

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. **Aa.** Kartblad i skalan 1:50000 med beskrivningar. N:o **195**

---

BESKRIVNING

TILL

KARTBLADET SÄRÖ

AV

P. H. LUNDEGÅRDH OCH R. SANDEGREN

MED EN PLANSCH

---

*Pris 10 kronor*  
*(med karta)*

STOCKHOLM 1953

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

532044

## SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNINGS SENAST UTKOMNA PUBLIKATIONER ÄRO:

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

Priset för karta i ser. Aa med beskrivning är 10:— kr, för karta enbart 8:— kr;  
(Price: map sheet + explanation Sw. kr. 10:—, map sheet Sw. kr. 8:—)

- N:o 185 *Horndal* av R. SANDEGREN och B. ASKLUND. 1943  
 » 186 *Möklinta* av R. SANDEGREN och B. ASKLUND. 1946  
 » 187 *Vårvik* av R. SANDEGREN och W. LARSSON. Under utgivning.  
 » 188 *Avesta* av G. LUNDQVIST och S. HJELMQVIST. 1946  
 » 189 *Falun* av O. KULLING och S. HJELMQVIST. 1948  
 » 190 *Söderfors* av R. SANDEGREN och B. ASKLUND. 1948  
 » 191 *Untra* av R. SANDEGREN och P. H. LUNDEGÅRDH. 1949  
 » 192 *Onsala* av R. SANDEGREN och P. H. LUNDEGÅRDH. 1952  
 » 193 *Gränna* av P. GEIJER, B. COLLINI, H. MUNTHE och R. SANDEGREN. 1951  
 » 194 *Säter* av S. HJELMQVIST och G. LUNDQVIST. 1953  
 » 195 *Sävö* av P. H. LUNDEGÅRDH och R. SANDEGREN. 1953

Ser. Ad. Agrogeologiska kartblad i skalan 1 : 20 000 med beskrivningar.

Priset för karta i ser. Ad med beskrivning är 8:— kr, för karta enbart 6:— kr;  
(Price: map sheet + explanation Sw. kr. 8:—, map sheet Sw. kr. 6:—)

- N:o 1 *Hardeberga* av G. EKSTRÖM. 1947, karta med beskrivning  
 » 2 *Lund* » » 1953, » » »  
 » 3 *Revinge* » » » t. v. utan beskrivning  
 » 4 *Löberöd* » » » t. v. utan beskrivning  
 » 5 *Örtofta* » » » t. v. utan beskrivning

### Årsbok 43 (1949)

	Pris
N:o 508 WERNER, S., Interpretation of magnetic anomalies at sheet like bodies. Under tryckning (In printing) . . . . .	8,00
» 509 KOCZY, F. F., The thorium content of the Cambrian alum shales of Sweden. 1949 . . . . .	1,50
» 510 THORSLUND, PER, Notes on <i>Kootenia</i> sp. n. and associated <i>Paradoxides</i> species from the lower Middle Cambrian of Jemtland, Sweden. With one plate. 1949 . . . . .	1,50
» 511 WESTERGÅRD, A. H., Non-Agnostidean trilobites of the Middle Cambrian of Sweden. 2. With 8 plates. 1950 . . . . .	4,50
» 512 HJELMQVIST, S., The titaniferous iron-ore deposit of Taberg in the South of Sweden. With one plate. 1950 . . . . .	4,50
» 513 LUNDEGÅRDH, P. H., Aspects to the geochemistry of chromium, cobalt, nickel and zinc. 1949 . . . . .	3,00
» 514 GEIJER, PER, The Rektor ore body at Kiruna. With one plate. 1950 . . . . .	1,50

### Årsbok 44 (1950)

» 515 GRIP, ERLAND, Geology of the sulphide deposits at Menstråsk and a comparison with other deposits in the Skellefte district. With 4 plates. 1951 . . . . .	5,00
» 516 ÖDMAN, OLOF, Manganese mineralization in the Ultevis district, Jokkmokk, North Sweden. Part 2. Mineralogical notes. 1950 . . . . .	1,50
» 517 ASKLUND, BROR, Kosteröarna, ett nyckelområde för västra Sveriges prekambriiska geologi. Summary: The Koster isles, a key area for the Pre-Cambrian geology of Western Sweden. Med 2 tavlor. 1950 . . . . .	6,00
» 518 ARRHENIUS, O., Vissa ämnens fördelning i marken i Kopparbergs län. Summary: Some minor elements of the soils in the province of Kopparberg (Dalecarlia). 1953 . . . . .	2,50
» 519 WENNER, C. G., Fjärås bräcka. 1951 . . . . .	3,00

*Forts.*

# SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. **Aa.** Kartblad i skalan 1:50000 med beskrivningar. N:o 195

## BESKRIVNING

TILL

# KARTBLADET SÄRÖ

AV

P. H. LUNDEGÅRDH OCH R. SANDEGREN

MED EN PLANSCH

---

STOCKHOLM 1953

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

532044

## I N N E H Å L L.

	Sid.
<b>Inledning</b> av P. H. LUNDEGÅRDH. Kartbladets omfattning. Topografiska förhållanden. Vattendrag och sjöar. Vegetation. Bebyggelse och näringar. Kommunikationer. Huvud dragen av den geologiska utvecklingen .....	5
<b>Berggrunden</b> av P. H. LUNDEGÅRDH.....	11
Allmän översikt .....	11
Ytbergarter .....	15
Kvartsit, skiffergnejs (tvåglimmergnejs) och därmed associerade bergarter .....	15
Amfibolit, amfibolitgnejs, gnejs och därmed associerade bergarter .....	20
Plagioklasporfyrityt .....	29
Djupbergarter .....	31
Grönstenar .....	31
Graniter .....	34
Pegmatit, aplit, ådergnejser .....	41
Basiska gångbergarter .....	42
Äldre diabas .....	42
Yngre diabas .....	43
Stenindustriellt utnyttjade bergarter .....	46
<b>Jordlagren</b> (kvartärsystemet) av R. SANDEGREN .....	47
Glaciala bildningar .....	47
Rundhällar .....	48
Räfflor .....	49
Jättegrytor .....	51
Moränbildningar .....	54
Isälvsavlagringar .....	59
Blockspridningen .....	63
Israndslinjer .....	64
Nivåförändringarna .....	66
Senglaciala marina bildningar .....	68
Marina gränsen .....	68
Marina sediment .....	69
Postglaciala bildningar .....	77
Postglaciala gränsen .....	77
Marina sediment .....	78
Svämbildningar .....	88
Landskulptur och förvittring .....	88
Torvmarker .....	90
Den lägre marina faunans invandringsföljd .....	100
Klimatets och vegetationens utveckling i relation till nivåförändringarna .....	102
<b>Fornlämningar</b> .....	105



Fig. 1. Utsikt mot Stegelholmen (i SV) från berget NV intill Möttvik, Näset. I förgrunden sträcker sig en öst-västdal med postglaciala sediment.  
Foto P. H. Lundegårdh 1952.

## Inledning.

AV P. H. LUNDEGÅRDH.

Det geologiska kartbladet *Särö* i skalan 1 : 50 000 motsvarar nordöstra fjärdedelen av topografiska bladet *Särö* i skalan 1 : 100 000. Över kartbladets mittparti löper den gräns, som skiljer Hallands län från Göteborgs och Bohus län.

Kartbladets  
omfattning.

Inom kartans södra, till Hallands län hörande avsnitt ligga följande församlingar: hela Släp, norra hälften av Vallda samt västligaste delarna av Lindome, Tölö och Kungsbacka.

Inom bladets norra, till Göteborgs och Bohus län hörande avsnitt falla, med undantag för några små öar, hela Styrö och Askims socknar, varjämte större delen av Mölndals församling (tidigare Fässbergs socken) och västra delen av Kållereds socken ingå i kartbilden. Längst i NV möter en flik av Öckerö socken i skärgården kring Vinga sand, och i N har Göteborgs stad med sig införlivat V. Frölunda socken, vars väsentligaste fastland och skärgård höra till Säröbladet.

Ej mindre än tre städer äga således landområden inom Säröbladet, och av dessa utgör Mölndal det största inom kartbladet belägna samhället. Detta till trots har bladet fått behålla sitt från den topografiska kartan hämtade namn. Berättigad är också en sådan åtgärd så till vida som Särö numera blivit benämningen på den storkommun, som omfattar Vallda och Släps socknar.

Säröbladet är en typisk exponent för den karga, bergiga bohuslänska kusten och skiljer sig därigenom helt från södra och mellersta Hallands flacka strandterräng. Mängden av skär och öar bära jämte fastlandets djupa dalstråk vittne om den starka relief, som karakteriserar bladområdet (fig. 1—3). Den kvarära istidens urgrävande och nötande verksamhet har här i full utsträckning utnyttjat berggrundens beskaffenhet — dess rikedom på för vittring och nedbrytning lämpade svaghetszoner längs med och tvärs över de av urtidsveckning brantställda bergartslagren (fig. 1 och 3). Det är sålunda det fasta berget i förening med istidserosionen, som skapat Säröbladets egenart (se särskilt fig. 2), även om de företrädesvis i dalar och svackor avsatta, lösa jordlagren utgöra kartområdets ekonomiskt mest värdefulla inslag — skogen, ängarna, åkrarna (fig. 1 och 3). Vid israndlägen och i drumliner kunna också jordarterna klättra upp på höjderna och täcka bergknallarna helt eller delvis, såsom NÖ om Vallda kyrka, SÖ intill Sandsjön (fig. 31), i trakten av Kållered (fig. 3) och kring Särövägen SÖ om V. Frölunda kyrka.

Topografiska  
förhållanden.



Fig. 2. Utsikt över bergen V om Kålleröd. Bilden är tagen från ÖSÖ. I förgrunden synes väst-  
ändan av Färåstjärn, en typisk passpunktsjö.

Foto P. H. Lundegårdh 1951.

Säröbladets fastland och övärld sänka sig i stort sett från ÖNÖ till VSV. Högsta punkten, 143,2 m ö. h., är sålunda belägen längst i ÖNÖ, nästan mitt emellan Gunnebo herrgård och Kålleröds kyrka. De stora sprickdalarna kontrastera emellertid bjärt mot höjder sådana som den nyss nämnda — blott ett par km NV om berget 143,2 m möter man invid västkustbanan i södra Mölndal siffran 8,76 m ö. h., och Ö om Åby ligger närmaste omgivningen till den för sina översvämningar illa beryktade Mölndalsån blott 1,7 m över havsytan.

De N- till NNV-ligt orienterade dalarna äro lokaliserade till zoner, längs vilka en brantställd berggribba glidit i förhållande till en annan (se berggrundsbekrivningen). Viktigast bland dessa långsmala sänkor är Mölndal—Kungsbackadalen (jfr fig. 3). En annan betydande nord—syddal kan följas från trakten N om Flaksjön (SV om Kålleröd) förbi Kimmersbo och genom Mellsjön till Råbbesjön. Liksom kring Mölndal—Kungsbackadalen äro bergarterna här ytterst kraftigt förskiffrade (se berggrundskartan). Dessutom ha de sena, öst—västliga diabasgångarna blivit avklippta och förskjutna. En tredje dal löper från trakten av Sandlyckan förbi Underliden och Släps kyrka till Stocken. På samma sätt som huvudvägen och järnvägen mellan Göteborg och Kungsbacka utnyttjar den stora NNV-dalen längst i Ö, har landsvägen mellan Askim och Kungsbacka fått sin sträckning i denna senare NNV-dal. Många ytterligare exempel på vackert utbildade N- till NNV-dalar skulle kunna

nämnas, icke minst från skärgården i NV, men de nu anförda exemplen må räcka.

De öst—västliga dalarna äro betingade av samma tvärsprickor i bergskivorna, som skapat förutsättningen för de stora diabasgångarnas uppkomst (se berggrundskartan). De ha dock i allmänhet mindre uthållighet än N—NNV-dalarna. Viktigast är den breda Fässbergsdalen mellan Mölndal och V. Frölunda. Prov på andra tvärdalar visas i fig. 1 och 3. Det topografiska bladet Särö ger en god överblick över de förefintliga dalsystemen.

Säröbladet är förhållandevis rikt på små sjöar, gölar och bäckar, medan däremot större vattendrag i det stora hela saknas. Störst bland sjöar är Stensjön i Mölndal (vars nordligaste del ligger inom Göteborgsbladet), viktigast bland rinnande vatten Mölndalsån. Många av de små sjöarna ligga högt och utgöra vad man kallar passpunktsjöar. Deras bäcken av urberg skapa i förening med den betydande höjden över havet förutsättningarna för ett utomordentligt klart och gott vatten. Såväl Kringlevattnet (84,2 m ö. h.) och Färåstjärn (82 m ö. h.) som Fisjön (80,1 m ö. h.), Svarttjärn (76 m ö. h.) och Sisjön (73,6 m ö. h.) äga mycket stort siktdjup. De ställvis ganska omfattande mossar och myrar, som förekomma i kartbladets östra del, antyda, att också på dessa ställen fordom funnits öppet vatten.

Vattendrag  
och sjöar.

Säröbladets vegetation präglas av rikedomen på berg. Kala hållar omväxlande med torftiga mattor av ljung, odon och vindpinade enbuskar karakterisera huvuddelen av det icke uppodlade kartområdet (jfr fig. 2). Dock har särskilt planterad barrskog (företredesvis tall) men även från äldre tidsskeden kvarlevande ek flerstädes nått betydande utbredning. Ekens återerövring av bergterräng kan bl. a. studeras längs Särövägen N om Vallda.

Vegetation.

