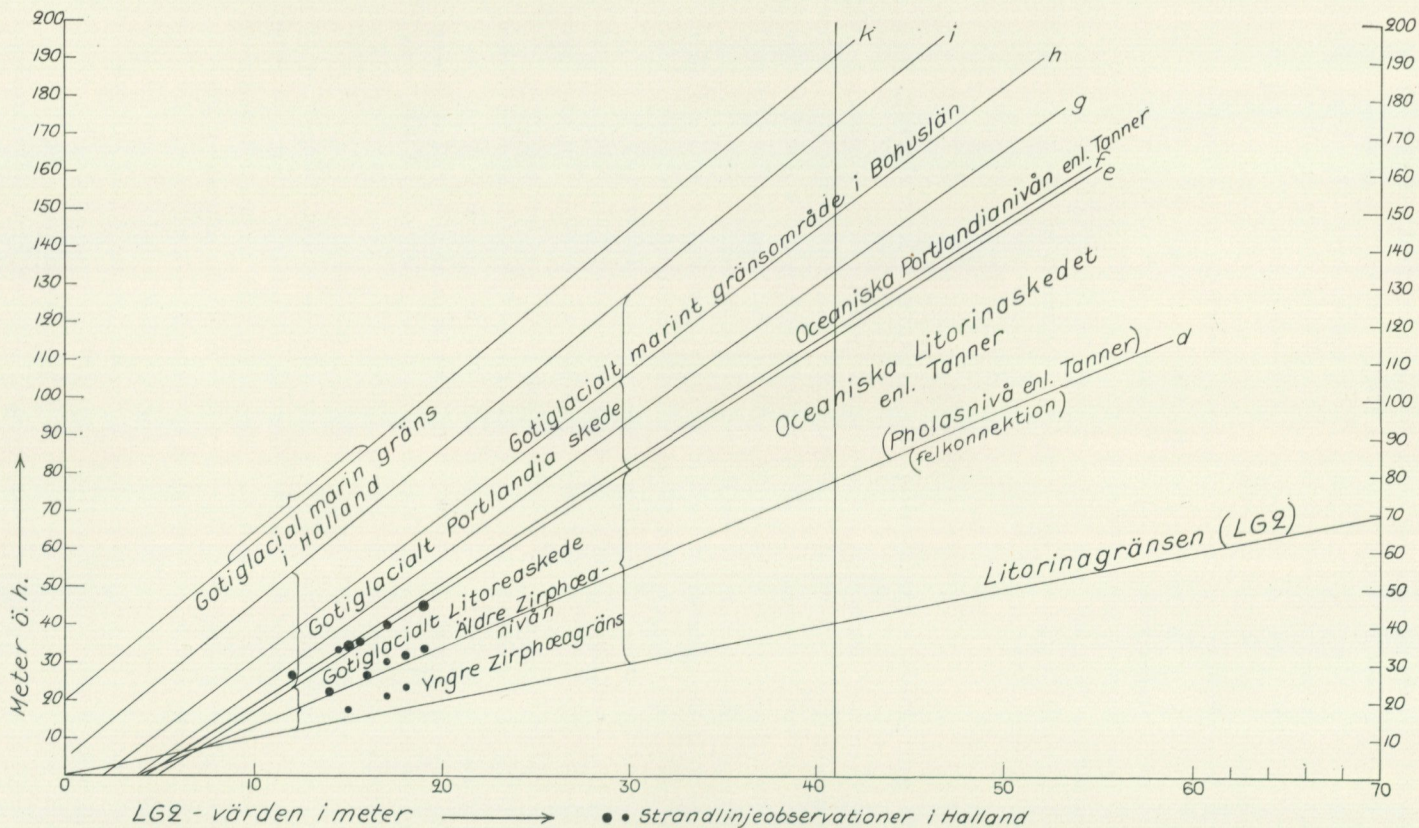


Fig. 17. De gotiglaciala malakologiska nivåerna anbringade i Tanners' relationsdiagram för de yttre fennoskandiska ocean kusternas strandlinjer. — Gotiglaciala malakologiska Niveaus angeordnet in Tanners Relationsdiagramm für die äusseren Strandlinien der Ozeanküste Fennoskandiens.

Litorinaskedet». Även i Halland är förhållandet likartat, men en riktigare benämning på detta skede är otvivelaktigt det »gotiglaciala Litoreaskedet».

Den lägre, mycket pregnanta d-linjen i Tanners diagram, den så omstridda »Pholasnivån», motsvarar Hallands »sandnivå» och Jyllands äldre *Zirphaea*-nivå. Indragandet av *Pholas candida* från Oslofjordens Pholasnivå är enligt min mening en felkonnektion, ty *Pholas candida* tillhör en finiglacial-postglacial zon av strandlinjer, som enligt mitt diagram för de finiglaciala malakologiska nivåerna bör falla vid havsytan redan i mellersta Halland, emedan den ligger i ungefär samma läge vid Oslo som VFG4 och VFG5 (äldsta Ancylostid).

Vi känna i Sverige mycket litet om *Pholas candidas* utbredning. Enligt Häggs sammanställning (1913) föreligga dessa 3 förekomster:

- 1) Uddevalla hamn, ur mudder.
- 2) Varbergs hamn, ur mudder.
- 3) V om Skottorp i södra Halland, i »postglacial» lera, 2—3 m ö. h.

Alla dessa uppgifter äro efter v. Schmalensée. Av v. Schmalensées anteckningar av år 1888 (i Sveriges geologiska undersöknings arkiv) har jag jämväl uttrönt, att v. Schmalensée vid Gottskär i norra Halland funnit ett fossilt exemplar av *Pholas candida* utmed stranden.

Sveriges flesta fynd av *Pholas candida* falla sålunda om vi jämföra dem med Vänerdiagrammet, fig. 16, inom den nivåzon, där VFG2—VFG5 falla under havsytan eller märkligt nog just inom den strandlinjezon, där *Pholas*-fynden vid Oslofjorden äro gjorda.

d-linjen bör därför få det namn, som givits dess nivå i Danmark nämligen »äldre *Zirphaea*-nivån» även om något exemplar av *Zirphaea crispata* hittills icke anträffats vid densamma varken i Danmark eller Sverige. I analogi med förutnämnda *Litorea*-nivå borde den ju hellre kallas »gotiglacial *Zirphaea*-nivå» men detta namn bör ju lämpligare åsättas den yngre *Zirphaea*-nivån, där *Zirphaea crispata* verkligen förekommer. Dock bör ju den yngre *Zirphaea*-nivåns strandlinje i Sverige i detalj följas. Att det bör vara möjligt jämväl erhålla fossilfynd av *Zirphaea* från denna nivå omvittnar Torells *Zirphaea*-fynd från Varberg. N. Odhners fynd av *Zirphaea* i lerblandat skalgrus vid Göteborg å c:a 25—33 m ö. h. (se H. E. Johansson, Munthe och Sandegren 1924) talar för att den gotiglaciala *Zirphaea*-nivån även här finnes och såsom synes av nivådiagrammet, fig. 17, just å en nivå, som motsvarar den halländska och danska yngre *Zirphaea*-nivån. H. Munthes tolkning av denna intressanta lokal såsom motsvarande Vendsyssels *Zirphaea*-lag synes mig sålunda mycket sannolik (a. a. s. 134) och det är ju intressant att jämväl finna, att denna nivå i Göteborgstrakten möjligen motsvaras av ett sandigt-grusigt lager i den seniglaciala leran.

Ett sammanfattande diagram över Västkustens sen-glaciala malakologiska nivåer

har jag återgivit med fig. 18.

Med ledning av detsamma resumerar jag resultaten av denna undersökning.

Den sydskanadinaviska havskustens malakologiska zoner:

I. Gotiglaciala zoner.

- A. Högg-laciala zonen, väsentligen utan skalbanksfynd. Den egentliga *Portlandia*-lerans avsättningstid medan havet transgredierar till gotiglaciala marina gränsen och regrederar till den gotiglaciala *Portlandia*-gränsen (Tanners e-f-linje).
En övergångszon markeras av *Portlandia lenticula*-leran.
- B. Medel-lågg-laciala zonen, lägre än den oceaniska *Portlandia*-gränsen (e-f-linjen). Kännetecknas av inkommande medel-lågg-laciala arter: (*Mytilus edulis*), *Pecten islandicus*, *Buccinum undatum*, *Macoma baltica*, *Litorina litorea* m. fl. *Litorina*-arter samt *Balanus Hameri*.
- C. Boreal zon, som framträder mycket obetydligt med kallt boreala gränsformer såsom *Zirphaea crispata* och *Cyprina islandica* m. fl. Danmarks och Sveriges gotiglaciala *Zirphaea*-gräns betecknar zonen högsta havsnivå, som norrut går föga över Litorinagränsen (L G 2-nivån) innan den överskäres av de finiglaciala strandnivåerna. Betecknar en enhetlig gotiglacial klimatförbättring, som torde motsvaras av Allerödsoscillationen.

II. Övergångsskedet mellan goti- och finiglacial tid.

Strandnivåer icke närmare kända men torde ha legat väsentligt under yngre *Zirphaea*-nivån. Vid *Portlandia*-lerans avsättning utanför de norska raerna menar Brögger att havet stått ungefär vid sin nuvarande nivå i yttre delarna av Oslofjorden.

III. Finiglaciala zoner.

- A. En hög-medelglacial zon följer den tillbakavikande iskanten under samtidig stark havstransgression. När denna nått sitt maximum har på sydligare delar av kusten (Bohuslän) en lågg-lacial fauna redan invandrat, kännetecknande de ungefärligt utskilda finiglaciala *Litorina*- och *Zirphaea*-gränserna. Under skedets första del avsattes yngre *Portlandia*-lera och *Arca*-lera inom nordligare delar av kusten.

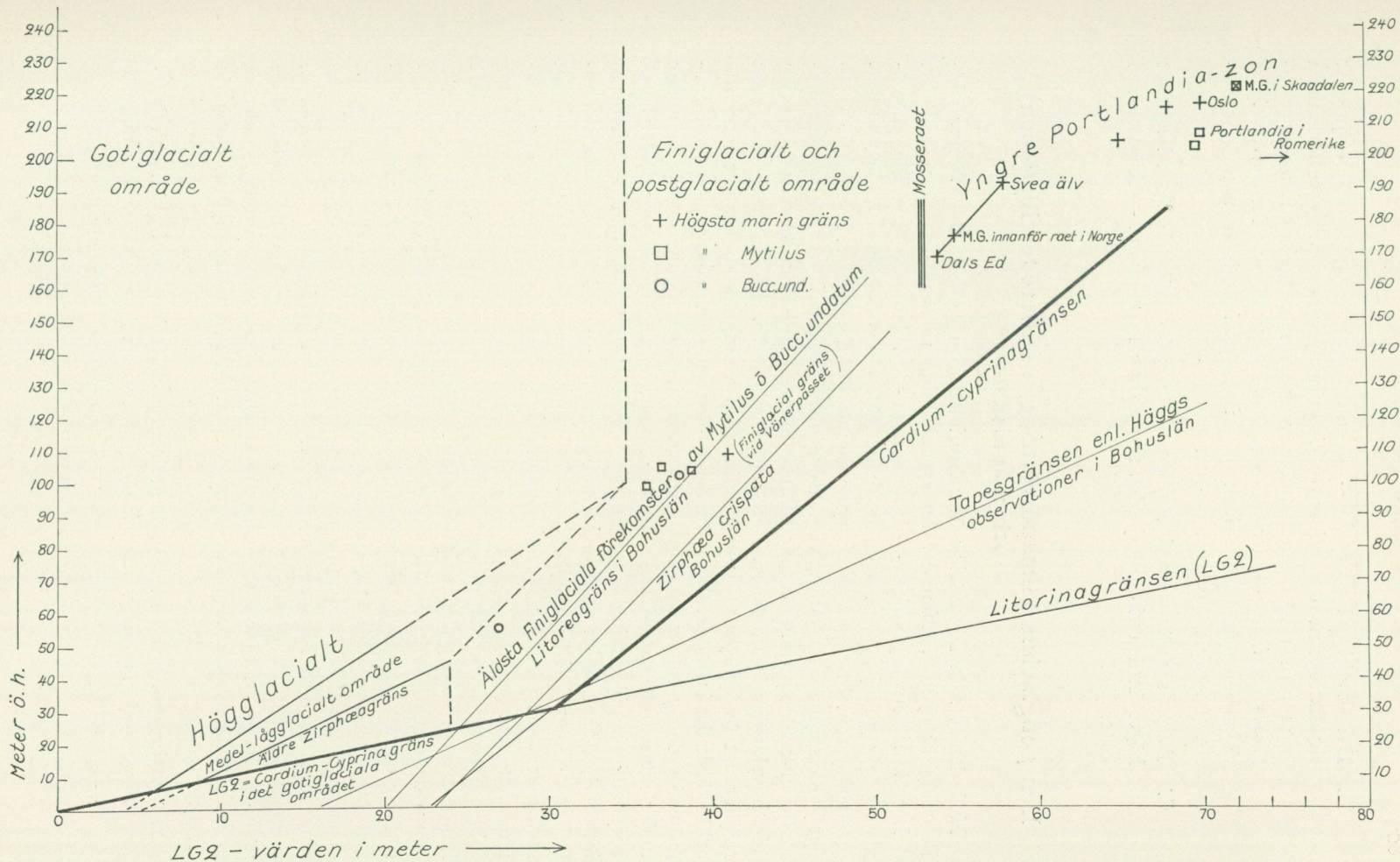


Fig. 18. Sammanfattning av de senkvartära malakologiska nivåerna å Kattegatts—Skagerackskusterna visande brytningen mellan den gotiglaciala nivågruppen och den finiglaciala-postglaciala. — Zusammenfassung der spätquartären, malakologischen Niveaus an den Kattegatt-Skagerrackküsten zeigt Knicke zwischen den gotiglacialen und den fini-postglazialen Niveaugruppen.