Den sannolikt mest ursprungliga vegetationstypen inom kartbladet träffas på själva Särö. Särskilt ekarna nå här synnerligen aktningvärda dimensioner, både inom öns bebyggda delar och i den berömda Särö Västerskog. O. Claesson nämner i sin fältdagbok en år 1947 död ek, som mäter vid pass 2,8 m i diameter  $\frac{1}{2}$  m ovanför markytan. En frisk ek med en stamdiameter av 1,8 m har också iakttagits av Claesson. I Särö Västerskog finnas dessutom praktfulla tallar och bokar, ävensom några stora idgranar (*Taxus baccata*).

I bergens små tjärnar förekommer här och var, huvudsakligen inom bladets södra hälft, den röda varieteten av vita näckrosen, *Nymphaea alba*. Längs havsstränderna och ute på öarna möter man den karakteristiska maritima örtvegetationen med strandkål (*Crambe maritima*) och marviol (*Cakile maritima*) i spetsen. Även rariteter sådana som den starkt kryddoftande strandmalörten, *Artemisia maritima*, och den storvuxna kärrtöreln, *Euphorbia palustris*, kunna någon gång iakttagas. Bland ljungen inom fastlandsdelen av V. Frölunda församling uppträder klockgentiana, *Gentiana pneumonanthe*, ställvis ganska rikligt.

Väl karakterisera de orörda jordbruksfastigheterna och fiskelägenas tätt sammankrupna hus ännu huvudparten av Säröbladets bebyggda nejder, men

Bebyggelse  
och näringar.

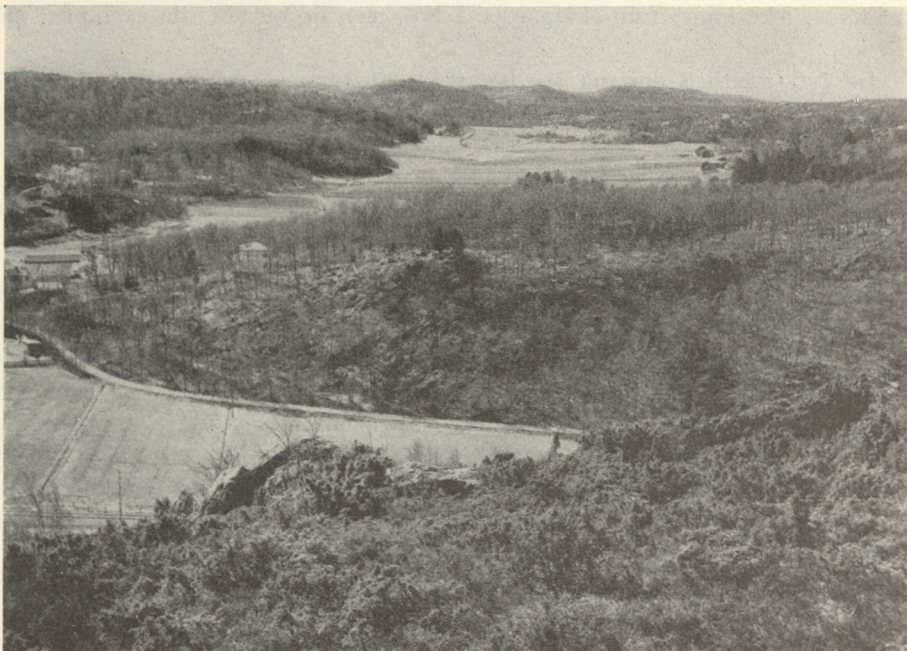


Fig. 3. Trakten NNV om Källered från Ö. I förgrunden löper Mölndal—Kungsbackadalen, i fonden sträcker sig en öst—västlig tvärdal. Västsidan av bergryggen mitt i bilden är delvis täckt av läsidesmorän.

Foto P. H. Lundegårdh 1951.

i NÖ har stadsbebyggelsen fångat naturen i sitt omskapande järngrepp. Som redan nämnts, ligger Mölndals centrum inom bladets gränser, och längre västerut, i V. Frölunda församling, har Göteborg hastigt skapat fram en ny stadsdel — Järnbrottområdet. Vid Källered's station, på Särö, i Budskär, Kullavik, Billdal, Hovås och Trollåsen, vid Askims station och på Näset har en stark villabebyggelse ägt rum. Flera fiskelägen, såsom Fiskebäck, Önnered och Styrso, ha också för länge sedan sprängt ramen för sin ursprungliga karaktär och delvis övergått i villasamhällen.

Villasamhällena glida på de flesta håll utan gräns över i en sommarstugebebyggelse, som utbrett sig över stora delar av Säröbladets kuster och öar. Ställvis har denna bebyggelse genom sin planlöshet starkt skadat landskapets egenart. Det är därför angeläget, att orörda kustpartier sådana som St. Amundö, Västra Särö och Vallda Sandö måtte bevaras även i framtiden.

Traktens huvudnäringar äro jordbruk, fiske och industri. Den sistnämnda näringsgrenen är i första hand knuten till Mölndal, men även inom sydligaste delen av Göteborg ha några fabriker vuxit upp. Genom stadsbebyggelsens expansion äger inom kartbladets nordöstra del en långsam tillbakagång av jordbruket rum. Den betydande villabebyggelsen inom de norra kustområdena

ävensom stadsbebyggelsen vid Järnbrott ha företrädesvis skapat bostäder åt människor sysselsatta utom kartbladet, i Göteborgs inre delar.

De bebyggda delarna av Säröbladet äro utrustade med ett gott vägnät, som dessutom underkastas fortgående förbättringar. De av kartbladet återgivna vägsträckningarna kunna därför inom kort ändras här och var. Detta torde i första hand komma att gälla vägen Järnbrott—Näset och vägen Järnbrott—Askim—Särö, där betydande omläggningar planeras. Inom kartbladets nord-östhörn löpa mindre delar av västkustbanan Göteborg—Malmö och statsjärnvägen Göteborg—Borås, medan längs kusten i V den av Göteborgs stad ägda Säröbanan slingrar fram.

Kommunikationer.

Säröbladets äldsta bevarade bergarter ha bildats ytligt. Såväl sediment som lavar och tuffer finnas företrädda, men omvandlingsgraden är i regel hög. Viktigast bland sedimentbergarterna äro skärgårdens pegmatitådrade tvåglimmergnejs och fastlandets röda alkalina gnejs, vilka ursprungligen förelegat som skiffer och sandsten. Mest utbredda av lavorna och tufferna äro till amfibolit och amfibolitgnejs omvandlade, basaltiska och andesitiska vulkaniter.

Huvuddragen av den geologiska utvecklingen.

Ytbergarterna ha veckats och blockförskjutits. Det snitt vi nu kunna studera i bergen och hällarna har en gång varit djupt nedsänkt i jordskorpan. Härom bära de stora granitmassorna vittne. Graniterna ha bildats ur ytbergarterna, antingen genom upplösning av dessa till sekundära magmor eller genom elementförflyttningar och omkristallisation. Små intrusioner av gabbroida bergarter höra också till denna period i Säröberggrundens historia.

De tektoniska processerna avstannade först långt efter det att graniterna kristalliserat. Därigenom ha graniterna mångenstädes blivit starkt förskiffrade. Under den fortsatta tektoniska verksamheten har också en betydande pegmatit-ådergnejsbildning ägt rum. Yngre rörelser i jordskorpan ha givit upphov till nordöstliga diabasgångar, till granit och pegmatit av Bohustyp samt, slutligen, till öst-västliga diabasgångar. Så sent som efter stelmandet av de sistnämnda ha, sannolikt under paleozoisk tid, förskjutningar ägt rum, vilka resulterat i avklippningar av de ifrågavarande gångarna. Av det nu sagda framgår, att också Säröbladets sprick- och dalsystem betingas av den tektoniska utvecklingen.

Under algonkisk tid, eller då de öst-västliga diabasgångarna synas ha bildats, vidtog en kraftig nedbrytning av jordskorpan ytskikt, varvid en flack, lågt liggande landyta, ett peneplan, skapades. Detta peneplan återspeglas ännu av bergens högsta toppar i Sydvästsveriges kustland. I begynnelsen av kambrium, för vid pass 500 miljoner år sedan, sjönk det emellertid under havets nivå och kom att täckas av sand, lera och kalk. Västergötlands av platådiabas skyddade kambro-silurberg utgöra monument över detta stillsamma skede av sedimentation i ett vidsträckt grundhav, men efter inträffad landhöjning förstörde inom Sydvästsverige senare geologiska skedens denudation vad som fanns i övrigt av sediment och frätte sig ner i urbergets svaghetszoner. Vattendragen

ringlade sig fram genom allt mäktigare lager av vittringsjord. Först den kvartära klimatförsämringen skapade betingelser för en omdaning av landskapets struktur. De väldiga ismassor, som då bildades, rensade under sina rörelser bort vittringsjorden, mejslade ut dalarna och slipade bergen glatta. När isen småningom smälte, kom visserligen bortrensad och infruset bergartsmaterial att ånyo avlagras, antingen direkt ur isen som morän eller ur isälvar som rullstensgrus, sand och glaciallera. Detta skedde dock i stor utsträckning under den dåvarande havsytan. När landet sedan höjde sig ur havet, spolade bränningarna i utsatta lägen bort de tunnare delarna av de glaciala bildningarna. En del däraf ligger dock ännu kvar som stora block, som spridda stenar och som klapper, under det att det finare materialet träffas på lägre nivåer som grus, sand, mjäla och postglacial lera.

Rörelserna hos de smältande ismassorna ha på sina håll skapat säregna bildningar — ryggformade ändmoräner och drumliner. De förra löpa parallellt med den forna iskanten, de senare sträcka sig vinkelrätt mot densamma. Inom Säröbladet finnas exempel på båda slagen av ryggar.

De yngsta av kvartärtidens jordarter hålla ännu på att bildas. Det är havssträndernas sand och klapper, det är vattendragens svämbildningar, det är de igenväxande sjöarnas och gölarnas torv.

## Berggrunden.<sup>1</sup>

Av P. H. LUNDEGÅRDH.

### Allmän översikt.

Ur berggrundsbeskrivningen till det redan utgivna kartbladet Onsala citerar jag följande inledning,<sup>2</sup> som är fullt tillämplig även på kartbladet Särö:

»Berggrunden i sydvästra Sverige består väsentligen av gnejser och gnejsiga graniter, i sällskap med vilka särskilt grönstenar av olika slag men även sediment och pegmatiter uppträda. Gnejserna och gnejsgraniterna ha sammanfattats under benämningen 'järngnejsformationen', detta på grund av en mestadels obetydlig magnetithalt i vissa varieteter. Kraftiga veckningar, blockförskjutningar och sönderlitningar av formationen ha samman med omkristallisationer och mineralomvandlingar av växlande styrka höljt ursprunget i dunkel och lämnat spelrum för starkt växlande föreställningar om bildningssättet.

En forskare<sup>3</sup> har sålunda uppfattat den sydvästsvenska gnejsformationen som tektoniskt utvalsade, veckade och ofta nog tillknycklade differentiationsprodukter ur en enda jättelik silikatsmälta. Särskilt under senare år ha dock andra aspekter på Sydvästsveriges gnejsformation kommit till uttryck, aspekter vilka taga hänsyn även till de ytbildningar (lavor, tuffer, vittringssediment), som på flera håll kunnat spåras inom formationen. Allmänt antages nu, att Sydvästsveriges berggrund uppkommit genom ett växelspel mellan vittring, sedimentation och ytvulkanism, veckningar, blockförskjutningar och magmaintrusioner under jordytan. En översikt av Sydvästsveriges berggrund, med utgångspunkt från den kunskap vi för närvarande äga, har lämnats av N. H. Magnusson i läroboken 'Sveriges geologi' (Andra uppl., Svenska bokförlaget, Stockholm 1949). Ett klart och detaljerat åldersschema för gnejsberget i N Dalsland och SV Värmland har givits av W. Larsson (Geol. föreningens i Stockholm förhandl. Bd 69, 1948, sid. 322).»

Redan i beskrivningen till kartbladet Onsala (sid. 44) har uttalats den förmodan, att de under rekognosceringen påträffade ytbergarterna skulle kunna uppdelas på två skilda serier, den ena svarande mot W. Larssons äldsta gnejskomplex och N. H. Magnussons äldsta gotiska bildningar<sup>4</sup>, den andra svarande

<sup>1</sup> En mera omfattande studie av Säröbladets berggrund har utgivits under titeln *Petrology of the Mölndal—Styrsö—Vallda region*. S. G. U., Ser. C, N:o 531, Stockholm 1953.

<sup>2</sup> P. H. Lundegårdh: Sid. 12 i S. G. U., Ser. Aa, N:o 192, Stockholm 1952.

<sup>3</sup> H. E. Johansson, exempelvis i *Beskrivning till kartbladet Göteborg: Berggrunden*. S. G. U., Ser. Aa, N:o 173, Stockholm 1931.

<sup>4</sup> Den av Magnusson föreslagna cykelindelningen för urberget kommer i det följande att användas genomgående.