- B. En kallt boreal—varmt boreal nivåzon präglar sig distinkt med *Cardium-Cyprina*-nivån, vars nordligaste strandzon ännu utmed iskanten kännetecknas av hög-lågglacial fauna (*Portlandia arctica* i Romerike, högt belägna fynd av *Macoma baltica* i Oslodalen och Västsverige). *Cardium-Cyprina*-nivån motsvarar äldsta (första) Vänerfjärdgränsen.
- C. Tapesgränsen i Bohuslän enligt Hägg, belägen betydligt högre än den vid Oslofjorden funna övre Tapesnivån. — Ancylustid i Östersjön.

Den gotiglaciala klimatförbättringen (Alleröscillationen) och människan.

Med denna sammanfattning är materialet överblickat och stratigrafiskt-kronologiskt ordnat. Men det finnes anledning till ännu några reflexioner.

Betraktar man brytningen — diskordansen — mellan de gotiglaciala och finiglaciala strandlinjesystemen kunde denna knappast te sig skarpare om det finiglaciala systemet betecknade en ny nedisnings följd företeelser. Emellertid antyder ju havsfaunans förändring vid den oceaniska *Portlandia*-nivån ej starkare klimatologisk förskjutning än till ett klimat motsvarande Finnmarkens respektive Vita havskustens i våra dagar. Det är ur det malakologiska materialet knappast möjligt att överblicka vid vilken klimattyp vändpunkten till det förnyade arktiska skedet inträdde. Den gotiglaciala kustzon, som markerat denna optimigräns för den gotiglaciala klimatförbättringen, faller nämligen dels sannolikt under nuvarande havsnivån, dels också inom finiglaciala nivåzoner, där en så betydande hopblandning av äldre och yngre strandnivåers molluskmaterial inträffat, att en direkt avläsning av nivåzonerna — de sengotiglaciala strandlinjerna — a priori är omöjliggjord. Från malakologisk synpunkt kan frågan knappast lösas på annat sätt än genom den De Geerska statistiska undersökningsmetoden.

Det gotiglaciala klimatoptimets klimatiska typ torde däremot relativt lätt kunna fixeras med pollenanalysens hjälp. För att mera stickprovsvis belysa den pollenstatistiska karaktären av de strandtytor, som i det halländska undersökningsområdet tilldraga sig största intresset, har jag insamlat tvenne sedimentprov belägna intill de gotiglaciala marina isoleringskontaktarna för södra delen av Store Mosse i Spannarps socken (passpunkt 21.0 m ö. h., tubavvägning, lokal 11) och Korsmossen vid Himle station (passpunkt c:a 25 m ö. h., spegelavvägning från Himle station). Dessa sedimentprov, bägge rikligt skalförande, ha på min önskan benäget pollenanalyserats vid Sveriges geologiska undersökning av kand. C. Larsson, som därom meddelar följande (angivna citat):

1. Gytjig grön sand med skallämningar av *Mytilus edulis* Lin. och *Nepitunea despecta* Lin. var. *carinata*, 3 dm under torvdykontakten ungefär mitt i mosspartiets södra del. — Store Mosse, 21 m ö. h.

»Picea	7 st.
Pinus	68 »
Betula	15 »
Alnus	1 »
Quercus	1 »
	<hr/>
	92 »

Förutom vidstående 92 pollen innehålla de undersökta 4 preparaten 1 st. pollen av *Carpinus*-typ, 4 st. *Ericacé*-pollen och 1 st. *Epilobium*-pollen, förutom sporer och rester av nämnda. — Bland *Pinus*-pollenet fanns åtminstone 2 st. som till storlek, färg och form klart avveko från den vanliga *Pinus*-pollentypen. Om dessa tvenne främmande pollen voro *Pinus cembra*¹ eller möjligen förkrympta *Picea* gick ej med säkerhet att avgöra på grund av deformation och begynnande destruktion, men säkerligen skulle undersökning av ett större material från samma stuff och helst över en hel provserie från ifrågavarande lokal kunna bringa klarhet på denna punkt.»

2. Skalrik lerig sand, 1 dm under undre ljusst färgad sjösand utan skal. Kors mossen, 25 m ö. h.

»Picea	9 st.
Pinus	71 »
Betula	65 »
Alnus	22 »
Quercus	6 »
Tilia	3 »
	<hr/>
	176 »
Corylus	5 »
Hippophaë	1 »

De 6 preparaten innehöllo dessutom sporer, *Ericacé*-pollen och vävnadsrester samt 1 st. *Pediastrum*. Ett av *Pinus*-pollenen var av *Pinus cembra*-typ och mätte omkring 95 μ .»

Av dessa bägge prov torde det från Kors mossen sannolikt representera det yngre medan det från Store Mosse togs med hänsyn till en nivå, där de marina skallämningarna ännu voro talrika. Provet från Store Mosse representerar ett skikt med stark dominans för *Pinus* på alla övriga trädslags bekostnad, medan Kors mossen visar en överraskande hög procent för ekblandskogen i ett skede med jämnt välgående *Pinus* och *Betula*. Vid konnektandet mellan dessa pollenspektra och övriga sydsvenska uppmärksammas den påfallande höga procenten av *Picea* i dessa lager serier, som kunna förutsättas vara förhållandevis gamla och även om deras boreoarktiska fauna vore att betrakta såsom finiglacial, dock måste tillhöra ett mycket tidigt skede av finiglacial tid. Ingenstädes torde väl emellertid i södra Sverige en så relativt hög *Picea*-halt som föreliggande 5—8 % ha påvisats för säkert finiglaciala lager serier (jfr dock

¹ Jämför Carl Larsson, G. F. F., Bd 54, h. 2, 1932.

v. Post 1918). Däremot förekomma dylika halter i några sen-glaciala diagram från Skåne, det först publicerade v. Posts från den sen-glaciala lager-serien vid Bjärsjölagård (v. Post 1926). I denna lager-serie är den maximalt till 9 % stigande *Picea*-halten i lagren upptill avgränsad av en zon med stark ökning för *Salix* och *Betula*, antydande en klimattillskärpning, när samtidigt *Picea* försvinner för att sedan icke mer än ytterst sporadiskt visa sig (genom långflykt?) förrän i högsta delen av lagerföljderna efter den subatlantisk-sub-boreala kontaktens utbildningstid.

Genom Gunnar Ekströms undersökningar vid Svalöv har emellertid påvisats en tidig varm period strax efter isavsmältningen i Skåne, en förmodad interstadialtid, då de ädla lövträden bilda ett icke oväsentligt inslag i pollenfloran, för ekblandskogen nående maximalt 10 %, för *Corylus* närmare 25 % samtidigt som *Betula* starkt ökar på *Pinus*' bekostnad (Ekström 1934, fig. 16, Baremosse). Sedan sjunker ånyo *Betula*-frekvensen och *Pinus* återvinner sin maximi-frekvens samtidigt som de värmekrävande trädslagen nästan fullständigt trängas tillbaka. Från denna skånska värmeperiod finnas *Picea*-halter upp till 10 %. Under denna värmeperiod visa sig jämväl enligt C. Larssons utredning (1932) för vår normala pollenflora så främmande trädslag som *Abies alba* och sannolikt *Pinus cembra*.

Ett möjligen motsvarande pollendiagramavsnitt utgör dessutom v. Posts pollenspektrum från sandlagret D i profilen under 12 m:s-planet vid Lejebý (1933), ett avsnitt, som genom sitt förband med överliggande gruslager C av v. Post uppfattas som tidigt finiglacialt eller sengotiglacialt.

Ekströms och Larssons resultat från Svalövsprofilerna torde väl dock tillräckligt hava klarlagt, att den varma »interstadiala» tiden därstädes i själva verket utgör en motsvarighet till den från Danmark kända Allerödsoscillationen, isynnerhet som ju värmeperioden enligt Ekström förefaller ha varit ganska lång. Dess motsvarighet är f. ö. den av Munthe från kartbladet Sövdeborg påvisade interstadialtiden. Denna lagerföljd har ju uppvisat en hel tempererad fauna (Munthe 1920).

I enlighet med vad jag förut uttalat (1935) och nu vidare med material från den marina molluskfaunan bestyrkt synes *Zirphaea*-nivån kronologiskt representera en havsnivå närliggande den, då Allerödsoscillationen uppnår sitt klimatoptimum. Provet från Korsmossen utgör just isoleringslagret för Hallands äldre *Zirphaea*-nivå. Det är ytterst intressant finna den motsvaras av en pollenflora, som genom halten av *Picea* och sannolika förekomsten av *Pinus cembra* så nära överensstämmer med Svalövstraktens gotiglaciala klimatoscillationer. Samstämmigheten visar sig jämväl i förekomsten av *Alnus* och jämväl *Quercus* och *Tilia*, ett överraskande inslag så långt norrut inom den gotiglaciala avsmältningssonen.

Kommande undersökningar få belysa denna intressanta utveckling av trädfloran under den gotiglaciala periodens »värmetid». De utförda stickproven ha dock belyst en parallellutveckling till den, som konstaterats beträffande den skalbärande faunan, en parallellutveckling, där pollenanalysens målsmän sannolikt ha större möjlighet att giva de exaktare svaren om det gotiglaciala

klimateoptimets karaktär än studiet av molluskfaunan kan utvisa. Det förefaller ju snarast som om denna icke riktigt hunnit med i utvecklingen, när fastlandstidens trädflora på breda landförbindelser med Mellaneuropa vann inträde på den gotiglaciala avsmältningssonen. Men det är ju å andra sidan möjligt, att förnyade undersökningar kunna påvisa mera värmekrävande element än som hittills framgått av *Zirphaea*-lagrens fossilistor.

Den framträdande bilden av ett skogbevuxet land ända uppemot mellersta Götaland under gotiglacial tid för givetvis fram tanken om människans invandring på avsmältningssonen redan under gotiglacial tid. Viktigt ur denna synpunkt är att redan ett subfossilt renfynd med ganska stor säkerhet torde få hänföras till denna period, nämligen Edaredsfyndet (Lönnerberg 1909). Von Posts fyndundersökning uppvisade i samband därmed, att fyndet gjorts i en marin lagerserie, vars molluskfauna enligt Hägg vittnar om klimatförhållanden motsvarande Murmankustens. Att människan från Centraleuropa samtidigt bör ha utsträckt sina vandringar in på de från landisen nyvunna markerna är ur klimatologisk synpunkt och näringsfrågans långt ifrån orimligt utan tvärtom mycket sannolikt.

Ett par relativt nya stenåldersfynd från Halland ha ju också bestyrkt detta, nämligen de av Niklasson beskrivna fynden från Råö och Varberg. Det senare är gjort vid 20 m:s nivå, alltså en nivå som mycket nära motsvarar min yngre *Zirphaea*-gräns i Halland. Molluskfaunan i fyndlagret motsvarar nära den vid Korsmossen iakttagna och består enligt Thomassons redogörelse av (Niklasson 1932):

»*Macoma calcarea*
Saxicava arctica
Neptunea despecta
Mytilus edulis
Balanus Hameri
Buccinum sp.
Trophon clathratus
Balanus porcatus.»

Förekomsten av *Balanus Hameri* är ju karakteristisk. Möjligen är det denna balanids recenta bathymetriska förhållanden, som gjort Thomasson benägen att anse det sekundära fyndlagret vara avsatt på så djupt vatten som 15 å 20 m. Jag finner detta antagande knappast nödvändigt och är mera böjd att tro att fyndlagret måhända blivit autochtont svallat vid yngre *Zirphaea*-transgressionen.

Jämförelserna mellan Råö-Varbergsmaterialet och det nordnorska Komsamaterialet äro ju redan givna av Niklasson. Från nivåkorrelationernas synpunkt är den mycket sannolik, ty Tanners f-linje — strandlinjen för Komsakulturens florerande (se Nordhagen 1933) — är ju enligt här givna deduktioner den gotiglaciala *Portlandia*-nivån i Halland eller den gotiglaciala strandlinje, som faller närmast över äldre *Zirphaea*-nivån. Komsakulturens paleolitiska prägel har icke låtit sig förenas med dess placering i finiglacial tid. Från

europaisk stenålderssynpunkt motsvarar den ju snarast Moustierien-Aurignacien eller motsvarar den näst sista istidens och sista interglacials tidens stenålder. Denna har ju tidigare (Bayer 1927) uppfattats endast såsom en oscillation — »Aurignac-Schwankung». Om denna åskådning förblivit befast hade otvivelaktigt konnektionen mellan en gotiglacial stenålder i Norden av Aurignacien-typ och europeisk Aurignacien varit lätt att knyta — Aurignacien borde då motsvarat den gotiglaciala isrecessionen till ett okänt gränsläge innanför de nordiska finiglaciala raerna och framstöten till dessa varit en direkt parallell till Bayers »Solutré-Vorstoss». Men sedan den Penckska uppfattningen om yngre paleoliticums kronologi blivit återupplivad faller jämförelsen beträffande Sverige på den korta tidsperiod, som den svenska och finska kvartärkronologien anvisar för avsnittet vid övergången mellan sengotiglacial och finiglacial tid. Senare årens forskning har dock uppvisat, att så många händelseförlopp hopa sig i detta tidsavsnitt, att många problem synas kräva en utvidgning av övergångstidens längd.