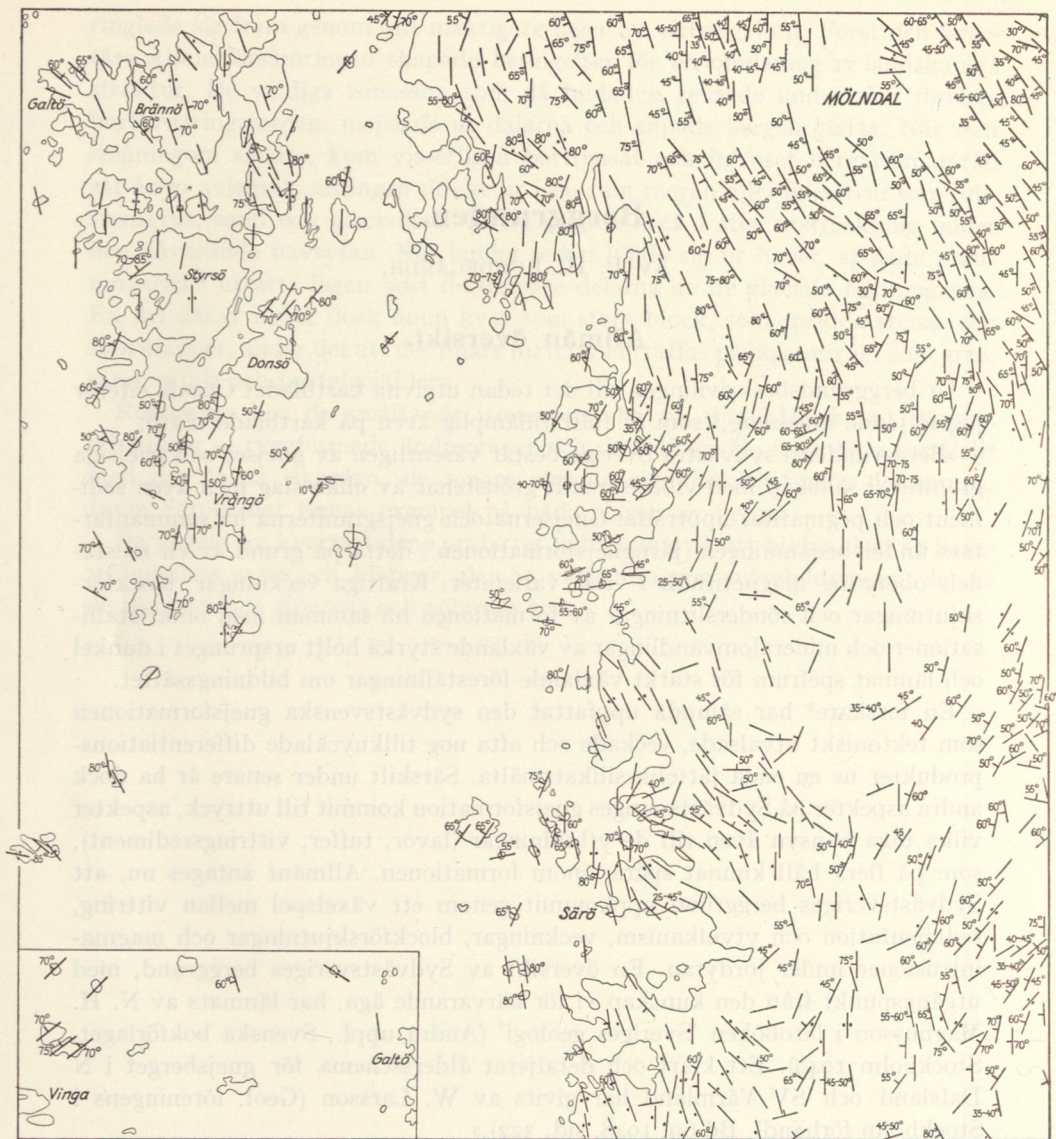


Fig. 4. Berggrundens skiktning och planförskiffring inom kartbladet Särö. Skala 1 : 200 000. För publicering godkänd i Rikets allmänna kartverk den 21 mars 1953.

mot Ämålsformationen. De vid midsommar 1949 påbörjade och i september 1952 avslutade undersökningarna av berggrunden inom kartbladet Särö<sup>1</sup> ha lämnat ytterligare stöd för en sådan uppdelning. Några bindande bevis ha dock ännu icke förebragts, varför i denna beskrivning alla ytbergarter komma

<sup>1</sup> Utförda av förf. med biträde av L. Bergström (i huvudsak inom delar av Tölö, Lindome och Styrso socknar samt den till V. Frölunda församling hörande skärgården) ävensom av J. Lundqvist (i huvudsak inom delar av Källeredes socken och Möldals församling).

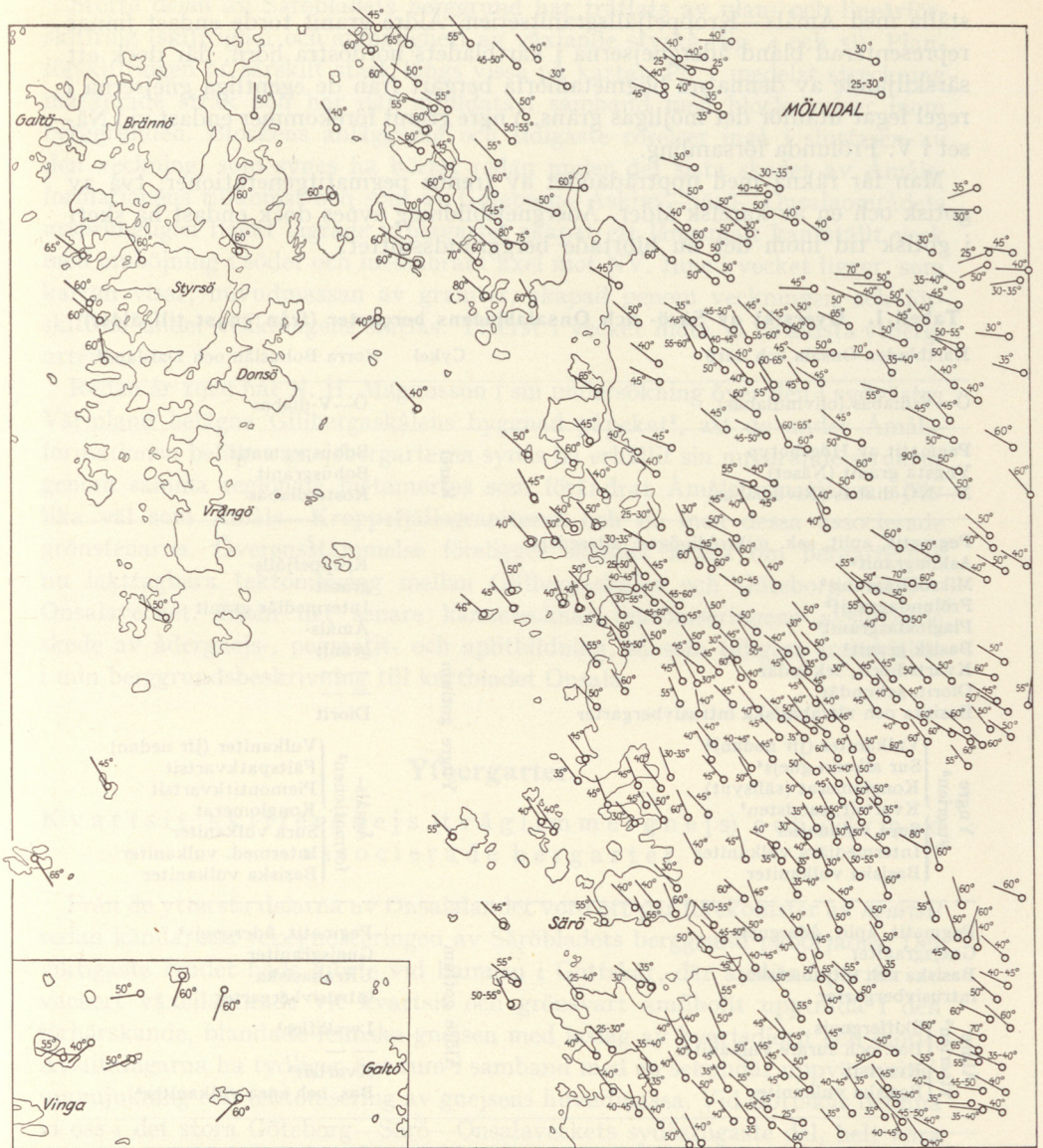


Fig. 5. Berggrundens lineärförskiffring (stänglighet) inom kartbladet Särö. Skala 1 : 200 000.  
För publicering godkänd i Rikets allmänna kartverk den 21 mars 1953.

att behandlas i ett och samma kapitel. På kartorna ha också eventuellt olikåldriga men petrografiskt sett likartade ytbergarter erhållit gemensamma beteckningar.

De basiska djup- och gångbergarterna — gabbror, dioriter och diabaser — fördela sig på flera olika tidsskeden från äldsta gotium till postarkeikum, under det att huvudmassan av graniter i åldershänseende synes vara att jäm-

ställa med Ämåls—Kroppefjällsgranitserien. Äldre granit torde endast finnas representerad bland ådergnejserna i kartbladets nordöstra hörn, där dock ett särskiljande av denna nu högmetamorfa bergart från de egentliga gnejserna i regel legat utanför det möjligas gräns. Yngre granit förekommer endast vid Näset i V. Frölunda församling.

Man får räkna med uppträdandet av trenne pegmatitgenerationer, två av gotisk och en av karelsk ålder. Ådergnejsbildning synes dock endast ha skett i gotisk tid inom det nu blottade berggrundssnittet.

**Tabell I. Översikt av Särö- och Onsalablakens bergarter (från yngst till äldst).**

Kartbladen Onsala och Särö	Cykel	Norra Bohuslän och Dalsland <sup>1</sup>
Ö—V-diabas (olivindiabas)		Ö—V-diabas
Pegmatit av Högsbotyp Yngsta granit (Näset) N—NÖ-diabas (Rivödiabas)	Karel	Bohuspegmatit Bohusgranit Kosterdiabas
Pegmatit, aplit, sek. mikroklinögon, ådergnejs Askimgranit <sup>2</sup> Mikroklingranit <sup>3</sup> Frölundagranit <sup>3</sup> Plagioklasgranit <sup>2</sup> Basisk granit <sup>2</sup> Kvartsdiorit, sekundär Diorit, sekundär Basiska och ultrabasiska intrusivbergarter	gotium Yngre	? Kroppefjälls- granit Intermediär granit Ämåls- granit — — — — Diorit
Yngre ytserien <sup>5</sup> { Vulkaniter (jfr nedan) <sup>4</sup> Sur alkalin gnejs <sup>6</sup> Konglomerat (sällsynt) Kvartsit, sandsten <sup>7</sup> Sura vulkaniter Intermediära vulkaniter Basiska vulkaniter	Yngre	Ämåls- formationen <sup>5</sup> { Vulkaniter (jfr nedan) Fältspatkvartsit Piemontitkvartsit Konglomerat Sura vulkaniter Intermed. vulkaniter Basiska vulkaniter
Pegmatit, aplit, ådergnejs Gnejsgraniter Basiska och ultrabasiska intrusivbergarter	gotium Äldre	Pegmatit, ådergnejs <sup>8</sup> Gnejsgraniter Ultrabasiska intrusivbergarter Lerskiffer <sup>5</sup> — — Kvartsit <sup>5</sup> Bas. och sura vulkaniter <sup>5</sup>
Äldre ytserien <sup>5</sup> { Skiffergnejs Bas. och surare vulkaniter Kvartsit Basiska vulkaniter	Äldre	

<sup>1</sup> Norra Bohuslän enligt A. Gavelin: Yttrande med anledning af H. E. Johanssons föredrag om svenska kvarts- och fältspatförekomster, G. F. F., Bd 36, Stockholm 1914, samt B. Askund: Kosteröarna, ett nyckelområde för västra Sveriges prekambrika geologi, S. G. U., Ser. C, N:o 517, Stockholm 1950. Norra Dalsland enligt W. Larsson: Några resultat av berggrundsgeologiska studier inom Dalformationen norra gränsoområde, G. F. F., Bd 69, Stockholm 1947, samt berggrundskarta till kartbladet Värvik, tryckt 1949, S. G. U., Ser. Aa, N:o 187 (arbetet i dess helhet ännu ej utkommet).

<sup>2</sup> Övervägande sekundärmagmatiska bergarter (se djupbergartskapitlet).

<sup>3</sup> Övervägande sekundärbergarter *in situ* (se djupbergartskapitlet).

<sup>4</sup> Innefattar plagioklasporfyriten på Vinga.

<sup>5</sup> Inbördes åldersförhållanden mellan de olika bergarterna svävande.

<sup>6</sup> På kartbladet Göteborg förekommer arkos någon gång i nära samband med denna bergart.

<sup>7</sup> Innehåller på ett par lokaler sekundärt, stråligt hornblände.

<sup>8</sup> Dessa och nedanstående bergarter sammanfattas av W. Larsson under benämningen Äldsta gnejskomplexet.

Större delen av Säröbladets berggrund har träffats av plan- och lineärförskiffring (skiffriighet och stänglighet) av växlande styrka (fig. 4 och 5<sup>1</sup>). Planförskiffringen är särskilt stark längs vissa på kartan Pl. 1 medelst streckning markerade stråk och har där utbildats i samband med blockrörelser inom berggrunden. Blockens anläggning och tidigaste rörelser ingå i slutfasen av den veckning, som synes ha börjat redan under det sista skedet av Åmålsformationens tillkomst och som av Göteborg—Askim—Särö—Onsalaområdets ursprungligen flackt lagrade ytbergarter skapat ett långsmalt kantställt veck med omböjning i söder och medelbrant axel mot NV. Inne i vecket ligger, som kartan visar, huvudmassan av graniter, skapad genom veckningen och förskiffrad under veckningens slutfas. Ytterst i vecket möta vi de äldsta ytbergarterna.

Redan år 1929 har N. H. Magnusson i sin undersökning över den i sydvästra Värmland belägna Gillbergaskålens byggnad påpekat<sup>2</sup>, att de under Åmålsformationen belägna gnejsbergarterna synas ha erhållit sin nuvarande struktur genom samma regionala metamorfos som förändrat Åmålsformationen själv lika väl som Åmåls—Kroppefjällsgraniterna och de med dessa associerade grönstenarna. Överensstämmelse föreligger sålunda ifråga om bergarternas nu iakttagbara tektonisering mellan Gillbergaskålen och Göteborg—Särö—Onsalavecket. Inom det senare kännetecknas tektoniseringen avslutande skede av ådergnejs-, pegmatit- och aplitbildning, så som tidigare framhållits i min berggrundsbeskrivning till kartbladet Onsala.