Efterskrift.

Den gotiglaciala trädfloran.

Sedan föreliggande arbete slutredigerats har jag blivit i tillfälle utförligare granska Tage Nilssons avhandling »Die pollenanalytische Zonengliederung der spät- und postglazialen Bildungen Schonens», som ju innehåller synnerligen viktiga data om den gotiglaciala trädfloran. I jämförelse med de hittills publicerade danska diagrammen över de äldsta av K. Jessen utskilda pollenanalytiska zonerna (I—III: äldre *Dryas*-lager — Allerödlager — yngre *Dryas*-lager, K. Jessen 1935 a och b), vilka uppvisat relativt obetydliga mäktigheter, belysa många av Nilssons lagerföljder genom sin mäktighet, att de motsvarande skånska lagerföljderna icke kunna ha utbildats under kort tid. Därmed synas de mig icke kunna anknytas till finiglacial tid, en uppfattning, som givetvis de här av mig anförda pollenrika sedimenten från Store Mosse och Korsmossen, tillhörande den gotiglaciala tidens regressionsskede, befästa (jfr H. Thomasson, 1935). — Jag antecknar efter Nilssons lagerföljder: Zon X (yngre *Dryas*-lager) Allerums mosse 2 m, Zon XI (Allerödslager) Allerums mosse 4.5 m, Zon XII (äldre *Dryas*-lager) Vanstads mosse 3.5 m + Baremosse 3 m. Sammanlagt är sålunda en maximalmäktighet av 10 m iakttagen för de trädpollenförande lager, mestadels leror och gyttjor, som tillhöra gotiglacial tid enligt den vanliga kvartärkronologien.

Nilssons detaljerade diagram utvisa redan för äldre *Dryas*-skedet inslag av mera värmekrävande lövträdsflora såsom en tämligen konstant återkommande mindre procent för *Corylus* och *Alnus* samt sporadiskt uppträdande *Ulmus* och *Tilia*. Här framkommer sålunda samma bild, som framgår av G. Ekströms undersökning från Svalöv. Nilsson bestrider emellertid ganska bestämt Ekströms slutsatser om att Skåne under den gotiglaciala »winterstadialtiden» skulle haft en rik flora med inslag av ekblandskog och tänker sig pollenfrekven-

sen för denna orsakas av långflykt. För lösande av denna fråga, som givetvis tarvar ännu utförligare undersökningar, isynnerhet utanför Skåne, falla utan tvivel de här meddelade pollenanalyserna såsom ett stöd för den av Ekström framförda meningen. De härstamma ju från prov från *gotiglaciala* regressionsbildningar och från en trakt, där flykten av pollena måste antagas vara mycket långväga om den spelat någon roll. Den rikliga pollenhalten i de marina strandbildningarna från Korsmossen och Store Mosse kunna icke jämföras med de lager-serier, vars pollenhalt är helt åstadkommen genom långflykt, t. ex. de av K. Jessen anförda från Färöarna (1922), där analysen givit ungefär 1 pollen pr preparat. Oaktat att de anförda analyserna från Korsmossen äro utförda på sediment, som knappast äro bildade i rent strandläge, utan snarast på några meters djup (vilket vad Korsmossen beträffar göres sannolikt av den rikliga förekomsten av *Balanus Hameri*, som ju recent anträffats endast på över 20 m:s djup) är pollenrikedomens betydlig, t. ex. för Korsmossen omkring 30 pollen pr preparat. Antagas västliga vindar ha förhärskat under den klimatiskt gynnsammare delen av det gotiglaciala skedet få de pollengivande skogarnas ståndorter under acceptering av långflyktshypotesen sökas inom Nordjütland. För långflyktshypotesen är därmed föga vunnet, ty har därstädes en så lövträdsrik flora förefunnits är det under alla förhållanden sannolikt, att denna jämväl varit utbredd på de relativt likbeskaffade närbelägna svenska Kattegatts-kusterna.

Det synes därför vara en fruktbar väg att förutsättningslöst utreda de gotiglaciala regressionsbildningarnas pollenbestånd. Därvid erbjuda Kattegattskusten troligen större möjligheter än de sydvästbaltiska kusterna. Dessa böra ju på grund av det baltiska sjöområdets klimatologiskt utjämnande inflytande i analogi med de postglaciala förhållandena under Ancylostiden (jfr v. Post 1928) tänkas vara starkt »likriktade» genom den baltiska issjöns avkylande av breda kustbälten. Samtidigt nådde emellertid ett alltmer tempererat gotiglacialt hav Nordvästeuropas då betydligt utvidgade kontinentalområden, vilkas avstånd från sydsvenska och sydnorska kusterna ej var mycket större än nu för tiden.

Litteraturförteckning.

- Antevs, E., Shell Beds on the Skagerack. G. F. F., Bd 50, 1928.
 Asklund, B., Strandflaten på Sveriges västkust. G. F. F., Bd 50, 1928.
 —, Gästrikländska fornstrandlinjer och nivåförändringsproblemen. S. G. U., Ser. C, N:o 391, 1935.
 Bayer, J., Der Mensch im Eiszeitalter. Leipzig 1927.
 Brögger, W. C., Om de sen-glaciale og post-glaciale Nivåforandringer i Kristianiafeltet. N. G. U., N:o 31, Kristiania 1900—1901.
 —, Strandliniens Beliggenhed under Stenalderen i det Sydøstlige Norge. Ibid., N:o 41, 1905.
 De Geer, G., Beskrifning till geologisk Jordartskarta öfver Hallands län. S. G. U., Ser. C, N:o 131, 1893.
 —, Quaternary Sea-bottoms in Western Sweden. G. F. F., Bd 32, 1910.
 —, Förhistoriska tidsbestämningar. Ymer, Bd 45.

- Ekström, G., Agrogeologiska undersökningar vid Svalöv. S. G. U., Ser. C, N:o 380, 1934.
- Erdmann, A., Sveriges kvartära bildningar. S. G. U., Ser. C, N:o 1. 1868.
- Granlund, E., Senglaciala strandlinjer och sediment i Västra Bergslagen. S. G. U., Ser. C, N:o 349, 1928.
- Harmer, F. W., The pliocene Mollusca of Great Britain. Part I, Pl. 20, fig. 1. Palæontological Society. 1913.
- (Hisinger, W.), Förteckning öfver en Geognostisk och Petrefactologisk samling från Sverige och Norrige tillägnad Kongl. Vetenskaps-Academien af en dess ledamot. Stockholm 1841 o. 1842. P. A. Norstedt.
- Hägg, R., Några bidrag till kännedomen om det postglaciala klimatoptimet. G. F. F., Bd 35, 1913.
- , Västra Sveriges nordligaste och högst belägna skalbank. Ibid., Bd 45, 1923.
- , Stångenäskraniets skalbank. Ibid., Bd 46, 1924.
- , Svenska kvartära mollusker i Hisingers samling. Arkiv för Zoologi, K. Svenska Vet.-akad. Bd 17 A. N:o 19, 1925.
- Jensen, A. S., Studier over nordiske Mollusker. II. *Cyprina islandica*. Medd. fra den Naturhist. For. i Köbenhavn, 1902.
- , Tillaeg til Studier over nordiske Mollusker. III. *Tellina (Macoma)*. Ibid., 1905.
- , On the Mollusca of East-Greenland I. Meddelelser om Grönland, Vol. XXIX, 1905.
- Jessen, A., Vendsyssels geologi. D. G. U., V. Raekke, N:o 2, 1918.
- Jessen, Knud och Rasmussen, R., Et profil gennem en Törvemose på Færøerne D. G. U. IV. R. Bd. 1. Nr. 13. 1922.
- Jessen, Knud, Archæological Dating of the History of Jutlands vegetation. Acta Archæologica V: 3. Köbenhavn 1935.
- , The Composition of the Forests in Northern Europe in Epipalæolithic Time. Det Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Biol. Medd. XII, 1, Köbenhavn 1935.
- Lundbohm, Hj., Fynd af konkretioner med aftryck af musslor i hvarvig lera i Halland. G. F. F. Bd. VII, 1885.
- , Beskrifning till kartbladet Halmstad. S. G. U. Ser. Ab, N:o 12, 1887.
- Lönnberg, E., Några fynd af subfossila vertebrater. K. V. A. Arkiv för Zoologi, Bd 6, N:o 3, 1909.
- Malm, A. W., Malakozologiska bidrag till skandinavisk fauna. Götheborgs Vetenskaps- och Vitterhets Samhälles Handlingar, 1855.
- Munthe, H., Beskrifning till kartbl. Sövdeborg. S. G. U., Ser. Aa, N:o 142, 1920.
- Munthe, H., Johansson, H. E., Sandegren, R., Göteborgstraktens geologi. Göteborg 1924.
- Niklasson, N., Råö och Varberg. Arkeologiska studier tillägnade Kronprins Gustaf Adolf. Stockholm 1932.
- Nilsson, T., Die pollenanalytische Zonengliederung der spät- und postglazialen Bildungen Schonens. G. F. F., Bd 57, 1935.
- Nordhagen, R., De senkvartære klimavekslinger i Nordeuropa og deres Betydning for Kulturforskningen. Inst. for sammenlign. Kulturforskning. Oslo 1933.
- Nordmann, V., Prof. G. De Geers Kvartærkronologi og Alleröscillationen. G. F. F., Bd 38, 1916.
- Odhner, N. Hj., Die Molluskenfauna des Eisfjordes. K. V. A. Handl., Bd 54: 1, 1915.
- , Några fakta till belysning av skalbanksproblemet. G. F. F., Bd 49, 1927.
- von Post, L., Ett finiglacialt granfynd i södra Värmland. G. F. F., Bd 40, 1918.
- , Ur de sydsvenska skogarnas regionala historia under postarktisk tid. Ibid., Bd 46, 1924.
- , Medel och mål i skånsk torvmosseforskning. Sydsv. Geogr. Sällsk. Årsbok, 1926.

- von Post, Vänerbassängens strandlinjer. G. F. F., Bd 51, 1929.
- , Norrländska torvmossestudier II. Ibid., Bd 52, 1930.
- , L., A Gothiglacial Transgression of the Sea in South Sweden. Geogr. Ann., Årg. XV, 1933.
- , Bonäslinjen. G. F. F., Bd 56, 1934.
- Ramsay, W., Crustal Movements and Variations of Sea-Level. Bull. Comm. Géol. Finl., N:o 66, 1924.
- , Nivåförändringar och stenåldersbosättning i det baltiska området. Fennia. Bd 47, (1926) 1927.
- Sandegren, R., se Munthe, H., Johansson, H. E., Sandegren, R.
- Sars, G. O., Mollusca regionis arcticæ Norvegiæ. Christiania 1878.
- Sauramo, M., Zur spätkvartären Geschichte der Ostsee. Comptes Rend. Soc. Géol. de Finlande, N:o 8, 1934.
- Svedmark, E., Beskrifning till kartbl. Varberg. S. G. U., Ser. Ab, N:o 13, 1893.
- Tanner, V., Studier över kvartärsystemet i Fennoskandias nordliga delar. IV. Bull. Comm. Géol. Finl., N:o 88, 1930.
- Thomasson, H., Beriktigande i avseende på den s. k. postglaciala gränsen i norra Halland. G. F. F., Bd 57, 1935.
- Thudén, C. J. A., Om de i Bohusläns postpliocena eller glaciala formationer förekommande mollusker. Göteborg 1866.
- Torell, O., Bidrag till Spetsbergens molluskfauna. Stockholm 1859.
- Øyen, P. A., *Portlandia arctica* Gray og dens forekomst i vort land under ratiden og indsjøperioden. Christiania Videnskabs-Selskabs Forhandl., 1903.

Tabeller.

Nivåuppgifter för vissa i de västsvenska och sydostnorska skalbankarna förekommande molluskarter (och *Balanus Hameri*).

Sammanställningen efter Richard Hägg (1924 och opublicerade tabeller) och E. Antevs (1928).

Häggs material.

Buccinum undatum.

		L. G.
1902:	31. Grimbo, Tuve sn. Sengl. skalbank. 55.4 m ö. h.	27 m
	52. Stenbockedalen, S om Sandviken, Trankils sn, Värmland. Sengl. sandavlagring. 113.5 m ö. h. c:a	60 »
1903:	25. Lassehaga, Lyse sn. Sengl. skalbank. 50.3 m ö. h.	35 »
	30. Röe, Bro sn. Cardiumbank. 44.6 m ö. h.	37 »
	40. Brevik, Bro sn. Sengl. skalbank. 51.8 m ö. h.	37 »
1904:	5. Mellan Utgård och Gillingsmark, Kville sn. Sengl. skalbank. 102.2—103.8 m ö. h.	38 »
	13. Mellan Kville och St. Vrem. Postgl. skalbank. 55.2—59.2 m ö. h.	38 »
	16. Hjälpedsten, Kville sn. Sengl. skalbank. 70.9—75.7 m ö. h. .	38 »
	33. N om Lurs kyrka. Postgl. skalbank. 60.3 m ö. h.	43 »

Buccinum undatum-varianter.

Var. a.