### Ytbergarter.

Kvartsit, skiffergnejs (tvåglimmergnejs) och därmed associerade bergarter.

Från de yttersta delarna av Onsalalandet voro ett par förekomster av kvartsit redan kända, när rekognosceringen av Säröbladets berggrund påbörjades. Det viktigaste fyndet hade gjorts vid hamnen i Gottskär, där avslitna partier av vackert växellagrade vit kvartsit och grönsvarvt amfibolit uppträda i den förhärskande, blandade femiska gnejsen med inslag av kvartsdiorit och diorit. Avslitningarna ha tydligen ägt rum i samband med en sekundär uppvärmning, uppmjukning och tektonisering av gnejsens huvudmassa. Vid Gottskär befinna vi oss i det stora Göteborg—Särö—Onsalaveckets sydöstligaste del, helt nära omböjningen. Vi ha här sannolikt att göra med rester av *den äldsta gotiska ytserien*, till vilken alltså skulle höra dels kvartsit, dels basiska lavar och tuffer (amfibolitlagren), dels blandad femisk gnejs.

Kvartsiten återkommer i Säröbladets nordvästhörn som talrika skarpt avgränsade, gråvita brottstycken i den säregna plagioklasporfyrityt, vilken uppbygger Vinga, Koholmen och Fjärskär (fig. 6). Här möta vi också berg-

<sup>1</sup> Jfr även fig. 8, 13, 14, 21 och 22 i beskrivning till kartbladet Onsala.

<sup>2</sup> N. H. Magnusson: Gillbergaskålens byggnad. S. G. U., Ser. C, N:o 360, Stockholm 1929, bl. a. sid. 72.



Fig. 6. Kvartsitbrottstycke med tunt hornbländeskal i plagioklasporfyr. Nordvästudden av Vinga, Styrso s:n.  
P. H. Lundegårdh foto 1952.

arten i veckets yttersta del, så som kan förväntas i fråga om en tidig sedimentationsprodukt. Ju äldre sedimentation desto djupare läge i den sänka, som sedermera kländes samman till ett veck och ställdes på kant.

Förflytta vi oss längre mot norr, till norra Bohusläns skärgård, träffa vi på ön Slängerumpan med 30—50° sydvästlig stupning en liggande zon av amfibolit och ovanpå denna ett 50—100 m mäktigt kvartsitlager.<sup>1</sup> B. Asklund, som undersökt berggrunden i denna trakt, anser att ett sammanhängande kvartsitlager en gång funnits nära Bohusgranitens västra gräns.<sup>1</sup>

Till detta lager ha med all sannolikhet Särö- och Onsalablakens kvartsiter varit knutna. Omedelbart öster därom träffar man i södra delen av Göteborgs och Bohus län en mäktig *skifferavdelning*. Skiffern har ursprungligen utgjort ett sandigt lersediment men föreligger nu allt efter omvandlingens styrka som *glimmerskiffer* (särskilt Ö och ÖNÖ om Marstrand) eller *skiffergnejs* = *tvåglimmergnejs* (särskilt i Göteborgs skärgård, på västra utsprånget av Hisingen och i västra delen av Torsby socken<sup>2</sup>). De senare äro oftast sliriga eller ådrade, dels av gnejsens surare beståndsdelar, vilka samlat sig till ljusa, vindlande, förgrovade och flerstädes genom upplösning och materialförflyttning störda

<sup>1</sup> B. Asklund: Svenska stenindustriområden I—II. Gatsten och kantsten. S. G. U., Ser. C, N:o 479, Stockholm 1947, sid. 40—41.

<sup>2</sup> Se berggrundskartan i beskrivning till kartbladet Göteborg.

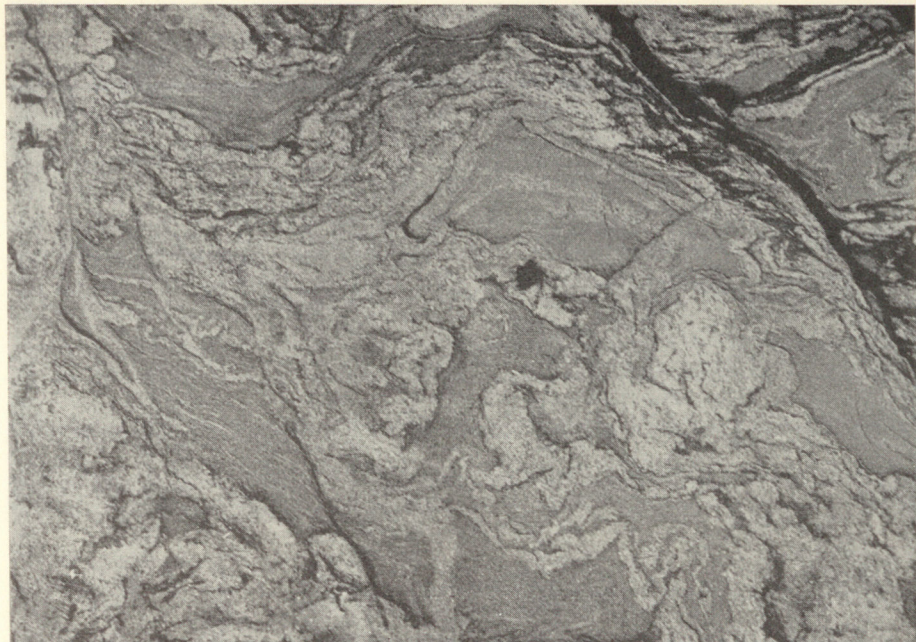


Fig. 7. Småveckad och pegmatitådrad skiffergnejs. Udden NNV om Vrångö fiskeläge, Styrösö s:n. P. H. Lundegårdh foto 1950.

skikt, dels ock av pegmatit, som merendels har rödgråvit färg. Pegmatiten torde i sig innehålla nytillfört silikatmaterial och uppträder även samlad till knutor, körtlar och intrusioner av varierande storlek.

Inom Säröbladet förhärskar de slir- eller ådergnejsomvandlade skifferarna i skärgårdsområdet alltifrån norra kartkanten och fram till Tornö och Valö i söder. Där förlora de sig i havet — inre och yttre Tistlarna bestå av yngre gotisk granit. På fastlandet finnas skifferrester i graniten inom västra delen av V. Frölunda församling och, söder om bladet, vid Skällared i Onsala s:n. I båda fallen är utbildningen typisk för den hos en icke ådrad tvåglimmergejs (jfr beskrivning till kartbladet Onsala, sid. 19).

Till belysning av berggrunden inom norra och mellersta delarna av Säröbladets skärgård vill jag här återge några iakttagelser ur mina fältdagböcker.

Tvåglimmergejsen i mellersta delen av Vrångö (fig. 7) är en pegmatitådrad och pegmatitgenomsatt bergart bestående av mer eller mindre kraftigt veckade, ofta sönderslitna skikt av växlande surhetsgrad, dels gråvita eller vita, grövre, kvarts-fältspatbetonade, vanligen granitiska (men ibland aplitiska), dels grå, intermediära och ofta även gråsvarta, femiska av mera finkornigt gry. Gnejsens surare skikt, vilka överväga över de intermediära och femiska, synas temporärt och till en del ha gått i lösning eller åtminstone blivit starkt upp- mjukade. Det är också en grundregel för hela skärgårdens gnejskomplex, att de surare skikten under veckningen varit väl ägnade för plastisk deforma-



Fig. 8. Sur till intermediär gnejs med isärsliten amfibolitskiva (exempel på *boudinage*). Vrångö fiskeläge, Styrso s:n.

P. H. Lundegårdh foto 1950.

tion, under det att de mera basiska skikten varit styvare. Därför ha de senare på många håll brutits sönder och dragits isär. Flerstädes finnas sålunda basiska brottstycken i gnejsen (fig. 8) förutom bevarade skivor av amfibolit och amfibolitgnejs.

I södra delen av Köpstadsö anstår slingrande, ofta vackert småveckad ådergnejs. Denna är uppbyggd av mörkgrå till grå, femisk till halvskalisk, vad de surare skikten angår oftast mobiliserad eller åtminstone plastiskt deformerad och omkristalliserad tvåglimmergejs, vilken innehåller ytterst talrika körtlar, knutor, sliror, ådror, band och verkliga intrusioner av rödgråvit pegmatit jämte mindre mängder apelit. Medan gnejsens mörkare partier äro finkorniga ha de surare partierna förgrovats i samband med omvandlingen och ofta antagit ett apelitiskt eller granitiskt utseende. Ådergnejsens biotit är koncentrerad till de femiska gnejsskikten, dess muskovit till pegmatiten, apeliten och de sura gnejspartierna. Delvis sönderbrutna skikt av amfibolit och amfibolitgnejs finnas på sina håll.

En mikroskopisk undersökning av den sliriga tvåglimmergejsen ger vid handen, att de grå, finkorniga skikten genomgående visa sockerkornig omkristallisationstextur och uppbyggas av kvarts, natronrik fältspat (oligoklas) och mörk glimmer (biotit) jämte mindre mängder ljus glimmer (muskovit). Småmineral äro zirkon, apatit, titanit och magnetit. De gråvita eller vita skikten äro oftast medelkorniga och gärna granitiska. De bestå av kvarts, kalifältspat (mikroklin), oligoklas, muskovit och biotit. Den förra glimmern överväger oftast över den senare. Som småmineral uppträda titanit och apatit. Sporadiskt kan även granat förekomma i tvåglimmergejsen, medan däremot



Fig. 9. Bandgnejs: växelagring av amfibolitgnejs och surare gnejs med sekundära mikroklino-  
ögon. NV om Långåker i Källeredes s:n.

J. Lundqvist foto 1951.

de från Södermanland och andra skiffergnejsområden välbekanta, speciella aluminiummineralen lysa med sin frånvaro.

Den med tvåglimmergnejsen associerade pegmatiten skall närmare beröras i annat sammanhang (se sid. 41), liksom dess underordnade följeslagare apliten.

Förutom de metabasiter (amfibolit, amfibolitgnejs), som redan nämnts och som skola skärskådas längre fram, finner man i direkt fältsamband med tvåglimmergnejsen leptiter, blandgnejser (fig. 9) samt bergarter, vilka otvivelaktigt till en del kunna ha vulkaniskt ursprung. En vacker svartgrå, lätt skiktad leptit från Stora Rävholmen SV intill Styrso visar huvudmineralen kvarts, oligoklas och biotit, därjämte granat som underordnad beståndsdel samt magnetit, apatit och muskovit som småmineral. Tillfälligt uppträda zirkon och ortit.

Smärre ansamlingar av kvarts, oftast linsformade, finnas på sina håll inom tvåglimmergnejsens område. Det rör sig här uppenbarligen om kvarts, som frigjorts under de sandiga lersedimentens successiva omvandling och vid de tektoniska påfrestningarna genom sin lätttrörlighet kommit att hopas där trycket varit lägst.



Fig. 10. Lager av pressat konglomerat med kvartsitbollar i grå, basisk granit. Vid Skutviken, Rivö, Styrso s:n.

P. H. Lundegårdh foto 1951.

Stråk och partier av sura, intermediära och basiska granitbergarter finnas flerstädes inom tvåglimmergnejsens förekomstområde, bl. a. på Rivö och Styrso (jfr berggrundskartan). I en del fall rör det sig om lokala granitvandringar (granitiseringar) av gnejsbergarter, i andra fall om intrusioner av granitisk magma. Västra delarna av St. Käsö och Vargö äro väsentligen uppbyggda av granitiserad tvåglimmergnejs. I graniten har gnejsen här kvarlämnat mängder av glimmerrika sliror som en påminnelse om ursprunget.

I den grå plagioklasbetonade granit, som anstår N intill öständen av sundet mellan Rivö och Asperö, finns en skiva av pressat konglomerat (fig. 10). Bollarna bestå vanligen av förgrovd kvartsit, under det att mellanmassan utgöres av femisk gnejs. Konglomeratets åldersställning skall beröras på sid. 26. Den omgivande graniten torde, i likhet med de granitbergarter som ovan blivit nämnda, vara av yngre gotisk ålder (se vidare kapitlet om djupbergarterna).

Amfibolit, amfibolitgnejs, gnejs och därmed associerade bergarter.

Ö och SÖ om skärgårdens skiffergnejsstråk löpa av veckningar, granitiseringar, upplösningsprocesser och magmaintrusioner störda eller förstörda lager av olika slags gnejsbergarter. Från början har det här rört sig om lättklassificerade sediment och vulkaniter<sup>1</sup> hörande till Säröbladets båda ytserier, men nu tvekar man av nedan angivna skäl ofta nog om både ålder och ursprung-

<sup>1</sup> Lavor, tuffer och tuffiter.



Fig. 11. Till Askimgranit omvandlat, surare gnejslager i amfibolitgnejs. NV om Långåker i Källeredes s:n.

J. Lundqvist foto 1951.

lig karaktär hos dessa bergarter. I stort anger dock bergarternas placering i vecket den stratigrafiska ställningen och pekar mot yngre gotisk ålder åtminstone för de innersta leden (se berggrundskartan), d. v. s. den alkalina gnejs, som från västra Mölndal sträcker sig söderut, och de med denna associerade metabasiterna, vilka senare ibland visa bevarade primära drag och kunna följas ända ut på Onsalalandet. De gnejser, som i övrigt förekomma på Säröbladets fastland, torde däremot i viss utsträckning kunna hänföras till äldre gotium.

Kartbladets gnejser ha till stor del undergått sekundär omvandling till graniter på platsen (*in situ*). Sålunda har den alkalina gnejsen på många håll överförts i mikroklinggranit, medan de intermediära och mera basiska gnejserna givit upphov till häremot svarande graniter, bl. a. den karakteristiska Frölundagraniten (se djupbergartskapitlet). Å andra sidan har det vid rekognosceringsarbetet visat sig, att anparten av såväl den intermediära, grovt mikroklinporfyriska Askimgraniten som de plagioklasbetonade, ofta ganska basiska graniterna ha bildats icke *in situ* utan ur sekundära magmor, d. v. s. ur tidigare existerande ytbergarter (och äldre gnejsgraniter), som överförts i flytande fas (se vidare djupbergartskapitlet). Samma uppkomstsätt gäller i viss utsträckning även för de ovan nämnda, icke porfyriska, intermediära graniterna. Större delen av fastlandets ytbergarter så när som de basiska vulkaniterna ha alltså i mycket hög grad ändrat karaktär, och de av dem som icke granitomvandlats ha dock i regel överförts i gnejser, varigenom alla primära drag utöver skiktningen gått förlorade.

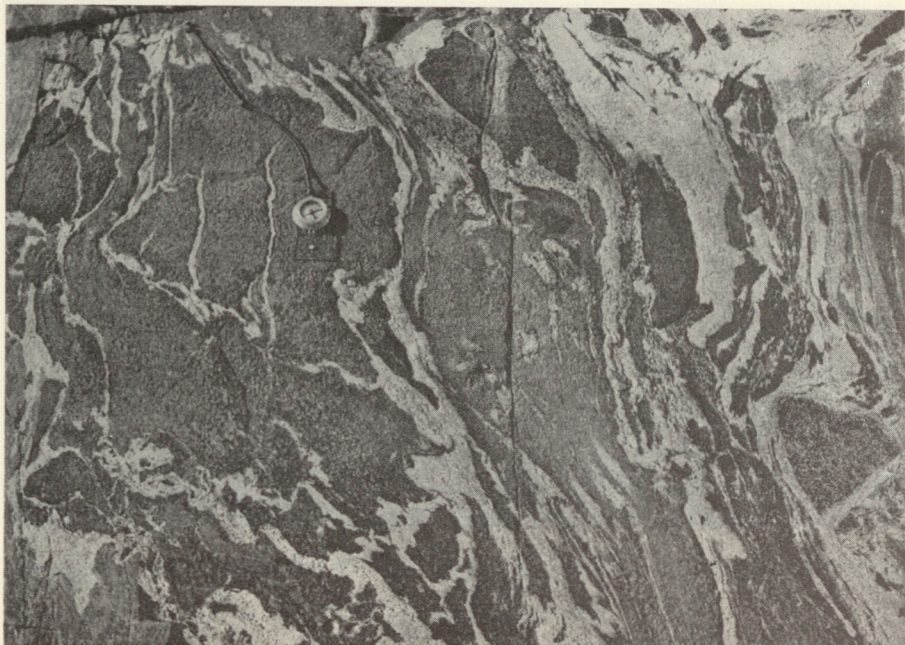


Fig. 12. Amphibolitisk till basisk gnejs genomådrad av mobiliserad intermediär gnejs. Stensholmen NV om Särö, Släps s:n.

P. H. Lundegårdh foto 1951.

En regel inom Göteborg—Särö—Onsalavecket synes vara, att de *basiska vulkaniterna* äro koncentrerade till de undre delarna av de båda ytserierna. Vulkaniterna föreligga i regel som *amfibolit* (hornbländedominant metabasit) och *amfibolitgnejs* (hornbländerik basisk gnejs). Ett övergångsled till de surare vulkaniterna är den femiska gnejsen. De basiska vulkaniterna ha ursprungligen i mycket betydande omfattning växellagrat med surare bergarter, sannolikt i regel tuffiter och rent klastiska sediment (t. ex. kvartsit, se sid. 15). Ännu är växellagringen väl bevarad på sina håll, så som fig. 9 och 11 visa. Men på andra ställen har den störts på skilda sätt, när de surare lagren i samband med veckning uppmjukades, delvis upplöstes och kommo i rörelse (fig. 12—13 och 26). Särskilt den genomådring åstadkommen av mobiliserade surare gnejser, som fig. 12 visar, är en mycket vanlig företeelse. När växellagringen är bevarad i ytseriens inhomogena bergarter, talar man om *bandgnejser*, när växellagringen är störd, plägar man använda benämningen *blandgnejser*.

Amfiboliterna och amfibolitgnejserna äro svarta, gråsvarta eller grönsvarta, finkorniga bergarter, som visserligen oftast rönt påverkan av den regionala tektoniseringen men som ändock i regel visa svagare förskiffring än övriga till ytserien hörande bergarter. I vissa fall ha fältspatögon bevarats från den ursprungliga bergarten, men i övrigt har texturen uppkommit genom nykristallisation av de primära mineralen. Av dessa ha dessutom en del blivit omvandlade.

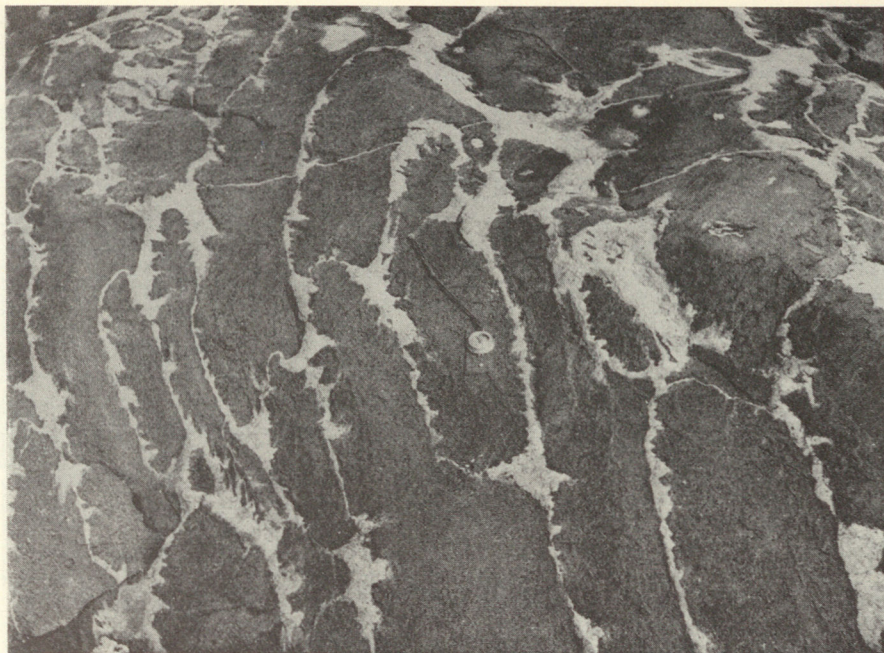


Fig. 13. Amphibolit längs sprickor genomådrad av upplöst, som granit delvis kristalliserad gnejs. Nordvästra Hosholmen SV om Särö, Släps s:n.

P. H. Lundegårdh foto 1951.

Mineralsammansättningen är till huvudsaklig del vanligt grönt hornblände och kalknatronfältspat (plagioklas av sammansättningen oligoklas eller andesin). Icke obetydliga mängder av kvarts, mörk glimmer (biotit) och epidot uppträda gärna. I amphibolitgnejserna höra de båda förstnämnda ofta till huvudmineralen. Klorit är på några håll en viktig beståndsdel. Konstant småmineral är apatit, och i regel förekommer även magnetit, som kan vara titanförande.

Hornbländet är sekundärt (jfr nedan). Det bildar ibland stänglar men oftare rundade prismor eller mera oregelbundet formade individ, gärna sammansatta av flera olikorienterade småkorn. Spridda individ kunna understundom bli litet grövre, varigenom bergarten erhåller en porfyritisk prägel. Utpräglad stängelutbildning av hornbländet antyder i regel stark tektonisering. Plagioklasen och kvartsen visa i allmänhet sockerkornig textur.

På flera håll ha Säröbladets basiska ytbergarter undergått sådan omkristallisation, att de antagit en kvartsdioritisk eller dioritisk dräkt. Denna metamorfos har ägt rum samtidigt med granitiserings inom gnejsområdena. Dess resultat skola närmare beröras i djupbergartskapitlet.

Inom amphibolit- och amphibolitgnejsområdena ha i begränsad omfattning iakttagits partier av grönsten med bevarade primära texturdrag. Nära Ö om stora landsvägen  $1\frac{1}{2}$  km NNV om Kållereds k:a förekommer sålunda en gråsvart till svart diabas (se även tab. III) bestående av labradorfältspat, vanligt

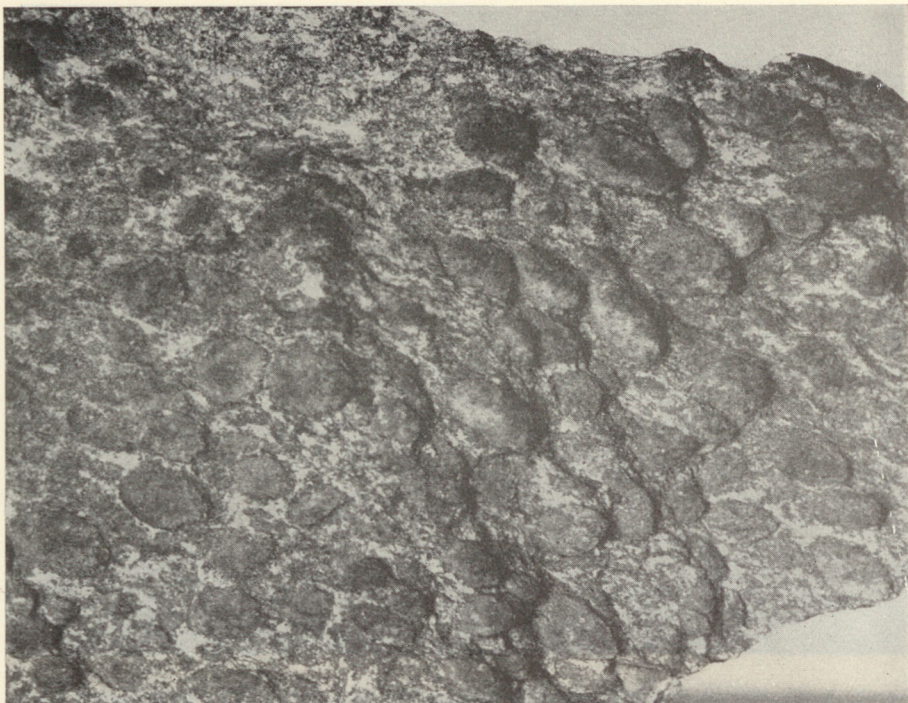


Fig. 14. Basisk tuffit med bollar av kvartsit och kvarts-oligoklasbergart. Naturlig storlek. Stuff tagen söder intill Högsbo pegmatitbrott, V. Frölunda församling, Göteborg.

C. Larsson foto 1952.

grönt hornblände (sekundärt), klinopyroxen (sannolikt augit), biotit (sekundär), magnetit och röd granat (sekundär). Som småmineral uppträder apatit. Labradoren bildar kantanfrätta, primära lister (ofitisk utbildning) samt skaror av sekundära, rundade småkorn. I några av de primära individerna har zonar utsläckning observerats. Hornbländet bildar rundade småkorn jämte bårder kring och inträngningar i den av finfördelat malmstoff starkt impregnerade klinopyroxenen. Biotiten uppträder som ansamlingar av smärre, olikorienterade individer.

Av stort intresse är även en amfibolitisk gnejs, som innehåller  $\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$  cm stora bollar av ljusgrå kvartsit och gråvit kvarts-oligoklasbergart (fig. 14). Denna gnejs får betecknas som ett synnerligen enhetligt *konglomerat* med tuffitisk<sup>1</sup> mellanmassa. Den ingår i den yngre ytseriens veckade bäddar av amfibolitiserad basaltisk till andesitisk tuff. De hittills kända lokalerna äro berget Ö intill Ysby vid landsvägen Kungsbacka—Vallda och bergen  $1\frac{1}{2}$  km Ö om Flatås i östligaste delen av V. Frölunda församling. Konglomerathorisonten når i det senare området betydande omfattning. Den går där in på kartbladet Göteborg och kan bl. a. studeras vid Högsbo pegmatitbrott, varifrån den i fig. 14 avbildade stuffen är hämtad.

<sup>1</sup> Tuffit kallas en av vittringssediment förorenad tuff.



Fig. 15. Kärvar av sekundärt hornblände i metamorf sandsten. Skala 4 : 5. Stuff tagen på sydänden av Sillfarsholmen öster om Köpstadsö, Styrso s:n.

C. Larsson foto 1952.

En mikroskopisk undersökning av den tuffitiska mellanmassan i konglomeratet S intill Högsbo pegmatitbrott ger vid handen, att företrädesvis oligoklas och hornblände men även biotit och kvarts utgöra huvudmineral, medan epidot och titanit förekomma i mera måttliga mängder. Småmineral äro apatit, malm och allanit (i regel omvandlad till en isotrop massa). Bollarna bestå, som framgår redan av det ovan sagda, dels av kvarts enbart, dels av kvarts och oligoklas. I det senare fallet finnas jämväl mindre mängder epidot samt något hornblände, omvandlad ortit, titanit, biotit och malm.