1902:	44. Kuröd, Bäve sn. Utanföör Uddevalla. Sengl. skalbank. 40.5 —62.5 m ö. h.	40 »
-------	--	------

Var. b.

1902:	43. Bräcke, Bäve sn. Utanföör Uddevalla. Sengl. skalbank. 38.1— 57.4 m ö. h.	40 »
1904:	51. N om Groröd, Bäve sn. Utanföör Uddevalla. Sengl. skalbank. 43.8 m ö. h.	40 »

Var. c.

1904:	31. Kitteröd, Lurs sn. Sengl. skalbank. 65.6 m ö. h.	42 »
1908:	6. Mellan Utgård och Gillingsmark, Kville sn. Sengl. skalbank. 102.2—103.8 m ö. h.	38 »

Macoma baltica.

1901:	1. Ramsdalen, Valla sn. Sengl. skalbank. 44.4 m ö. h.	31 m
	4. Lerklev, Stala sn. Sengl. skalbank. 40.0 m ö. h.	33 »
	6. Bråttkärr, Stala sn. Sengl. skalbank. 39.4 m ö. h.	33 »

L. G.

- 1902: 40. Hagetorp, Stenkyrka sn. Sengl. skalbank. 35.0 eller 45.0 m ö. h. 28 m
 50. Bäckatjärn, Torrskogs sn. Sengl. sand. 154.3 m ö. h. . . . c:a 58 »
 51. Kvarntjärn vid Sandviken, Trankils sn. Sengl. sandavlagring.
 124.9 m ö. h. (23.39 m över St. Lee) c:a 60 »
 53. Haltetjärn mell. Fölsbyn och Farskog, Silbodals sn, Värmland. Sengl. sandavlagring. 167.3 m ö. h. c:a 63 »
- 1903: 6. Häljeröd, Tossene sn. Cardiumbank. 26.9 m ö. h. c:a 36 »
 15. Mellan Sandhogen och Klevefjordens inre del, Askum sn. Postgl. skalbank. 30.5 m ö. h. c:a 37 »
 17. Mellan Källviken och Berg, Dragsmark sn. Sengl. skalbank. 53.8 m ö. h. 34 »
 22. Skaftö, Morlanda sn. Postgl. skalbank. 37.7 m ö. h. 33 »
 25. Lassehaga, Lyse sn. Sengl. skalbank. 50.3 m ö. h. 37 »
 30. Röe, Bro sn. Cardiumbank. 44.6 m ö. h. 37 »
 33. Skäldalen, N om Vrångeback, Bro sn. Sengl. skalbank. 81.6 m ö. h. 37 »
 40. Brevik, Bro sn. Sengl. skalbank. 51.8 m ö. h. 37 »
 45. Samneröd, Bäve sn. Sengl. skalbank. 49.9 m ö. h. 40 »
- 1904: 2. Giddehamnar, Kville sn. Sengl. skalbank. 67.0—72.3 m ö. h. 38 »
 7. Yllene, Kville sn. Sengl. skalbank. 69.1—73.8 m ö. h. . . . 38 »
 8. Tvetane, Kville sn. Sengl. skalbank. 80.0—87.4 m ö. h. . . . 38 »
 13. Mellan Kville och St. Vrem, Kville sn. Postgl. skalbank. Cardiumbank. 55.2—59.2 m ö. h. 38 »
 16. Hjälpeden, Kville sn. Sengl. skalbank. 70.9—75.7 m ö. h. . 38 »
 17. » » » » 63.0—69.0 m ö. h. . . . 38 »
 22. Tegen, » » » » 80.7—84.7 m ö. h. . . . 38 »
 25. S om Hekullen, Kville sn. Sengl. skalbank. 65.3—66.3 m ö. h. 38 »
 32. Tägeröd, Lurs sn. Sengl. skalbank. 81.4 m ö. h. 43 »
 40. N om Munkedal, Skälleröd, Foss sn. Sengl. skalbank. 70.4—78.2 m ö. h. 39 »
 42. V om Bärby, Svarteborgs sn. Sengl. skalbank. 85.8 m ö. h. 40 »
 53. N om Slätthult, Morlanda sn. Sengl. skalbank. 49.4 m ö. h. . 33 »
 62. S om Åker, Valla sn, Tjörn. Sengl. skalbank. 43.9 m ö. h. . 31 »
 69. Mellan Tumlehed och Amhult, Torslanda sn, Hisingen. Sengl. skalbank. 38.2 m ö. h. 29 »
- 1905: 36. N om Lerklev, Stala sn. Sengl. skalbank. 65.3 m ö. h. . . . 32 »
 40. Ramsdalen, Mjörn, Valla sn, Tjörn. Sengl. skalbank. 44.4 m ö. h. 31 »
 75. Backa, Dragsmark sn. Sengl. skalbank. 49.6 m ö. h. 34 »
 93. S om Övre Kärr, Tossene sn. Sengl. skalbank. 49.4 m ö. h. . 42 »
 178. Kåppehagen, Trankils sn, Värmland. Sengl. sandavlagring. 156.3 m ö. h. 60 »
- 1908: 18. SV om Valbacken, Skee sn. Sengl. skalbank. 103.4 m ö. h. . 43 »
 19. SV om tjärnet vid Valbacken, Skee sn. Cardiumbank. 99.3—99.95 m ö. h. 43 »
 23. Ö om Gudebo, Skee sn. Sengl. skalbank. 72.0—74.1 m ö. h. 43 »
 26. 1 km NO om Oxtorp, Skee sn. Cardiumbank. 34.8 m ö. h. . 43 »

Zirphaea crispata.

- 1901: 4. Lerklev, Stala sn. Sengl. skalbank. 40.0 m ö. h. 33 »
 1903: 16. Dalskogen, Lyse sn. Postgl. sandavlagring. 24.5 m ö. h. . . 35 »
 21. NO om Löndal, Skaftön, Morlanda sn. Cardiumbank? 18.0 m ö. h. 33 »

1904:	13.	Mellan Kville och St. Vrem, Kville sn. Postgl. skalbank (Cardiumbank). 55.1—59.2 m ö. h.	38 m
	16.	Hjälpedsten, Kville sn. Sengl. skalbank. 70.9—75.7 m ö. h.	38 »
	28.	Varebacka, Lurs sn. Sengl. skalbank (Litoreabank). 75.6 m ö. h.	42 »
	31.	Kitteröd, Lurs sn. Sengl. skalbank (Litoreabank). 65.6 m ö. h.	42 »
1905:	28.	Viks ödegård, Klövedals sn, Tjörn. Postgl. skalbank. 6.8 m ö. h.	29 »
1908:	23.	Ö om Gudebo, Skee sn. Sengl. skalbank. 72.0—74.1 m ö. h.	43 »

Litorina litorea.

Typ 1.

1901:	1.	Ramsdalen, Valla sn. Sengl. skalbank. 44.4 m ö. h.	31 »
	4.	Lerklev, Stala sn. Sengl. skalbank. 40.0 m ö. h.	33 »
	6.	Brättkärr, Stala sn. Sengl. skalbank. 39.4 m ö. h.	33 »
1902:	37.	Näset, Östad sn, Västergötland. Sengl. skalbank. 59.9 m ö. h.	32 »
1903:	17.	Mellan Källviken och Berg, Dragsmarks sn, Bohuslän. Sengl. skalbank. 53.8 m ö. h.	34 »
	18.	Berg, Dragsmarks sn. Sengl. Cardiumbank. 35.3 m ö. h.	34 »
	30.	Röe, Bro sn. Cardiumbank. 44.6 m ö. h.	37 »
	31.	Enebacken, Tossene sn. Yngre Cardiumbank. 31.3 m ö. h.	37 »
	32.	» » » Sengl. skalbank. 51.4 m ö. h.	37 »
	33.	Skäldalen, N om Vrångebäck, Bro sn. Sengl. skalbank. 81.6 m ö. h.	37 »
	40.	Brevik, Bro sn. Sengl. skalbank. 51.8 m ö. h.	37 »
1904:	2.	Giddehamnar, Kville sn. Sengl. skalbank. 67—72.3 m ö. h.	38 »
	7.	Yllene, Kville sn. Sengl. skalbank. 69.1—73.8 m ö. h.	38 »
	8.	Tvetane, Kville sn. Sengl. skalbank. 80.0—87.4 m ö. h.	38 »
	16.	Hjälpedsten, Kville sn. Sengl. skalbank. 70.8—75.7 m ö. h.	38 »
	17.	NV om Hjälpedsten, Kville sn. Sengl. skalbank. 63.0—68.9 m ö. h.	38 »
	22.	Tegen, Kville sn. Sengl. skalbank. 80.7—84.7 m ö. h.	38 »
	25.	S om Hekullen, Kville sn. Sengl. skalbank. 65.3—66.3 m ö. h.	38 »
	28.	Varebacka, Lurs sn. Sengl. skalbank. 75.5 m ö. h.	42 »
	32.	Tågeröd, Lurs sn. Sengl. skalbank. 81.5 m ö. h.	42 »
	33.	N om Lurs kyrka. Cardiumbank. 60.3 m ö. h.	42 »
	53.	N om Slätthult, Morlanda sn. Sengl. skalbank. 49.4 m ö. h.	33 »
	54.	Slätthult, Morlanda sn. Sengl. skalbank. 45.3 m ö. h.	33 »
	62.	S om Åker, Valla sn. Sengl. skalbank. 43.9 m ö. h.	31 »
1905:	16.	Slottsskogen, Göteborg. Sengl. skalbank (enl. Sandegren c:a 61 m). 65.8 m ö. h.	25 »
	18.	Ålanda, Östad sn. Sengl. skalbank. 62.5 m ö. h.	32 »
	39.	Ramsdalen, Valla sn, Tjörn. Sengl. skalbank. 20.1—23.6 m ö. h.	31 »
	40.	Ramsdalen, Valla sn, Tjörn, Bohuslän. Sengl. skalbank. 44.4 m ö. h.	31 »
	49.	Uggletofta, Morlanda sn, Orust. Sengl. skalbank. 20.3—22.9 m ö. h.	32 »
	75.	Backa, Dragsmarks sn. Sengl. skalbank. 49.6 m ö. h.	34 »
	93.	S om Övre Kärr, Tossene sn. Sengl. skalbank. 49.4 m ö. h.	37 »
1908:	112.	Koderöd, Tossene sn. Sengl. lera. 53.1 m ö. h.	37 »
	18.	SV om Valbacken, Skee sn. Sengl. skalbank. 103.4 m ö. h.	43 »

L. G.

1908. 19. SV om tjärnet vid Valbacken, Skee sn. Cardiumbank. 99.3—
100.0 m ö. h. 43 m
21. Alemarken, Skee sn. Sengl. skalbank. 115.3—122.7 m ö. h. . . 43 »
23. Ö om Gudebo, Skee sn. Sengl. skalbank. 72.0—74.1 m ö. h. 43 »
26. 1 km NO om Oxtorp, Skee sn. Cardiumbank. 34.8 m över
Varps station 43 »
1909: 2. Skärjedalen, Hogdals sn. Postgl. skalbank. 59.7—62.9 m ö. h. 44 »

Typ 2.

- 1903: 39. Svensvik, Bro sn. Cyprinalera. 43.2 m ö. h. 37 »
1904: 13. Mellan Kville och St. Vrem, Kville sn. Postgl. skalbank, Car-
diumbank. 55.2—59.2 m ö. h. 38 »
31. Kitteröd, Lurs sn. Sengl. skalbank. 65.6 m ö. h. 42 »
39. S om Kvistrum, Foss sn. Arcalera och postgl. lera. 14.2 m ö. h. 39 »
42. V om Bärby, Svarteborgs sn. Sengl. skalbank. 85.8 m ö. h. . 40 »
1908: 31. NV om Skärje, Hogdals sn. Postgl. skalbank. 59.3—60.3 m ö. h. 43 »

Litorina obtusata.

- 1903: 31. Enebacken, Tossene sn. Yngre Cardiumbank. 31.3 m ö. h. . . 37 »
1904: 2. Giddehamnar, Kville sn. Sengl. skalbank. 67.0—72.3 m ö. h. 38 »
33. N om Lurs kyrka. Cardiumbank. 60.3 m ö. h. 42 »
1905: 39. Ramsdalen, Valla sn, Tjörn. Sengl. skalbank. 20.1—23.6 m ö. h. 31 »

Cyprina islandica.

- 1902: 42. Kristineberg, Uddevalla. Cardiumbank? 11.5—21.3 m ö. h. . 37 »
1903: 38. Svensvik, Bro sn. Senglac. skalbank. 40.6 m ö. h. . . . 37—38 »
39. » » » Cyprinalera. 43.2 m ö. h. 37—38 »
1904: 47. L:a Herrstahagen, Uddevalla. Postglac. skalbank. 34.4 m ö. h. 40 »
1908: 31. NV om Skärje, Hogdals sn. Postgl. skalbank. 59.3—60.3 m
ö. h. 44 »

Cardium edule.

- 1902 42. Kristineberg, Uddevalla. Cardiumbank? 11.5—21.3 m ö. h. . . 37 »
1903: 6. Häljeröd, Tossene sn. Cardiumbank. 26.9 m ö. h. 36 »
18. Berg, Dragsmark sn. Cardiumbank. 35.3 m ö. h. 33 »
22. Skaftö, Morlanda sn. Postgl. skalbank. 37.7 m ö. h. 33 »
30. Röe, Bro sn. Cardiumbank. 44.6 m ö. h. 37 »
31. Enebacken, Tossene sn. Yngre Cardiumbank. 31.3 m ö. h. . . 37 »
36. NV delen av Malmön. Postgl. skalbank. 35.8 m ö. h. . . . 34 »
43. Germunderödsjön, Askum sn. Postgl. skalbank. 28.9—34.4
m ö. h. 35 »
1904: 13. Mellan Kville och St. Vrem. Kville sn. Cardiumbank. 55.2—
59.2 m ö. h. 38 »
33. N om Lurs kyrka. Postgl. skalbank. 60.3 m ö. h. 43 »
47. Lilla Herrstahagen, Uddevalla. Postgl. skalbank. 34.4 m ö. h. 39 »
1908: 19. SV om tjärnet vid Valbacken, Skee sn. Cardiumbank. 99.3—
100.0 m ö. h. 43 »
24. Ö om Gudebo, Skee sn. Cardiumlera. 43.6—50.7 m ö. h. . . 43 »
1909: 2. Skärjedalen, Hogdals sn. Postgl. skalbank. 59.7—62.9 m ö. h. 44 »

Cardium echinatum.

L. G.

- 1902: 42. Kristineberg, Uddevalla. Cardiumbank? 11.5—21.3 m ö. h. . . 37 m
 1908: 31. NV om Skerje, Hogdals sn. Postgl. skalbank. 59.3—60.3 m ö. h. 44 »

Balanus Hameri.

- 1901: 8. NO om Morlanda. Sengl. lera. 64.1 m ö. h. 34 »
 1902: 43. Bräcke, Bäve sn. Sengl. skalbank. 38.1—57.4 m ö. h. 40 »
 44. Kuröd, » » » » 40.8—62.5 m ö. h. 40 »
 1903: 30. Röe, Bro sn. Cardiumbank. 44.6 m ö. h. 37 »
 1904: 40. NO om Munkedal = Skälleröd, Foss sn. Senglacial skalbank.
 70.4—78.2 m ö. h. 39 »
 62. S om Åker, Valla sn, Tjörn. Sengl. skalbank. 43.8 m ö. h. . . 31 »

Anteus 1928.

	Nr	m ö. h.	L G
<i>Buccinum undatum</i>			
Lindal	144	93	50 m
<i>Macoma baltica</i>			
Moen	147	137—138	52 »
Kilebråten	150	149.5	54 »
Åsgård	148	122	52 »
Kilen	149	124	54 »
Hagtorn	146	110	50 »
Lindal	144	91—93	50 »
<i>Zirphaea crispata</i>			
Moen	147	137.5	52 »
<i>Littorina litorea</i>			
Kilebråten	150	150	54 »
Lindal	144	93	50 »
Sparöd	111	66	37 »
Slätthult	58	47	31 »
<i>Cardium edule</i>			
Lyrön	51	29	30 »
Gudebo	138	46.3	43 »
Knutsdalen	98	54	37 »
Tose	153	57	47 »
Fuglevik	157	32.5—35	47 »
<i>Aporrhais pes pelecani</i>			
Gudebo	138	48	44 »
Oxtorp	139	50	43 »
» <i>Onoba aculeus-striata</i> »			
Kilebråten	150	150	54 »
Krappetolien	145	135—136	52 »

	Nr	m ö. h.	L G
Hagtorn	146	110	52 m
Lindal	144	91—93	52 »
Sparöd	111	66	37 »
Slätthult	58	46—47	32 »
Skistad	134	50—51	40 »
Lur	137	58—59	42 »
<i>Ostrea edulis</i>			
Ullerö	154	59	47 »
Tose	153	57	46 »

LG-värden för norska skalbankar enl. Brögger.

(mera anmärkningsvärda arter äro anförda)

	m ö. h.	M G	L G
<i>Skalbankar vid Grefsen och Årvold.</i>			
Grefsen. <i>Saxicava arctica</i> , <i>Mytilus edulis</i> , <i>Balanus crenatus</i>	207	216—217 m	70 m
Årvold. <i>Mytilus edulis</i> , <i>Macoma baltica</i> , <i>Mya truncata</i> , <i>Balanus crenatus</i>	203—208	217—218 »	70 »
<i>Myabankarna.</i>			
<i>Övre Myabankar i Smälenene.</i>			
Kilebråten, N. Aremark. <i>Buccinum undatum</i>	155	175 »	55 »
Skjaeldalen, » » »	149	175 »	55 »
Killebo, Rakkestad. » »	149	175 »	55 »
Hellesåsen, N. Aremark. » »	142	175 »	55 »
Svarvarmoen, Rakkestad. <i>Zirphaea crispata</i>	141?	175 »	55 »
Bodalstrangen, » <i>Buccinum undatum</i>	142	175 »	55 »
Killebo, » <i>Onoba striata</i>	138	175 »	55 »
Damholt, »	138	175 »	55 »
Krappeto, S. Aremark. <i>Zirphaea crispata</i> , <i>Buccinum undatum</i>	131	168 »	c:a 50 m
<i>Övre Myabankarna vid Oslo.</i>			
Bækken, V. Aker. <i>Cyprina islandica</i> , <i>Macoma baltica</i>	185	215 »	68 m
Nordby, Nordby. <i>Macoma baltica</i>	149	187? »	62 »
Gråkammen, V. Aker. <i>Cardium echinatum</i> , <i>Cyprina islandica</i> , <i>Macoma baltica</i> , <i>Zirphaea crispata</i> , <i>Litorina litorea</i> , <i>Aporrhais pes pelecani</i>	175	215 »	68 »
Ryen varde, Ö. Aker. <i>Anomia ephippium</i> , <i>Cyprina islandica</i> , <i>Macoma baltica</i> , <i>Zirphaea crispata</i> , <i>Litorina litorea</i>	177	216 »	68 »
Auke, Røken. <i>Anomia striata</i> , <i>Cyprina islandica</i> , <i>Ma-</i>			

	m ö. h.	M G	L G
<i>coma baltica</i> , <i>Zirphaea crispata</i> , <i>Litorina litorea</i> , <i>Litorina rudis</i> , <i>Aporrhais pes pelecani</i> , <i>Buccinum undatum</i>	163	205? m	63 m
Syltinglid, Röken. <i>Cyprina islandica</i> , <i>Macoma baltica</i> , <i>Zirphaea crispata</i> , <i>Litorina litorea</i>	149	205? »	63 »
Rustad, Ö. Aker. <i>Anomia ephippium</i> , <i>Abra alba</i> , <i>Macoma baltica</i> , <i>Emarginula fissura</i>	154—156	216 »	68 »
Saem, Asker. <i>Cyprina islandica</i> , <i>Macoma baltica</i>	150	212 »	65 »
<i>Lägre Myabankar i Smälene.</i>			
Kilebutangen og Kilebusloren, N. Aremark = Kolbjörnsviksjö	c:a 121	175 »	55 »
Björndalen, N. Aremark. <i>Anomia ephippium</i> , <i>Anomia aculeata</i> , <i>Macoma baltica</i> , <i>Onoba striata</i> , <i>Buccinum undatum</i>	c:a 120	175 »	55 »
Kolbjörnsviksjö, N. Aremark. <i>Anomia ephippium</i> , <i>Anomia aculeata</i> , <i>Abra alba</i> , <i>Macoma baltica</i> , <i>Tectura rubella</i> , <i>Litorina rudis</i> , <i>Onoba striata</i> , <i>Buccinum undatum</i> , <i>Gibbula tumida</i> , <i>Nassa incrassata</i>	c:a 120	175 »	55 »
Kilen, N. Aremark. <i>Buccinum undatum</i>	117.5	175 »	55 »
Moen, » <i>Cyprina islandica</i> , <i>Macoma baltica</i> , <i>Zirphaea crispata</i> , <i>Litorina litorea</i> , <i>Litorina rudis</i> , <i>Onoba striata</i>	116?	172 »	55 »
Krappeto, S. Aremark. <i>Anomia ephippium</i> , <i>Anomia aculeata</i> , <i>Cyprina islandica</i> , <i>Macoma baltica</i> , <i>Zirphaea crispata</i> , <i>Tectura rubella</i> , <i>Tectura virginea</i> , <i>Gibbula tumida</i> , <i>Litorina litorea</i> , <i>Litorina rudis</i> , <i>Onoba striata</i> , <i>Nassa incrassata</i> , <i>Buccinum undatum</i>	93	168 »	50 »
Skraellene, Varteig. <i>Cardium echinatum</i> , <i>Cyprina islandica</i> , <i>Macoma baltica</i> , <i>Zirphaea crispata</i> , <i>Tectura virginea</i> , <i>Litorina litorea</i> , <i>Litorina rudis</i> , <i>Aporrhais pes pelecani</i> , <i>Buccinum undatum</i>	111—117	175 »	52 »
Sandbølskjældalen, N. Aremark. <i>Anomia ephippium</i> , <i>Macoma baltica</i> , <i>Onoba striata</i> , <i>Buccinum undatum</i>	110	175 »	55 »
Bodalstrangen, Rakkestad. <i>Anomia ephippium</i> , <i>Cardium echinatum</i> , <i>Cyprina islandica</i> , <i>Macoma baltica</i> , <i>Buccinum undatum</i>	110	175 »	55 »
Krappeto, S. Aremark. <i>Zirphaea crispata</i> , <i>Tectura rubella</i>	133—135		50 »
Krappeto, Hagtornviken. <i>Macoma baltica</i> , <i>Buccinum undatum</i>	107.5—108		50 »
Krappeto. <i>Anomia ephippium</i> , <i>Cyprina islandica</i> , <i>Macoma baltica</i> , <i>Zirphaea crispata</i> , <i>Tectura rubella</i> , <i>Litorina litorea</i> , <i>Litorina rudis</i> , <i>Buccinum undatum</i>	92.5—94		50 »
Krappeto. <i>Anomia ephippium</i> , <i>Cyprina islandica</i> , <i>Abra longicallis</i> , <i>Macoma baltica</i> , <i>Zirphaea crispata</i> , <i>Tectura rubella</i> , <i>Gibbula tumida</i> , <i>Litorina litorea</i> , <i>Litorina rudis</i> , <i>Onoba striata</i> , <i>Buccinum undatum</i> , <i>Nassa incrassata</i>	87		50 »

	m ö. h.	M G	L G
<i>Lägre Myabankar i närheten av Oslo.</i>			
Stokker. Röken. <i>Cyprina islandica</i> , <i>Macoma baltica</i> , <i>Litorina rudis</i> , <i>Aporrhais pes pelecani</i> , <i>Buccinum</i> <i>undatum</i>	c:a 130—140?	205? m	63 m
Böler (på Naesodden), Frogn. <i>Anomia striata</i> , <i>Cyprina</i> <i>islandica</i> , <i>Macoma baltica</i> , <i>Zirphaea crispata</i> , <i>Tectura</i> <i>rubella</i> , <i>Aporrhais pes pelecani</i>	130	187? »	64 »
Skodbrödegård, Kråkstad. <i>Cyprina islandica</i> , <i>Buccinum</i> <i>undatum</i>	120	180 »	62 »
Björum, Baerum. <i>Pecten septemradiatus</i> , <i>Cardium echi-</i> <i>natum</i> , <i>Macoma baltica</i> , <i>Litorina litorea</i> , <i>Aporrhais</i> <i>pes pelecani</i> , <i>Buccinum undatum</i>	144?	212 »	70 »
Frydenhoug, Ås. <i>Anomia ephippium</i> , <i>Pecten septemra-</i> <i>datus</i> , <i>Pecten tigrinus</i> , <i>Cardium edule</i> , <i>Cyprina islan-</i> <i>dica</i> , <i>Tectura virginea</i> , <i>Litorina litorea</i>	110	180? »	61 »
Jösseng, Asker. <i>Macoma baltica</i> , <i>Litorina litorea</i> . .	113	212 »	65 »
<i>Lägsta Myabankarna i Smålenene.</i>			
Ravnsjö, Svindal. <i>Cyprina islandica</i> , <i>Macoma baltica</i> , <i>Litorina litorea</i> , <i>Litorina rudis</i> , <i>Aporrhais pes pelecani</i> , <i>Buccinum undatum</i>	c:a 75	165? »	53 »
Skalstad vid Drammen. <i>Anomia ephippium</i> , <i>Anomia</i> <i>aculeata</i> , <i>Anomia patelliformis</i> , <i>Anomia striata</i> , <i>Pholas</i> <i>candida</i> , <i>Litorina litorea</i> , <i>Buccinum undatum</i> . . .	56	c:a 180— 190 »	64 »

Högst belägna förekomster av Mytilus edulis enligt Richard Hägg.

	L. G.
Hallen, Ölmevalla sn, Halland, lera, 26.9 m	20 m
Djupadal, Fjärås sn, Halland, lera, 44.4 m	22 »
Järnkjällered, Släps sn, Halland, skalbank, 47.6 m	22 »
NO om Alafors, Älvsåkers sn, Halland, lera, 50.1 m	23 »
Kullbäckstorp, Råda sn, Västergötland, lera, 65.7 m	24 »
Slottsskogen, Göteborg, skalbank, 65.8 m	25 »
Grinnerödsjön, Grinneröds sn, Bohuslän, lera, 98.0 m	33 »
Lejdeberget, Bokenäs sn, Bohuslän, 98.7 m	36 »
Banken, Ödsmåls sn, Bohuslän, sandavlagring, 104.1 m	37 »
Mellan Utgård och Gillingsmark, Kville sn, Bohuslän, skalbank, 103.8 m	38 »
Skalkasen i Sanne sn, Bohuslän, sandavlagring, 114.6 m	43 »
Långvattnet i Rännelanda sn, Dalsland, lera, 112.2 m	43 »

De högst belägna Tapesbankarna enl. Richard Hägg.