Bollarna synas överlag ha bildats genom nedbrytning och rundslipning av en och samma sedimentära bergart. För att frågan om ursprunget skall kunna besvaras närmare, gäller det i första hand att någonstädes icke alltför långt bort från konglomeratlokalerna finna ett sediment väsentligen bestående av kvartsit- och kvarts-oligoklaslager. En sådan bergart existerar också. Redan i Beskrivning till kartbladet Göteborg (sid. 28) nämner H. E. Johansson ett flertal lokaler inom västra delen av Göteborgs stads område, och sommaren 1951 fann L. Bergström en ny lokal på sydligaste delen av Sillfarsholmen Ö om Köpstadsö i Styrso s:n (fig. 15).

Det rör sig här om en sockerkornig sedimentbergart uppbyggd dels av kvartsit, dels av sandstensskikt bestående av samma mineral som de ovan skildrade kvarts-oligoklasbollarna. Dock skall påpekas, att epidoten på Sillfarsholmen kommit att dominera stora delar av de från början oligoklasrika skikten. Detta är emellertid något, som får skyllas på sekundära processer, likaväl som det vackert genomväxande, stråliga *hornblände*, vilket kan beskådas i fig. 15.

Den sålunda beskrivna bergarten har sedermera påträffats på ännu några platser inom kartbladet Särö, men större utbredning når den aldrig där. I

regel har den med all sannolikhet förändrats till oigenkännlighet under den sengotiska veckningen, granitbildningen och ådergnejsomvandlingen. Genomväxande hornbländekärvar äro karakteriserande för bergarten sådan den föreligger inom kartbladet Göteborg, men ha på Säröbladet förutom på Sillfarsholmen endast iakttagits i bergen S om Hovås (invid dalen mellan Hovås och Brottkärr).

Såväl på Sillfarsholmen som S om Hovås visar sig hornbländebildningen ha utgått från sedimentbergartens med varandra sammanfallande skiktgränser och skiffrighetsplan. Allt fortfarande är också frekvensen av kärvar störst längs dessa ytor. På Sillfarsholmen står hornbländefrekvensen dessutom i ett iakttagbart beroende av närheten till basiska vulkaniter. Det har alltså skett en invandring av magnesium och järn längs skiktplanen i det sura sedimentet, varefter jonutbyten resulterande i hornbländebildning kommit till stånd.

Sengotiska motsvarigheter till fjällkedjans kärvskiffrar finnas även i andra delar av den västsvenska berggrunden. Sålunda beskriver N. H. Magnusson i sitt redan citerade arbete över Gillbergaskålen några till Åmålsformationen hörande bergarter, vilka innehålla långa sekundära hornbländestänglar. Och på sin berggrundskarta till bladet Värvik anger W. Larsson i NÖ några stråk av bergarter med sekundärt hornblände, som även här är koncentrerat till skiktungs- och skiffrighetsplanen. Av betydande intresse är W. Larssons iakttagelse, att även sengotisk granit, bl. a. Åmålsgranit, drabbats av den sekundära hornbländebildningen. Om processen är likåldrig genom hela det västsvenska urbergssnittet, skulle det följaktligen bli nödvändigt att förlägga den till gotiums avslutande ådergnejskedde. Karelsk metamorfos har nämligen träffat Göteborg—Särö—Onsalavecket i så ringa grad, att den i varje fall icke där varit mäktig någon hornbländebildning. Den epidotbildning, som drabbat Sillfarsholmens sediment och som är av yngre datum än hornbländekärvarna, skulle däremot möjligen kunna vara av karelsk ålder, om den nu icke ägt rum under den av sjunkande temperatur kännetecknade slutfasen i den sengotiska åderförgnejsningen. Då sekundär epidotisering är en allmän företeelse inom såväl Onsala- som Säröbladen och där icke minst drabbat de sengotiska graniterna (se vidare nedan), är lösandet av denna fråga av största vikt.

Det delvis kärvskifferomvandlade sedimentet ligger i Göteborg—Särö—Onsalaveckets inre, med Åmålsformationen jämförbara del och skiljes från den tidiggotiska skiffergnejsen av vulkaniter, vilka i regel omvandlats till amfiboliter och till gnejser av växlande surhetsgrad. Det med sedimentet genetiskt förbundna konglomeratet pekar redan genom sin till monomikt karaktär gränsande enhetlighet och sitt läge i vecket på en interformationell position och måste i åldersschemat placeras omedelbart ovanför sedimentet. Däremot torde det mera ensidigt kvartsitbollbetonade Rivökonglomeratet (sid. 20) ha bildats tidigare.

Den nu skildrade kvarts-oligoklasbergarten och det därmed förbundna konglomeratet utgöra de enda någorlunda väl bevarade sedimenten i området Ö om skiffergnejsen. De övriga vittringssediment, som förekomma, ha undergått så stark metamorfos, att ursprungskaraktären kommit att fördunklas. De

föreligga nu som en provkarta på sockerkorniga gnejsbergarter av växlande surhetsgrad. Men ett viktigt primärdrag har omvandlingen långt ifrån förmått avlägsna, och det är den finskiktning som man alltid velat betrakta som karakteristisk för sedimentbergarter. Tvärtom har denna struktur mångenstädes tillskräfts genom förskiffring.

Bland gnejserna dominerar en halvsalisk till salisk, rödgrå till röd, fältspatdominant typ — Göteborgstraktens välkända *alkalina gnejs*. Denna bergart bildar dels ett mäktigt, sammanhängande, NNV-ligt stråk över kartbladets nordöstra hörn, dels en SSV-lig, av småveckning, avslitningar och partiell granitisering<sup>1</sup> karakteriserad fortsättning av detta stråk (se berggrundskartan). Den alkalina gnejsen består huvudsakligen av mikroklin, kvarts och oligoklas till oligoklasalbit. Medan det i regel väger någorlunda jämnt mellan de båda förstnämnda mineralen, kommer den natronbetonade fältspaten städse på tredje plats. NV om Källeredes k:a och fram mot kartkanten tar mikroklinen ledningen (mellan 40 och 50 % av bergartens totala mineralinnehåll består där av mikroklin). En viktig beståndsdel i den alkalina gnejsen är även biotit, vartill komma småmineralen hornblände (endast i NÖ), epidot (icke i NÖ), magnetit, titanit, zirkon och apatit. Mera sporadiska beståndsdelar äro granat och flusspat (bägge mineralen endast i NÖ) samt omvandlad ortit. Magnetiten kan ibland bli ganska vanlig och kan i vissa fall bilda upp till cm-stora individ. Det är denna beståndsdel, som givit bergarten det tidigare allmänt använda namnet *järngnejs*.

Den alkalina gnejsens halt av *hornblände* kan i trakten av Göteborg och Mölndal bli relativt hög. 3 km och längre söder om Mölndals k:a finns sålunda ett stort, tämligen långsmalt parti av hornbländerik, gråröd till skär gnejs, där huvudmineralen alltfört äro mikroklin, kvarts och natronbetonad fältspat (i detta fall enbart oligoklasalbit). Hornbländet är intensivt svart och bildar genomväxande prismor i den ofta ganska granitiska gnejsen. Vid mikroskopisk undersökning har hornbländet visat sig vara starkt alkalibetonat och oftast av typen crossit (ett mellanled i serien riebeckit—glaukofan). Intressant är, att ett rikligt uppträdande av alkalihornblände i regel utesluter förekomsten av biotit och magnetit. Av vikt är även den markerade tendens till granitisering, som karakteriserar stora delar av den hornbländerika gnejsen.

I de mera normala fall, när hornbländet utgör ett småmineral, har det en hastingsitisk prägel. I kartbladets sydligare delar ersätts hornbländet av epidot.

En annan med den nordliga, hornbländeförande alkalignejsen förknippad omständighet är den genomgripande mekaniska *grusvittring*, som här och var kunnat iakttagas (se fig. 16 och berggrundskartan). Denna företeelse är i regel lokaliserad till bergens syd-, sydväst- och västsidor och har i nämnvärd omfattning icke spårats sydligare än till Blixås 3 km S om Mölndals k:a. Däremot är grusvittring vanlig inom Göteborgsbladets stråk av alkalina gnejs. Före-teelsen är också känd från andra förekomster av alkalibergarter. Sålunda utgör grusvittring en karakteristisk egenskap hos Vaggerydssyeniten S om Jönköping. Betecknande för processen sådan den kan studeras inom Göteborg—

<sup>1</sup> Berggrundskartans mikroklinrika granit.

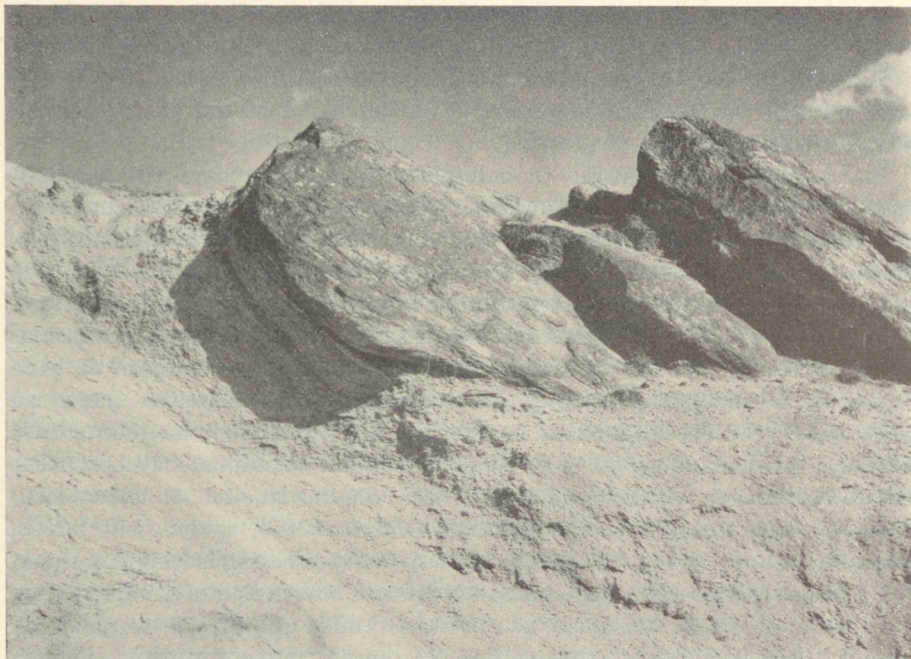


Fig. 16. Delvis grusvittrad alkalisk gnejs. Eklanda, Mölndal.  
G. Lundqvist foto 1951.

Mölndalsområdet är icke blott dess koncentrerings till vissa bestämda hållavsnitt utan även dess närmare förlopp på dessa platser. Som fig. 16 visar, angrips icke hela gnejsmassan utan fastmera vissa delar av densamma. De motståndskraftiga partierna bli kvar som rundade eller skivformade block.

Vid sidan av den nu skildrade alkaliska gnejsen, vars sedimentära ursprung och anknytning till Åmålsformationen synas vara oomtvistliga, te sig fastlandsområdets *övriga gnejser* relativt ointressanta. Medan de basiska varieteterna huvudsakligen bestå av plagioklas, kvarts, hornblände och biotit, kännetecknas de surare typerna av allt mera ökande halter av särskilt mikroklin men även kvarts, samtidigt som hornbländet försvinner och biotiten jämte plagioklasen avtaga i mängd, den senare ofta mer än den förra. Som småmineral uppträda titanit, malm (magnetit, ofta titanförande) och apatit, ibland även muskovit, granat, zirkon och omvandlad ortit. Allt efter metamorfosens styrka ha gnejserna blivit mer eller mindre förändrade. I regel äro de sockerkorniga, men mot graniter tenderande typer äga helt naturligt stor utbredning, något som framgår redan ur inledningen till detta kapitelavsnitt. Sekundära mikroklinögon förekomma här och var, detta beroende på den rörlighet mikroklinens komponenter visat under metamorfosen (jfr djupbergartskapitlet: Askimgraniten).

Ett sekundärmineral av stor betydelse är den redan tidigare berörda *epidoten*.

Just bildningen av detta silikat är karakteriserande för metamorfosen inom stora delar av Säröbladet, vare sig det gäller yt- eller djupbergarter, och epidoten har därigenom på många håll kommit att rycka upp bland huvudmineralen. Vi sågo prov på epidotens betydelse i skildringen av det konglomeratbollbildande kvarts-oligoklasssedimentet, och vi skola se ytterligare prov därpå vid genomgången av graniterna. Epidot karakteriserar ett visst temperaturområde under metamorfosen, medan t. ex. granat kännetecknar ett annat. Epidot är vad man kallar ett lågtemperaturmineral, medan granat är ett högtemperaturmineral. Genom att granatens uppkomst gynnas av högt tryck, sammanfalla emellertid de båda mineralens bildningsområden till någon del. Härav förklaras det samtidiga uppträdandet av granat och epidot, som man faktiskt ibland kan iakttaga. Regeln är dock, att närvaron av det ena mineralet utesluter närvaron av det andra, och denna regel gäller även inom kartbladet Särö. Detta innebär bl. a., att skiffergnejsområdet och den alkalina gnejsens nordligare delar äro relativt högtemperaturmetamorfa, enär granat där påträffats flerstädes, om ock blott som småmineral. Å andra sidan innebär den nämnda regeln, att de ofta epidotrika ytbergarterna och graniterna i kartbladets sydöstra del äro lågmetamorfa.

Riktigheten av ett sådant resonemang kan icke ifrågasättas, men det skall genast framhållas, att de olika bergarterna haft möjlighet att undergå metamorfos vid olika antal tillfällen. Medan den tidiggotiska skiffergnejsen upprepade gånger träffats av till förändringar strävande krafter, ha de sengotiska graniterna sannolikt endast kunnat omvandlas i samband med den avslutande gotiska ådergnejsbildningen och vid intrusionen av de senkarelska bergarterna i Säröbladets nordöstra del. Sådana omständigheter göra, att dateringen av de iakttagbara förändringarna många gånger kan bli svår.