Skaftö på Skaften, 37.7 m	32 »
Malmön, 35.7 m	34 »
Kärre, Tanum sn, 43.8 m	41 »
Södra Bullarens utlopp, 44 m	42 »
Skärje i Hogdals sn, 60.3 m	44 »
Skärjedalen i Hogdal, 62.9 m	44 »

Zusammenfassung.

Die marine Schalen-tragende Fauna und die spätglazialen Niveauveränderungen. (Mit besonderer Hinsicht auf die gotiglaziale Abschmelzzone in Halland.

Die geologischen Studien über die Einwanderung der artreichen quartären Molluskenfauna in die Seeküsten Schwedens und Norwegens konnten, wie aus Arbeiten W. C. Bröggers, G. De Geers, P. A. Øyens, R. Hæggs und E. Antevs hervorgeht, ein Bild von der quartären Entwicklung aufweisen, das einheitliche Züge trägt. Neben der nunmehr so stark entwickelten waldhistorischen Forschung, haben diese Studien ein in den Details recht ungleichartiges, im Grossen und Ganzen jedoch ziemlich eindeutiges Bild über die klimahistorische Entwicklung nach der Eiszeit ergeben.

Indessen liegen in den Auffassungen über die Faunenfolge bedeutende Gegensätze vor. Diese betreffen insbesondere die bohuslänschen Schalenbänke und ihre Korrelation mit den Niveaus der Schalenbänke am Oslofjord. Aber auch betreffs des Oslofjords selbst liegen bedeutende Schwierigkeiten vor für sicherere Konnektionen zwischen den Niveaus der Schalenbänke. Benutzt man die marine Grenze als Referenzbasis, dann zeigt es sich, dass die wärmeheischenden Molluskenarten im Fjord sich dieser Grenze nähern und an der Fjordmündung verhältnismässig tiefer liegen. Dieses Verhalten kann ja leicht erklärlich erscheinen, seit man allgemein festgestellt hat, dass die höchste marine Grenze metachronen Charakter hat (Ramsay 1924). In jedem Fall bleibt die Tatsache bestehen, wie aus G. De Geers statistischen Schalenfrequenz-Untersuchungen an den bohuslänschen Schalenbänken hervorgeht, dass eine höchst bedeutende Niveauveränderung in der Zwischenzeit zwischen Goti- und Finiglazial stattgefunden hat, wie es auch von E. Antevs 1928 bestätigt wurde.

Um näher fixieren zu können, was an der schwedischen Westküste das sichere gotiglaziale Faunenelement und Schalenvorkommen ausmacht, hat der Verfasser eine Studie über die wenig bekannte präitorinale Fauna innerhalb der gotiglazialen Abschmelzzone in Halland vorgenommen. Neben einer Zusammenstellung der Niveaus der finiglazialen und älteren postglazialen Schalenreste in Bohuslän, bezweckt die Untersuchung der Stratigraphie der gotiglazialen Tonsedimente, das goti- und finiglaziale Strandlinienelement der schwedischen Westküste zu scheiden. Durch die grundlegenden Untersuchungen von L. von Post über die Strandlinien des Vänergebietes ist es gelungen, einen generellen Begriff von den Strandniveaus der finiglazialen Zeit zu erhalten (L. v. Post 1928, 1929). Sie machen es auch wahrscheinlich, dass diese Strandflächen wesentlich die jetzige südschwedische Küste unberührt verlassen haben und auch die Niveauzonen, die über der bekannten Litorinagrenze («postglaziale Grenze») liegen. Die Strandflächen haben von Norden her ein so steiles Fallen aufgezeigt, dass sie in grosser Ausdehnung schon im südlichen Halland unter den jetzigen Meeresspiegel getaucht zu sein scheint. Sie bestätigen damit, dass wie schon bekannt ein bedeutendes Kontinentalgebiet der sogenannten »Festlandszeit« innerhalb des südlichen Ostseegebietes und der Nordseeküste existierte, in das später das Meer eingedrungen ist.

Die spätglazialen Strandlinien Hallands oberhalb der Litorinagrenze (welche von ca. 10 m im Süden bis 24 m im Norden steigt), bilden somit eine gotiglaziale Serie. Der Faunenbestand der zugehörigen Sedimentserie beleuchtet die klimatische Entwicklung während der gotiglazialen Klimaverbesserung, welche zum Abschmelzen des Inlandeises zumindest bis zu den mittelschwedischen finiglazialen Grenzmoränen führte.

Durch V. Tanners umfassende Untersuchungen an der nord-fennoskandischen

Meeresküste und Zusammenstellungen der Strandlinien des norwegischen Küstengebietes (Tanner 1930) ist eine detaillierte Übersicht über den Verlauf der Niveauveränderungen, neben einem Bericht über die Einwanderungsgeschichte der Meeresfauna hervorgegangen. Es ist daher von grosser Wichtigkeit zu versuchen noch weiter das südwestschwedischen Beobachtungsmaterial an diese Übersicht anzuknüpfen. Betreffs Strandlinien habe ich bereits einen ähnlichen Vergleich versucht (Asklund 1935), der jedoch zu recht wesentlichen Umdatierungen von Tanners paläontologischen Horizonten führen.

Hier wird ein Versuch vorgelegt mit einem, zu einem recht bedeutenden Teil neuen Beobachtungsmaterial über Hallands Schalen-tragende Fauna, deren *gotiglaziale* Strandlinien an Tanners »ozeanische» Strandlinien anzuknüpfen. Diese Konnektion scheint auch auffallend gut durchgeführt werden zu können, gegebenenfalls jedoch mit den oben angeführten Umdatierungen von wichtigen Niveaulinien in Tanners epeirogenetischem Strandlinien-Diagramm.

Gelände- und Materialuntersuchung.

Das registrierte Material mariner Schalenüberreste verteilt sich auf 3 Gruppen, welche 63 Fundorte von Halland oder nächst angrenzenden Gegenden umfassen, und zwar:

1—15: Eigene Sammlungen. Artbestimmungen durchgeführt vom Verfasser und in angegebenen Fällen von Dr. N. Hj. Odhner.

16—42: Sammlungen der Schwedischen Geologischen Landesuntersuchung, zum grossen Teil von Prof. O. Torell und G. v. Schmalensee aufgesammelt. Die Artbestimmungen sind von Dr. R. Hägg ausgeführt.

43—63: Sammlungen des Naturhistorischen Reichsmuseums, in der paläozoologischen Abteilung aufbewahrt. Die wichtigsten davon, 43—54, wurden von Dr. R. Hägg aufgesammelt, die übrigen von verschiedenen Sammlern.

Die Lage der Fundorte geht aus Tafel 2 hervor. Die Artlisten sind jeder Fundort-Beschreibung beigelegt. Die Fundorte 1—7, 16—25, 27—37, 40—41, 43, 45, 46, 49—55, 57, 60—62 bestehen aus spätglazialen Ton. 8—15, 26, 44 sind ein spätglaziales gröberes Sediment, den Regressionsbildungen des spätglazialen Meeres gehörend, Sand- und sandige Schlammablagerungen. 38, 39, 46—48, 56, (58?), 59, 63 bestehen aus spätglazialen Schalenbänken. Unter Fundort 3 ist der Faunenbestand der oberen postglazialen Schichtserie angeführt (S. 14 oben) und 42 demonstriert den reichen Fossilbestand des postglazialen Tons.

Die reichlichen Schalenreste von den Ausbaggerungen im Hafen von Varberg werden durch die Listen zu Fundort 30 und auf den Seiten 24—25 (Sammlung des Verfassers 1935) demonstriert.

Die gotiglaziale Tonschichtenfolge in Halland.

Die gotiglaziale Schichtenfolge in Halland setzt sich aus folgenden, stratigraphisch unterscheidbaren Gliedern zusammen (von oben nach unten):

IV. Oberster Teil der oberen spätglazialen Tone, *Litorea-Balanus Hameri*-Ton ohne *Portlandia*-Arten. Nördlich in Halland charakterisiert durch folgende mittelniedriglaziale Elemente: *Macoma baltica*, Lin., *Litorina rudis* Maton, *Buccinum undatum* Lin. und *Balanus Hameri* Ascanius. Die vollständige Liste ist auf Seite 50. Nach Süden hin ist die Fauna wesentlich artärmer (vergl. S. 13) und von mehr Wärme-heischenden Formen tritt nur *Balanus Hameri* Ascanius auf. Der obere Teil des spätglazialen Tones ist indessen im Süden der Landschaft stark verwittert und ohne Schalenreste.

III. Unterer Teil der oberen spätglazialen Tone: Die *Portlandia lenticula*-Zone (Fossilliste S. 13). *Portlandia arctica* ist hier stark verkümmert, vergl. Fig. 8. S. 49, Durchschnittszahl bei Falkenberg 6 mm.

II. Der eigentliche *Portlandia arctica*-Ton: im Süden artärmer und mit immer kleineren Längenfrequenzzahlen für *Portlandia arctica*. Die Artenliste vom südlichen Gebiet, der Falkenberggegend, S. 45 und 46 oben (17 Arten) und vom nördlichen Teil, Varberg und noch nördlicher S. 46 unten und S. 7.

I. Eine ältere teils Schalen-Grus-artige, teils grobgeschichtete, tonig-kiesige Sedimentabteilung ohne *Portlandia*-Arten und mit niederglazial (»lågglacial») borealem Einschlag (*Balanus Hameri* Asc.). Sedimentabteilung unter dem *Portlandia arctica*-Ton bei Ågård, Faunenliste S. 8.

Die Mächtigkeit der spätglazialen Tonschichtenfolge beträgt bei Halmstad mehr als 16 m, bei Falkenberg ca. 20 m. Die Mächtigkeit der Schicht I. ist nicht näher bekannt. Die Schicht unter II. ist meistens unbedeutend, 1—2 m. Der eigentliche *Portlandia arctica*-Ton ist maximal ca. 17 m mächtig.

Eine nähere stratigraphische Relation für die Schicht I. ist zur Zeit nicht vorhanden, doch könnte man dieselbe möglicherweise an irgend eine kräftigere Klimatoscillation während des ältesten Teils der gotiglazialen Abschmelzperiode verweisen. Die übrige Tonschichtserie weist eine faunistische Verschiebung von reinen hochglazialen Verhältnissen zu niederglazialen auf. Die vergleichenden Strandlinienstudien deuten an, dass der *Portlandia arctica*-Ton abgelagert wurde während das gotiglaziale Eismeer bis zur höchsten marinen Grenze Hallands hinauf transgrediert, ungefähr 60—90 m ü. d. M. von S nach N gerechnet.

Wahrscheinlich wurde die darauf folgende Regression durch intermittierende eustatische Transgressionen unterbrochen. Von Post hat im südlichsten Halland unter anderen ein markiertes Transgressionsniveau beim 27 m-Niveau festgestellt (bei Lejebj, v. Post 1933). Diese tritt auch nördlicher wieder auf z. B. bei Rolfstorp in ungefähr 44 m Höhe über dem Meeresspiegel. Mittel-Hallands deutlichstes Strandniveau befindet sich daselbst in 30—35 m Höhe ü. d. M. Zu den Strandkiesbildungen dieses Niveaus gehört bei Lastad, Gemeinde Ljungby, auch *Portlandia lenticula*, wodurch es wahrscheinlich ist, dass dieses Niveau der Ablagerungsperiode des *Portlandia lenticula*-Tonnes entsprechen dürfte. Zwischen diesem Niveau, welches der Verfasser vorläufig »das grosse Terrassenniveau» benannt hat, und der *Litorina*-Grenze treten noch ein paar deutliche Strandlinien auf, deren ältere bei 20—30 m am Fundort 15 (distale) Kiesakkumulationen aufweist, die an Schalen von *Balanus Hameri* Asc. besonders reich sind und bei denen *Portlandia*-Arten fehlen. Ausserdem gibt Fig. 12 S. 58 eine Verteilung der mittleren niederglazialen Fauna, deren Niveaus auch im Diagramm angebracht sind nach dem Relationsprinzip mit der *Litorina*-Grenze als Referenzbasis. Das Diagramm zeigt, dass mit dem Verlassen »des grossen Terrassenniveau» immer mehr wärmeheischende Formen hereinkommen, nach Norden hin wesentlich artreichere mit *Macoma baltica* Lin., *Litorina*-Arten, *Pecten islandicus* Müll. und *Buccinum undatum* Lin., nach Süden hin *Balanus Hameri* Asc. *Mytilus edulis* Lin. nimmt hauptsächlich bei den tieferen Niveaus stark an Zahl zu.

Diese Entwicklung kann nicht als mehr zufällige Klimatoscillation bezeichnet werden, sondern stellt eine kontinuierliche, langandauernde Klimaverbesserung während der gotiglazialen Abschmelzperiode dar.

Auf Seite 53—54 hat der Verfasser die Angaben über Hallands arktische Mollusken-Arten nach Bröggers Einteilung (1900—1901) zusammengestellt. Die gesamte Fauna besteht aus 39 Arten.