### Plagioklasporfyrin.

På Vinga, Koholmen och Fjärskär anstår en ytligt stelnad grönsten av sär egen kemisk sammansättning (tab. II—III). Bergarten är på Vinga och Koholmen i allmänhet grönaktigt svartgrå i friskt brott. Den har finkornig grundmassa, vari ligga utströdda medelstora till grova, smutsigt grönaktigt vita, primära plagioklasögon, s. k. fenokrister. Det är alltså här fråga om en *plagioklasporfyrin*. Ögonen visa gärna tavelform, medan bergarten i övrigt företer en mera oredig (xenomorf) habitus. Detta gäller särskilt det mörka huvudmineralet, det grönsvarta hornbländet, som uppkommit genom omvandling av klinopyroxen. Av detta senare mineral finnas ännu rester bevarade. Förutom hornblände träffar man i grundmassan rikligt av oligoklas, titanomagnetit, kvarts och mikroklin. De båda sistnämnda mineralen äro sent utbildade och ha ofta förträngt plagioklasen partiellt. Småmineralen utgöras av klorit (penin), biotit, apatit och kalkspat.

Kalciten uppträder företrädesvis i och invid plagioklasögonen, varest också klinozoisit ibland iakttagits. Detta tyder på en avkalkning av ögonen, vilka nu i allmänhet visa oligoklassammansättning.

Tabell II. Kemiska analyser av bergarter från kartbladet Särö.

Analytiker: A. Aaremäe.

Bergart	Plagioklasporfyrityt	Grå, tämligen basisk granit	Askimgranit	Yngre diabas
Fyndort	Vid bryggan, Vinga	75 m ÖNÖ om Släps k:a	1,5 km Ö om Billdals stn	Hedengången 400 m NNV om Kimmersbo
SiO <sub>2</sub> .....	59,47	63,39	66,88	49,10
TiO <sub>2</sub> .....	1,77	0,72	0,58	2,96
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	14,11	16,14	15,35	17,18
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	1,99	1,77	0,99	1,76
FeO .....	7,20	3,68	3,02	9,63
MnO .....	0,12	0,09	0,06	0,12
MgO .....	2,11	2,05	1,26	4,68
CaO .....	4,70	4,76	3,54	7,37
BaO .....	0,05	0,05	0,05	0,04
K <sub>2</sub> O .....	3,24	2,40	3,30	1,37
Na <sub>2</sub> O .....	3,02	3,43	3,26	3,65
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .....	0,52	0,16	0,15	0,48
H <sub>2</sub> O > 110° .....	1,49	1,39	1,10	1,27
S .....	0,09	0,18	0,23	0,11
F .....	0,16	0,02	0,20	0,03
H <sub>2</sub> O < 110° .....	0,08	0,14	0,14	0,15
Summa	100,12	100,37	100,11	99,90
Avgår syre för S & F	0,10	0,08	0,17	0,04
Totalsumma	100,02	100,29	99,94	99,86

På vittrad yta är plagioklasporfyrityten ljusst rödgrå. En rödaktig ton präglar även fältspaten i betydande delar av den friska bergarten. På Fjärskär är rödfärgningen kraftig. Den orsakas av mikroskopiska hematitkorn, vilka bildats sekundärt ur järnrika lösningar. I samband härmed har plagioklasen blivit kraftigt, ja, på Fjärskär ofta helt sericitomvandlad och hornbländet ställvis kloritiserat.

Plagioklasporfyrityten innehåller ofta skarpkantade, små och stora brottstycken av främmande bergarter. Vanligast är en sannolikt tidiggotisk kvartsit (sid. 15 och fig. 6). Men även bitar av röd gnejs, sandig skiffer ur skärgårdens skiffergnejsstråk, metabasit och en mikroklindominant, helsinkitisk bergart ha iakttagits. Betydande intresse äga de brottstyckesartade partier och slamsor av rödgråvit pegmatit, vilka understundom förekomma. Då plagioklasporfyrityten snarast synes böra jämföras med Åmålsformationens porfyrityt — några brottstycken av sengotiska graniter ha ju icke observerats — skulle denna pegmatit med framgång kunna användas som ett indicium på den antagna tidiggotiska ådergnejsbildningen i Göteborg—Särö—Onsalaveckets yttersta delar.

Huvudparten av kvartsitbrotstyckena och flera av de övriga främmande bergartsinneslutningarna omgivas av ett tunt skal av svart hornblände, så som fig. 6 visar.

Tabell III. Halter i g/ton av metallerna krom, kobolt och nickel i vissa basiska eruptivbergarter från kartbladet Särö.

Analytiker: J. Raudsepp.

Bergart	Fyndort	Cr	Co	Ni
Yngre diabas (Ö—V-gång)	Hedengången 400 m NNV om Kimmersbo	50	30	90
Do (N—S-gång)	1 km SV om Vallda k:a	40	30	150
Äldre diabas	Ganle, mellan Önnared och Rörvik	65	70	260
Biotitnorit	2 km NÖ om V. Frölunda k:a	65	70	70
Plagioklasporfyr	Vinga	35	25	35
Diabas ur ytserien	1,5 km NNV om Källareds k:a	140	40	70
Ultrabasit	Stensholmen NV om Särö	50	90	270

### Djupbergarter.

#### Grönstenar,

Äldst bland djupgrönstenarna inom kartbladet Särö äro de sparsamt uppträdande hornbländestenerna och gabborna. Som redan inledningens åldersschema visar, ha dessa bergarter i viss utsträckning låtit sig inordna i den tidiggotiska formationen. De synas ha trängt in i jordskorpan under de gotiska ytbergarternas geosynklinala nedsänkning och den därvid utlösta veckningens inledande skede.

Som regeln är beträffande dylika slag av simatiska intrusioner, kan man även på Västkusten iakttaga en differentiation av magman i led av olika basicitet. De äldsta kristallisationsprodukterna utgöras av olivin- och pyroxenstenar, vilka sedermera undergått omvandling till hornbländestener, hornblände-kloritbergarter eller täljstenar. Inom kartbladet Särö finnas endast tre sådana *ultrabasitförekomster*, vilka alla äro mycket små. Två synas vara sengotiska och ligga 2 km S resp. SSÖ om Vallda k:a. Den tredje är sannolikt tidiggotisk och har anträffats på Stensholmen NV om Särö.

Ultrabasitförekomsten 2 km SSÖ om Vallda k:a är konkordant och långsmal. Den består väsentligen av vanligt svartgrönt hornblände och har medel- till grovkornigt gry. En tendens till uppdelning av hornbländet på större individ omgivna av mindre kan spåras, varigenom bergarten antager ett i viss mån porfyriskt utseende. 2 km S om Vallda k:a har ultrabasiten utbildats på likartat sätt. Dock är den där kraftigt genomdrad av sur upplöst gnejs.

På Stensholmen uppträder ultrabasiten<sup>1</sup> längst i V som medelgrova band (fig. 17) i en massivgrönsten av typen omvandlad olivingabbro övergående i

<sup>1</sup> Se även tab. III.

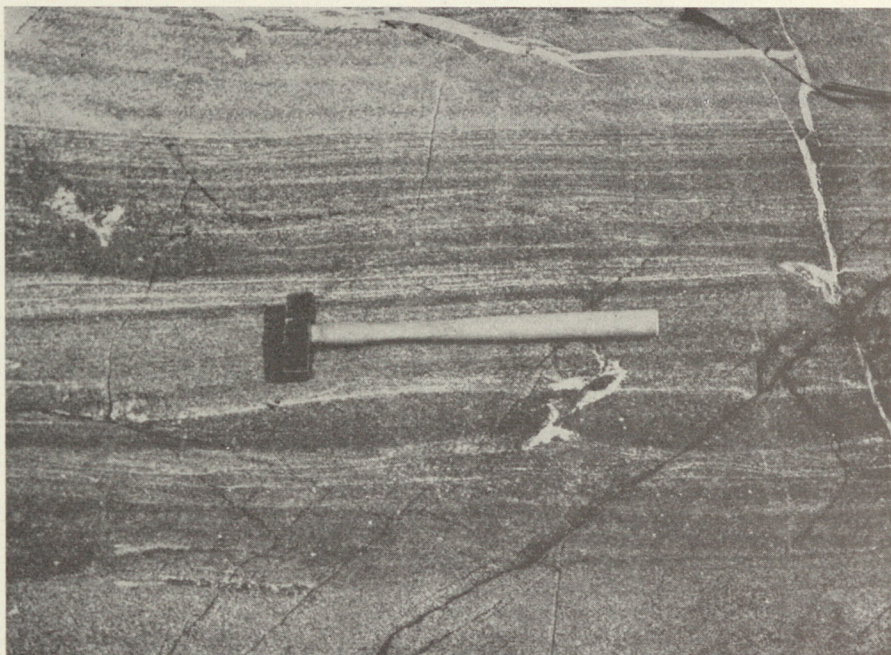


Fig. 17. Bandad massivgrönsten. Stensholmen NV om Särö, Släps s:n.  
P. H. Lundegårdh foto 1951.

diorit till dioritisk amfibolit. Huvudmineral äro svartgrönt hornblände, klorit (pennin) och magnetit i nu nämnd rangordning. Massivgrönstenen har på holmens mellersta del breccierats av mobiliserad grå gnejs (fig. 18).

Även mera normal *gabbro* av gotisk ålder utgör, som redan blivit antytt, en sällsynt bergart inom Säröbladet. Några småförekomster i S och NÖ, delvis tillsammans med diorit som på Stensholmen, det är allt. Gabbbron är grönaktigt gråsvart, fint medel- till medelkornig och genomgående uralitiserad, vilket innebär, att dess ursprungliga pyroxen lämnat rum för sekundärt svartgrönt hornblände. I den mån olivin från början förekommit, har även detta mineral överförts i hornblände. I övrigt består gabbbron av plagioklas (basisk andesin till labrador), därjämte ofta biotit, samt småmineralen apatit, magnetit, kvarts och, ibland, titanit. Svavelkisgnistor kunna stundom iakttagas.

Slutledet i den gotiska basiska magmadifferentiationen synes vara en mörkgrå till grönaktigt gråsvart, fint medel- till medelkornig *diorit*, vilken dock svårligen låter sig skiljas från en habituellt likartad men genom omkristallisation av basiska vulkaniter bildad bergart. Övergångar mellan diorit och amfibolit äro också synnerligen vanliga företeelser (se berggrundskartan), liksom mellan diorit och kvartsdiorit (se nedan). Vare sig den nu är primär eller sekundär, består Säröbladets diorit väsentligen av svartgrönt hornblände, andesin och biotit. Genom omvandlingsprocesser vid lägre temperatur ha i ett flertal

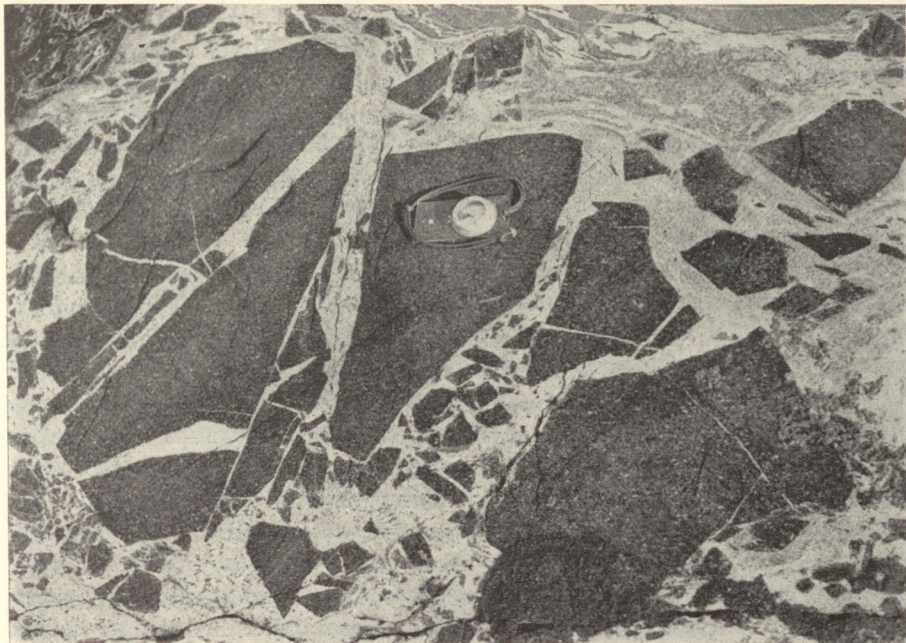


Fig. 18. Davainit (sekundär hornbländesten) sönderbruten av grå mobiliserad gnejs. Stensholmen NV om Särö, Släps s:n.

P. H. Lundegårdh foto 1951.

fall epidot och ofta även klorit bildats. Kvarts saknas ibland men uppträder vanligtvis som underordnad komponent, medan de egentliga småmineralen utgöres av apatit, titanit (saknas ofta), malm (titanhaltig magnetit) och svavelkis (saknas ofta).

*Kvartsdioriten* skiljer sig från dioriten främst genom sin höga kvartshalt och sin ljusare färg. Fältspaten är en sur andesin, som ofta går över i basisk oligoklas. Titanithalt är ett genomgående drag. Huvudparten av Säröbladets kvartsdiorit ansluter sig antingen till amfibolitiserade vulkaniter eller till ur vulkaniter uppkomna, basiska, sengtotska graniter och har alltså sekundär karaktär.