Die Untersuchung hat gezeigt, dass das nördliche Halland einen weit grösseren Artenreichtum als die südlichen Teile aufweist. Parallel mit diesen Beobachtungen sind auch diejenigen über die Grössenveränderungen der Arten. Das letztere wird verursacht durch zwei wichtige Faktoren, die teils ökologischer teils klima-

tischer Natur sind. Auf Fig. 7 S. 48 werden Grössenveränderungen bei *Portlandia arctica* innerhalb der typischen hocharktischen *Portlandia*-Tone gezeigt. Von N nach S hin zeigt sich im Untersuchungsgebiet eine Grössenverminderung bis um ungefähr die Hälfte (24—13 mm). Entsprechende Veränderungen zeigen auch *Saxicava arctica* Lin., *Neptunea despecta* Lin., *Macoma calcaria* Chemn., und *Buccinum terrae novae* Beck. Die Artverminderung und Verkümmernach Süden hin kann mit grösster Wahrscheinlichkeit dem Einfluss des baltischen Eismeres innerhalb der flachen gotiglazialen Kattegattbucht zugeschrieben werden, welche zum grossen Teil mit Süsswassermassen von den baltischen Eisseebäufen über Dänemark gefüllt wurde. Die durch klimatische Verhältnisse verursachte Grössenveränderung bei den hocharktischen Molluskenarten wird durch Fig. 8 demonstriert, die zeigt wie *Portlandia arctica* bis 6 mm klein wird in der *Portlandia lenticulata*-Zone ehe sie aus dem gotiglazialen Tonschichtenkomplex endgültig verschwindet. Bei der Diskussion über die klimatologische Bedeutung der einzelnen Faunenelemente sind die Zusammenstellungen über ihre Verbreitungsverhältnisse von R. Hägg (1924), A. S. Jensen (1905) u. a. verwandt worden.

Konnektionen mit dänischen und norwegischen spätglazialen Schichtfolgen.

Seit langem hat man den südschwedischen *Portlandia*-Ton mit dem *Yoldia*-Ton Vendsyssels und dem *Yoldia*-Ton ausserhalb der »Raen«, der grossen Endmoränen im Oslo-Fjord in Beziehung gebracht. Der Verfasser unterstreicht die Wahrscheinlichkeit dieser Beziehung, für welche auch das Vorkommen von *Lyonsia arenosa* Möll. und möglicherweise *Cylichna scalpta* Reeve und *Macoma Torelli* Steenstrup spricht, die vielleicht als spezielle »gotiglaziale« Leitfossilien vermutet werden können.

Arca glacialis Gray, die in den aufgezählten Tonschichtserien nicht beobachtet wurde, kann andererseits ein spezielles finiglaziales Fossil darstellen.

Das mittel-niederglaziale Faunenelement scheint mit Jyllands *Zirphaea*-Schichten verglichen werden zu können. Vergleicht man diese Strandlinien mit den halländischen, dann treten sichtlich gute Übereinstimmungen hervor, nämlich so dass Jutlands oberes *Zirphaea*-Niveau (25—27 m ü. d. M.) beim 15 m-Litorinagrenzwert dem oben angeführten »Sandniveau« in Halland bei 24.5 m entspricht. Das tiefere *Zirphaea*-Niveau bei 15—19.5 m entspricht einer tieferen halländischen Strandlinie bei 17.5 m. Die faunistische Übereinstimmung ist auch bedeutend, wie aus Faunenlisten für Dänemarks oberes *Zirphaea*-Niveau (S. 61—62 oben) und Halland (S. 62 Mitte) hervorgeht. Wir kennen nichts, was der unteren *Zirphaea*-Fauna Dänemarks entsprechen würde, bis auf eine Sammlung von O. Torell von Varberg (S. 63), welche gut mit der Fauna der jüngeren *Zirphaea*-Schichten übereinstimmt. Die näheren Fundumstände dieser Sammlung sind nicht bekannt.

Die Untersuchungen in Halland machen es wahrscheinlich, dass die *Zirphaea*-Niveaus der gotiglazialen Abschmelzperiode angehören. Früher hat man sie zur finiglazialen Abschmelzperiode gerechnet, wogegen jedoch abweichende Auffassungen von M. Sauramo (1934) und vom Verfasser (1935) geäussert wurden. Um weiter die vom Verfasser vertretene Meinung, dass die *Zirphaea*-Schichten der gotiglazialen Periode angehören, zu erklären, hat der Verfasser eine Zusammenstellung der Niveauangaben für die finiglazialen und etwas jüngeren Schalenfunde entlang der schwedischen Westküste und des südwestlichen Norwegen unternommen. Während die Schalen-tragende Fauna über der Litorinagrenze nicht viel mehr wärmeheischende Formen aufweist als *Pecten islandicus*, *Macoma baltica*, *Litorina rudis*, *L. obtusata* und *subsp. palliata*, *L. litorea*, *Buccinum undatum* und *Balanus Hameri*, zeigen die

nördlichsten Schalenbänke eine wärmeheischende Fauna belegt z. B. durch die Fauna der Bänke bei Røe in der Bro-Gemeinde, Bohuslän (44.6 m ü. d. M. Litorinagrenze 33 m ü. d. M.)—vergl. Liste auf Seite 65 unten, und von der Schalenbank bei Frydenhøg in der Ås-Gemeinde, Norwegen, belegt durch eine Anzahl mehr wärmeheischender Formen, angegeben auf Seite 60, mitte.

Beim Studium der Faunenverteilung ist eine kleine Anzahl mehr charakteristischer und ausschlaggebender Arten ausgewählt worden, nach den Angaben W. C. Bröggers, E. Antevs und anderer. Das wichtigste Beobachtungsmaterial hat Dr. R. Hägg dem Verfasser zur Verfügung gestellt. Die Verteilung der Fundorte in den Diagrammen, Fig. 13—15, ist nach dem Relationsdiagramm-Prinzip durchgeführt worden, nämlich mit der Litorinagrenze als Referenzbasis. Dabei wurden die Litorinagrenzwerte nach der Karte Fig. 10 angewandt.

Fig. 13, welche die Verteilung der höchsten Fundorte von *Mytilus edulis*, *Macoma baltica*, *Buccinum undatum* und *Litorina obtusata* gibt keinen deutlichen Unterschied zwischen goti- und finiglazialen Strandniveaus. Dagegen tritt deutlich die Verteilung der finiglazialen Niveaus in Fig. 14 hervor, wo eine finiglaziale *Litorea*-Grenze ein bedeutend steileres Absinken aufzeigt als die gotiglazialen Niveaus. Mit entscheidender Klarheit tritt die *Cardium-Cyprina*-Grenze in Fig. 15 hervor. Innerhalb der gotiglazialen Abschmelzzone in Schonen, Dänemark und Halland reicht die charakteristische Artgemeinschaft: *Cardium edule*, *Cardium echinatum*, *Cyprina islandica*, *Aporrhais pes pelecani* und *Nassa incrassata* nicht über das Niveau der *Litorina*-Grenze, während sie im Norden die *Litorina*-Grenze um bedeutend mehr als doppelte Höhe übersteigen. Diese Zusammenstellung ist von grösster Wichtigkeit für die Beurteilung der Lage der finiglazialen Strandniveaus, und sie gibt neben der in Fig. 14 demonstrierten finiglazialen *Litorea*-Grenze, einen bestimmten Hinweis darauf, dass die finiglazialen Strandlinien ein bedeutend steileres Fallen haben als die gotiglazialen.

In Fig. 16 wird eine Zusammenstellung zwischen den gefundenen finiglazialen malakologischen Niveaus und den finiglazialen Strandlinien des Vänerns versucht (nach v. Post 1929 und Asklund 1935). Es liegt eine auffallende Übereinstimmung im Verlauf der Gradienten vor und mit grosser Deutlichkeit geht hervor, dass das *Cardium-Cyprina*-Niveau der sogenannten Vänernfjärd-Grenze I. entspricht. Dieses wird in einer Zeit ausgebildet, da das südl. Bergslagen neuerdings von der finiglazialen Eisdecke befreit war und das südliche Norrland sich noch unter dem Inlandseis befand. Zieht man die *Cardium-Cyprina*-Grenze nach Norden, dann zeigt es sich, dass sie mit den im Oslogebiet und Romerike beobachteten höchsten marinen Grenzen zusammenfällt, in deren Ausbildungszeit »jüngerer« finiglazialer *Portlandia*-Ton stets abgelagert wird längs des zurückweichenden Eisrandes. Diese Eismeerfauna darf man also als Reliktfauna während der schnell eintretenden finiglazialen Klimaverbesserung auffassen.

In Fig. 17 wird ein Vergleich zwischen den gotiglazialen malakologischen Niveaus und den Strandlinien-Beobachtungen von Halland und V. Tanners Strandliniendiagramm für die westnordischen Ozeanküsten versucht. Die Übereinstimmungen sind merklich. V. Tanners »Ozeanischem *Portlandia*-Niveau« entspricht jene hälländische Strandlinie, bei welcher die *Portlandia*-Fauna verschwindet und durch die *Litorea-Balanus Hameri*-Fauna ersetzt wird. Dem Gebiet für Tanners »ozeanische *Litorina*-Periode« entspricht die vom Verfasser bezeichnete »gotiglaziale *Litorea*-Periode«. Tanners Linie *d*, das sogenannte *Pholas*-Niveau entspricht dem älteren *Zirphaea*-Niveau. Dieses wie auch das *Portlandia*-Niveau kann jedoch nicht, wie Tanner meinte, zu finiglazialen Strandniveaus gehören, sondern einer weit älteren gotiglazialen Gruppe. Diese kann nicht nach dem finiglazialen *Pholas*-Niveau längs des Oslofjordes bezeichnet werden, da diese, wie auch durch den Fund von *Pholas candida* an Schwedens Westküste bestätigt ist, mit dem gegenwärtigen Meeresspiegel in Mittel-Halland zusammenfallen soll.

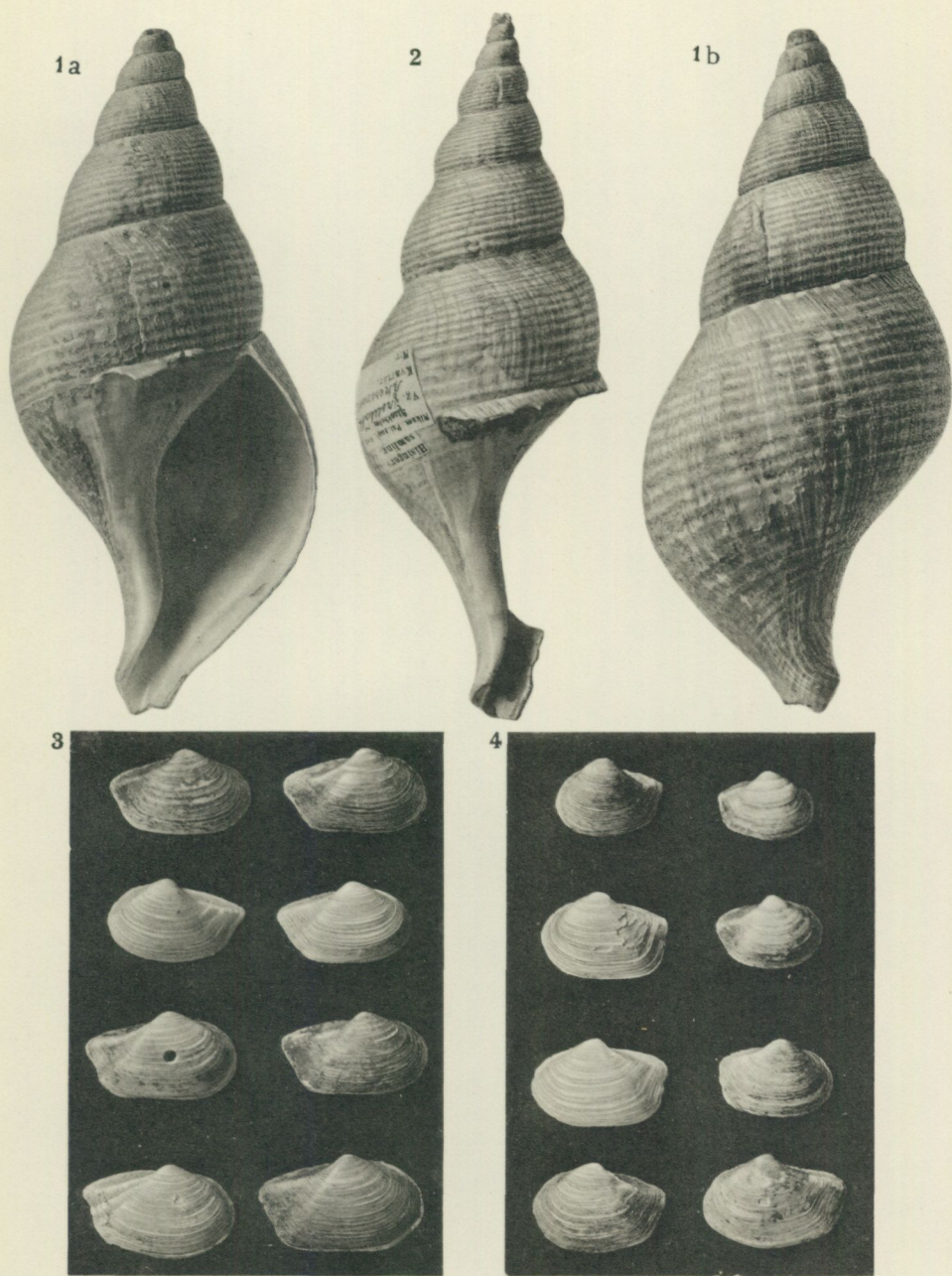
Fig. 18 fasst die Resultate der Untersuchung zusammen. Die makologischen Niveaus der schwedischen und südost-norwegischen Meeresküste zerfallen in ein gotiglaziales südlicheres Gebiet und ein finiglaziales-postglaziales.

In dem ersten unterscheiden sich folgende Niveaus: hochglaziales Gebiet mit der *Portlandia arctica*-Fauna, mittel-niederglaziales Gebiet mit der *Litorina litorea-Balanus Hameri*-Fauna, und ein tiefstes boreales Gebiet mit der Fauna der *Zirphaea*-Schichten. Das finiglaziale-postglaziale Gebiet weist steilere Strandlinien und folgende Niveaugrenzen auf: das älteste Vorkommen von *Mytilus edulis* und *Buccinum undatum*, das finiglaziale *Litorina litorea*-Gebiet (inclusive *Zirphaea crispata*), ein sehr deutliches *Cardium-Cyprina*-Niveau und eine *Tapes*-Grenze (letztere nach R. Hägg 1924).

Im Anschluss an die Faunen-Untersuchungen sind zwei Pollenanalysen ausgeführt worden an dem Sediment, das zu Hallands älterem *Zirphaea*-Niveau gehört. (S. 83). Diese weisen eine reichliche Pollenfrequenz mit charakteristischem Einschlag von *Picea* und Eichenmischwald (*Quercus* und *Tilia*) und für das jüngste Sediment einen hohen Gehalt an *Alnus* auf. Ein bemerkenswerter Einschlag ist das wahrscheinliche Vorkommen von *Pinus cembra*. Während der gotiglazialen Klimaverbesserung ist somit eine reichliche kontinentale Baumflora hereingekommen bis wenigstens nach Mittel-Halland. Die Pollenanalysen zeigen ein Übereinstimmen mit den Pollenfrequenzen entsprechender Bildungen in Schonen (v. Post 1926, G. Ekström 1924 und T. Nilsson 1935, »Die pollenanalytische Zonengliederung der spät- und postglazialen Bildungen Schonen« G. F. F. Bd. 57. 1935). Der Verfasser meint, dass die pollenreichen Schichten mit dieser Flora den bekannten Allerödschichten Dänemarks entsprechen.

Das Vorkommen von sowohl mehr wärmeheischender Molluskenfauna als auch temperierter Baumflora innerhalb der gotiglazialen Abschmelzzone gibt Veranlassung zu gewissen Betrachtungen. Mit aller Wahrscheinlichkeit kann vorausgesetzt werden, dass der Steinzeitmensch da das Land in Besitz genommen hat. Diese Vermutung wird bestätigt durch einen Fund von Renntier in den gotiglazialen Regressionsbildungen (Lönnberg 1909) und das Vorkommen von Artefakt-ähnlichen Feuersteinstücken in diesen bei Varberg (Niklasson 1932). Durch die Umdatierung von Tanners »ozeanischem *Portlandia*-Niveau« soll auch die nord-norwegische Komsa-Kultur der gotiglazialen Abschmelzperiode zugehören. Dieses Steinzeitmaterial wurde ja mit Moustier-Aurignacien-Material gleichgesetzt.

Diese Konnektion ist nur dann vollständig, wenn man mit Bayer (1927) das Aurignacien als nur eine Klimaoscillation ansieht. Hiernach würde das Aurignacien der gotiglazialen Klimaverbesserung entsprechen und der Vorstoss des nordischen Inlandeises bis zu den finiglazialen Grenzmoränen müsste dann dem Bayerischen »Solutré Vorstoss« gleichgesetzt werden. Nach dem Wiederaufleben der Penckschen Auffassung von der Chronologie des jüngeren Paläolithikums fällt der obengenannte Vergleich betreffs Schwedens, für die kurze Zeitperiode, die man auf Grund der schwedisch-finnischen Quartärchronologie dem Abschnitt zwischen Gotiglazial und Finiglazial zuweist. Die Forschung der letzten Jahre hat aber in diese Zeit so viele Ereignisse gelegt, dass die Probleme eine Erweiterung der Länge der Übergangszeit zu fordern scheinen. In jedem Fall liegt ein so scharfer und ausgeprägter Unterschied zwischen den gotiglazialen und finiglazialen Strandliniensystemen und malakologischen Niveauezonen vor, wie er kaum auffallender sein könnte, wenn die beiden Systeme verschiedenen Inter-glazialen angehörten.



J.W. Englund ret.

- 1 a och b. *Sipho islandicus* CHEMNITZ, 1/1, mudder vid flyghamnen å Getterö, Varberg. B. Asklund leg. — 2. *Sipho islandicus* CHEMNITZ, 1/1, Åkersvass, Trollhättan. W. Hisinger leg.
3. *Portlandia arctica* GRAY var. *portlandica*, 1/1, mudder vid flyghamnen å Getterö, Varberg. B. Asklund leg. — 4. *Portlandia arctica* GRAY var. *siliqua*, 1/1, mudder vid flyghamnen å Getterö, Varberg. B. Asklund. leg.

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNINGS SENAST UTKOMNA PUBLIKATIONER ÄRO:

Ser. Aa. Geologiska kartblad i skalan 1 : 50 000 med beskrivningar.

	Pris kr.
N:o 165 <i>Filipstad</i> av N. H. MAGNUSSON och E. GRANLUND 1928	4,00
» 166 <i>Lurö</i> av R. SANDEGREN 1927	4,00
» 167 <i>Säffle</i> av N. H. MAGNUSSON och L. VON POST 1929	4,00
» 168 <i>Malingsbo</i> av A. HÖGBOM och G. LUNDQVIST 1930	4,00
» 169 <i>Slite</i> av H. MUNTHE, J. E. HEDE och G. LUNDQVIST 1928	4,00
» 170 <i>Katthammarsvik</i> av H. MUNTHE, J. E. HEDE och G. LUNDQVIST 1929	4,00
» 171 <i>Kappelshamn</i> av H. MUNTHE, J. E. HEDE och G. LUNDQVIST 1933	4,00
» 172 <i>Lugnås</i> av G. LUNDQVIST, A. HÖGBOM och A. H. WESTERGÅRD 1931	4,00
» 173 <i>Göteborg</i> av R. SANDEGREN och H. E. JOHANSSON 1931	4,00
» 174 <i>Karlstad</i> av N. H. MAGNUSSON och R. SANDEGREN 1933	4,00
» 175 <i>Nya Kopparberget</i> av N. H. MAGNUSSON och G. LUNDQVIST 1932 .	4,00
» 176 <i>Storvik</i> av B. ASKLUND och R. SANDEGREN 1934	4,00
» 177 <i>Grängesberg</i> av N. H. MAGNUSSON och G. LUNDQVIST 1933	4,00

Ser. Ba. Översiktsskator.

N:o 12 Kvartärgeologisk karta över Stockholmstrakten. Skala 1 : 50 000. 1929.	5,00
Stockholmstraktens kvartärgeologi, av G. DE GEER. Beskrivning till kvartärgeologisk karta över Stockholmstrakten. Bilaga med specialundersökningar. With English Explanations. 1932	3,00

Ser. C.

Årsbok 24 (1930).

N:o 364 SAHLSTRÖM, K. E., A seismological map of Northern Europe. With one Plate. 1930	0,50
» 365 NORDQVIST, HJ., Granitindustrien i Förenta staterna. Med 2 tavlor. 1931	5,00
» 366 GELJER, PER, Berggrunden inom malmtrakten Kiruna—Gällivare—Pajala. Med en karta. Summary: Pre-cambrian geology of the iron-bearing region Kiruna—Gällivare—Pajala. 1931	4,00
» 367 GELJER, PER, The Iron Ores of the Kiruna type. Geographical distribution, geological characters, and origin. 1931	1,00

Årsbok 25 (1931).

N:o 368 GRANLUND, E., Kungshamnsmossens utvecklingshistoria jämte pollenanalytiska åldersbestämningar i Uppland. 1931	1,00
» 369 HÖGBOM, A., Praktiskt-geologiska undersökningar inom Jokkmokks socken sommaren 1930. Med 3 tavlor. Summary: Practical investigations in the parish of Jokkmokk in the summer 1930. 1931	2,00
» 370 SAHLSTRÖM, K. E., Jordskalv i Sverige 1926—1930. Med en karta. Resümee: Erdbeben in Schweden 1926—1930. 1931	1,00
» 371 FLODKVIST, H., Kulturtechnische Grundwasserforschungen. 1931	5,00
» 372 WESTERGÅRD, A. H., Diplocraterion, Monocraterion and Scolithus from the lower Cambrian of Sweden. With ten Plates. 1931	2,00

Årsbok 26 (1932).

N:o 373 GRANLUND, ERIK, De svenska högmossarnas geologi. Deras bildningsbetingelser, utvecklingshistoria och utbredning jämte sambandet mellan högmossbildning och försumpning. Resümee: Die Geologie der schwedischen Hochmoore. Ihre Bildungsbedingungen, Entwicklungsgeschichte und Verbreitung, sowie der Zusammenhang von Hochmoorbildung und Versumpfung. 1932	4,00
N:o 374 SUNDIUS, N., Über den sogenannten Eisenanthophyllit der Eulysite. 1932	0,50
» 375 BESKOW, G., Tjälbildningen och tjällyftningen med särskild hänsyn till vägar och järnvägar. Summary: Soil Freezing and Frost heaving. 1935	5,00

Årsbok 27 (1933).

	Pris kr.
N:o 376 HADDING, A., Den järnmalmeförande lagererien i sydöstra Skåne. English summary. 1933.	1,00
» 377 ASKLUND, B., Vemdalskvartsitens ålder. 1933.	1,00
» 378 THORSLUND, P., Bidrag till kännedomen om kambrium och ceratopyge-regionen inom Storsjöområdet i Jämtland. 1933.	0,50
» 379 Undersökningar över Tonerdezement. 1. SUNDIUS, N., Die mineralogische Beschaffenheit der Schmelzzemente von Valleviken, Schweden, und von Ciment fondü der Soc. An. des Chaux & Ciment de Lafarge et du Teil, Frankreich. 2. ASSARSSON, G., Die Reaktion zwischen Tonerdezement und Wasser. 1933	2,00
» 380 EKSTRÖM, GUNNAR, Agrogeologiska undersökningar vid Svalöv. Med 4 tavlor. Zusammenfassung: Agrogeologische Untersuchungen bei Svalöv. 1934	5,00

Årsbok 28 (1934).

N:o 381 WESTERGÅRD, A. H., En kvartär Stromatolitkalksten från Bohuslän. Med 13 tavlor. Summary: A Quaternary Stromatolitic Limestone from Bohuslän, Sweden. 1934	2,00
» 382 ASKLUND, B. och THORSLUND, P., Fjälkedjerandens bergbyggnad i norra Jämtland och Ångermanland. Med 4 tavlor. 1935	2,00
» 383 ARRHENIUS, O., Fosfathalten i skånska jordar. Med 4 tavlor. Summary: The Phosphate content in Scanian soils. 1934	3,00
» 384 GRANLUND, E. och WENNERHOLM, S., Sambandet mellan moräntyper samt bestånds- och skogstyper i Västerbottens lappmarker. 1935	2,00
» 385 HÄGG, R., Die Mollusken und Brachiopoden der schwedischen Kreide. 2. Kullemölla, Lyckås, Käseberga und Gräsryd. Mit 10 Tafeln. 1935	2,00

Årsbok 29 (1935).

N:o 386 LUNDEGREN, ALF, Die stratigraphischen Ergebnisse der Tiefbohrung bei Kullemölla im südöstlichen Schonen. Vorläufiger Bericht. Mit 1 Tafel. 1935	1,00
» 387 ASKLUND, B., Stratigrafien inom södra Lapplands kvartsit-sparagmitbildningar i Längseleåns och Korpåns dalgång. Med 1 tavla. 1935	2,00
» 388 THORSLUND, P. och ASKLUND, B., Stratigrafiska och tektoniska studier inom Fällingeområdet i Jämtland. Med 3 tavlor. English Summary: Stratigraphical and Tectonical Studies in the Fällinge Area in Jemtland. 1935.	2,00
» 390 LUNDQVIST, G., Blockundersökningar. Historik och metodik. Zusammenfassung: Geschiebeuntersuchungen. 1935	1,00
» 391 ASKLUND, B., Gästrikländska fornstrandlinjer och nivåförändringsproblemen. Med 3 tavlor. 1935.	3,00
» 392 SUNDIUS, N., On the Origin of late magmatic Solutions containing Magnesia, Iron, and Silica. 1935	0,50
» 393 ASKLUND, B., Den marina skalbärande faunan och de sen-glaciala nivåförändringarna med särskild hänsyn till den gotiglaciala avsmältningssonen i Halland. Zusammenfassung: Die marine schalentragende Fauna und die spät-glacialen Niveauveränderungen. Mit besonderer Berücksichtigung der gotiglacialen Abschmelzzone in Halland. 1936	2,50

Årsbok 30 (1936).

N:o 397 LUNDQVIST, G., Sjöarnas transparens, färg och areal. Zusammenfassung: Transparenz, Farbe und Areal der Binnengewässer. 1936	0,50
---	------

Distribueras genom *Generalstabens Litografiska Anstalt, Stockholm 1.*