Av det sist sagda framgår, att dioritiseringen och kvartsdioriteringen inom Göteborg—Särö—Onsalavecket till tiden låter sig förknippa med den sengtotska granitbildningen. Det finns emellertid också primära grönstenar, vilka otvivelaktigt härröra från denna epok och som alltså äro yngre än de ovan berörda, delvis sengtotska gabbrobergarterna. Inom kartbladet Särö uppträder sålunda längst i N, omkring 1½ km Ö om Flatås, en gråsvart, småkornig, kvartsförande *biotitnorit* (tab. III) med primära drag sådana som zonarstruerad plagioklas med kärnor av sur labrador till basisk andesin och ytterpartier av sur andesin. Biotitnoriten bildar en linsformad kropp och har ut mot gränserna mot omgivande bergarter undergått fullständig amfibolit-

omvandling. De starkaste skäl finnas till förmodan, att norit en gång förelegat också i de linsformade amfibolitkroppar, som en efter en kunna iakttagas mot SSÖ (se berggrundskartan). Tydligen utgöra biotitnoriten Ö om Flatås likaväl som amfibolitkropparna SSÖ därom skilda delar av en från början sammanhängande grönstensskiva. Mot NNV kan denna skiva följas in i och förbi Göteborg, där både egentlig norit och en mera hyperitisk bergart iakttagits (Slottskogsgrünsten; se H. E. Johansson: Berggrunden, sid. 48—49, i Göteborgstraktens geologi, Göteborg 1924).

Även annorstädes i Göteborg—Särö—Onsalaveckets inre delar har grönsten iakttagits, vars intrusion synes vara att hänföra till den sengotiska granitbildningsepoken. 1 à 1½ km NÖ om Sandlyckans hållplats vid Säröbanans sydligaste korsning med landsvägen Släp—Billdal förekommer sålunda i Askimgraniten ett öst—västligt orienterat, lösryckt parti av gråsvart, småkornig *diorit*. Dioriten består väsentligen av labradorandesin, sekundärt svartgrönt hornblände (uralit) och titanförande magnetit, varjämte icke oväsentliga mängder kvarts och biotit förekomma. Fältspaten visar ofta tendens till listutbildning, ett primärt drag, som tillsammans med hornbländets tydliga karaktär av sekundärmineral efter främst klino- men även ortopyroxen visar, att bergarten från början utgjort en hyperitisk norit av Slottskogstyp. Bergarten har enligt W. Larsson (personligt meddelande) stor likhet med den av honom till Åmåls-Kroppefjällsgranitserien förda dioriten (se inledningens åldersschema).

De nu helt översiktligt beskrivna grönstenarna äro som nämnt knutna till de sengotiska graniterna men ha icke desto mindre sönderslitits under den veckning, som gav upphov till de senare. Uppdelningen på flera kroppar av från början sammanhängande grönstenar har orsakats av de med tänjning förknippade block- och skivförskjutningar, som utlöstes under veckningens slutfas. Berggrundens surare led ha därvid förhållit sig plastiska, ja, stora delar av dem ha till och med lösts upp vid de sekundära granitmagmornas bildning. Dessa magmor ha vid sina rörelser givit upphov till gångar och eruptivbreccior i de styva, basiska bergarterna.<sup>1</sup>

I någon utsträckning har sannolikt grönstens kropparnas uppdelning tillskärpts under det avslutande gotiska ådergnejskedet. Talrika exempel på glidningar och plastiska deformationer äro kända från denna tid (se fig. 15 och 16 i Beskrivning till kartbladet Onsala). Men de från nämnda åderförgnejsning förskonade berggrundsavsnitten visa dock prov på i stort sett lika sönderstyckade grönstenar som de därav drabbade delarna, varför effekten av ådergnejsomvandlingen i detta speciella hänseende icke bör överdrivas.

### Graniter.

Västkustens gotiska graniter låta sig uppdelas i två huvudavdelningar, nämligen *tidiggotiska* och *sengotiska graniter*. De förstnämnda synas inom bladet Särö endast uppträda som starkt förgnejsade led i Mölndals ådergnejsstråk.

<sup>1</sup> Prov på sådana företeelser visas dels av fig. 19—20 i förevarande beskrivning, dels av fig. 9—13 i Beskrivning till kartbladet Onsala.

I fält har deras diagnos ställt sig mycket vanskelig, och på kartorna ha de följaktligen icke kunnat särskiljas från ytformationsgnejserna.

De sengotiska graniterna ha desto större och lättare följbär utbredning (se berggrundskartan). Bland dessa urskiljer man fyra typer: 1. svartgrå till mörkt grå, basisk, vanligen hornbländerik granit, 2. rödgrå till grå, intermediär granit (Frölundagranit och plagioklasrik granit), 3. rödgrå till röd, övervägande sur, mikroklinrik granit, samt 4. gråröd till mörkt rödgrå, grovt mikroklinporfyrisk granit (Askimgranit). Alla dessa graniter äro oftast mer eller mindre gnejsiga. Gnejsigheten är vanligen tektoniskt betingad (förgnejsning) och yttrar sig i såväl planförskiffring (skiffrighet, fig. 4) som lineär- eller kappstruktur (stänglighet, fig. 5).<sup>1</sup> Den uppkomna bergarten kallas *gnejsgranit*. Styrkan av förgnejsningen är mycket varierade. De starkast påverkade bergartsstråken ha på berggrundskartan markerats medelst streckning.

Ibland kan gnejsigheten ha annan orsak än tryckmetamorfos. Det är i de fall, då graniten uppstått på platsen (*in situ*) ur en gnejsig ytbergart utan att den senare blivit helt förbrukad. Kvar finnas då rester av den förutvarande ytbergartens mest motståndskraftiga lager (t. ex. biotitdominanta skikt) som långa, sins emellan parallella band, strängar och sliror. En sådan gnejsighet kallas relict eller nedärvd. När den är utpräglad, benämnes bergarten *granit-gnejs*.

De *basiska graniterna* äro koncentrerade till Säröbladets sydöstra del. De ha utbildats som svartgrå till mörkt grå, fin- till medelkorniga, ställvis massformiga men vida oftare lätt deformationsgnejsiga bergarter (kvartsdioritiska gnejsgraniter). De bestå väsentligen av plagioklas, kvarts, biotit, grönsvart hornblände och epidot. Som redan blivit nämnt (sid. 28), har epidoten uppstått sekundärt, framför allt genom reaktion mellan plagioklas och hornblände, varvid det förstnämnda mineralet avkalkats. På sina håll har epidoten förträngt hornbländet helt. Epidoten bildar delvis vackert kristalliserade, stavformade små individ, vilka icke endast uppträda mellan de övriga mineralen eller samman med biotiten, utan gärna även som skaror i den plagioklas som avkalkats. Plagioklasen är en oligoklasandesin eller basisk oligoklas, som ofta omkristalliserat i samband med nyssnämnda avkalkning och epidotbildning, varvid sur oligoklas, någon gång t. o. m. oligoklasalbit, bildats. En viss primär tavelform kännetecknar de större plagioklasindividerna. Plagioklasen ligger oftast i mängd före bergartens övriga huvudmineral.

Av småmineral ha i de basiska graniterna iakttagits titanit, malm (magnetit och titanomagnetit) samt apatit. Mera sporadiskt uppträda kalifältspat (mikroklin), svavelkis, zirkon och ortit. Mikroklinen är sekundär och genomväxande. Den bildar gärna ögon.

Kemisk analys har utförts på en tämligen basisk granit från Släps k:a (tab. II). Den analyserade bergarten kännetecknas av stark epidotbildning. Härvid har plagioklasen på sedvanligt sätt berövats en del av sin kalk och allt från början existerande hornblände försvunnit. Mineralförhållandet är nu: oligo-

<sup>1</sup> Fotografiska bilder av skiffrighet och stänglighet finnas i Beskrivning till kartbladet Onsala (fig. 8, 13 och 14).

klas > kvarts > biotit > epidot > titanit > apatit > svavelkis (de tre sistnämnda utgöra småmineral).

De *intermediära graniterna* omfatta två tydligt åtskilda varieteter, nämligen den mikroklinrika Frölundagraniten och den mikroklinfattiga eller mikroklinfria plagioklasgraniten.

*Frölundagraniten* är koncentrerad till V. Frölunda församling, där den utgör huvudbergarten. Den är oftast grå men ibland rödgrå, medel- till finkornig och föga eller icke alls förgnejsad. Frölundagraniten innehåller ofta sins emellan parallella rester av den gnejs, varur bergarten uppstått. Brottstycken vittnande om rörelser och avslitningar hos gnejsen finnas även. Huvudmineral äro kvarts, oligoklas, mikroklin och biotit, vanligen i nu nämnd rangordning. Andra viktiga beståndsdelar äro muskovit och sekundär epidot. Av småmineral uppträda titanit, apatit och, ibland, malm.

Både den genomgående, rätt höga muskovithalten och karaktären hos åtskilliga av gnejsresterna visa, att Frölundagraniten väsentligen är ett skiffergnejsderivat.

*Plagioklasgraniten* är grå, fint medel- till medelkornig och i allmänhet lätt förgnejsad. Huvudmineral äro oligoklas (ibland oligoklasandesin till följd av avkalkning och epidotbildning), kvarts och biotit. De större plagioklasindividerna äro ofta tavelformade. En viktig beståndsdel är i regel även epidot, som ofta rycker upp bland huvudmineralen (jfr de basiska graniterna). Däremot saknas hornblände vanligen och är, när det förekommer, aldrig mer än ett andrarangsmineral. Av småmineral ha iakttagits titanit, muskovit och apatit, medan mikroklin, magnetit, svavelkis, zirkon och ortit uppträda mera tillfälligt. Någon gång har även kalkspat observerats, delvis som sprickfyllnad. Mikroklinen kan ibland nå en framskjuten ställning.

Vad utseendet beträffar, är skillnaden i allmänhet icke så stor mellan Frölundagraniten och plagioklasgraniten. Detta i förening med de båda bergarternas kemiska och mineralogiska mellanställning inom granitgruppen har motiverat den gemensamma kartbeteckning, som de erhållit. Medan Frölundagraniten väsentligen utgör produkten av en granitisering *in situ*, synes däremot huvudparten av plagioklasgraniten ha kristalliserat ur en sekundär magma bildad genom upplösning av gnejser, som nedveckats till stort djup. De basiska graniterna synas också till övervägande del vara sekundärmagmatiska och ansluta sig f. ö. via övergångsbergarter till plagioklasgraniten. Dock ha granitiseringar *in situ* mera lokalt på många håll spelat en stor roll inom såväl de basiska som de intermediära, plagioklasbetonade graniternas områden. Några skarpa gränser mellan dessa bergarter och Frölundagraniten, i den mån deras förekomstområden beröra varandra, finnas heller icke. Brottstycken av en av de nämnda graniterna i någon av de båda andra äro likaledes okända.

Den övervägande *sura, mikroklinrika graniten* är i likhet med Frölundagraniten en lokal granitiseringsprodukt. Redan utbredningen av denna rödgrå till röda, fin- till medelkorniga bergart visar sambandet med den sura alkalina gnejsen (se berggrundskartan), men att graniten uppkommit direkt ur gnejsen ådagalägges först av det i olika hållar iakttagbara fältförbandet de båda berg-

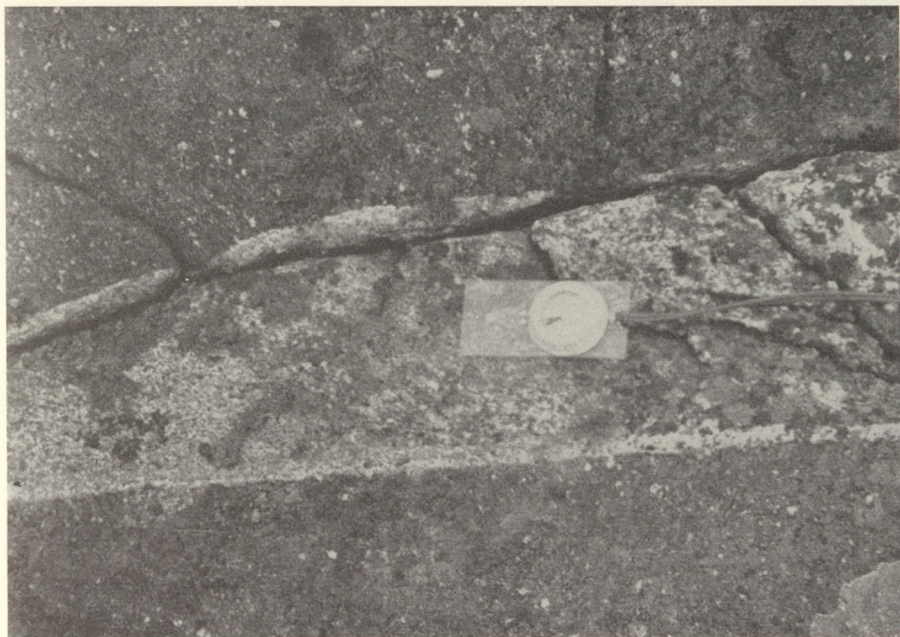


Fig. 19. Gång av grå gnejsgranit genom kvartsdioritisk gnejs. Stora Småholmen SV om Billdal, Askims s:n.

P. H. Lundegårdh foto 1951.

arterna emellan. Beståndsdelarna äro också genomgående desamma. Huvud-mineral i den sura graniten äro sålunda mikroklin, kvarts och oligoklasalbit till oligoklas, varjämte biotit och magnetit förekomma i betydande mängder. I fråga om de båda sistnämnda mineralen utesluter dock uppträdandet av det ena i viss mån förekomsten av det andra. Småmineralen utgöras av epidot, muskovit, zirkon, titanit och apatit. Av dessa kan den sekundära epidoten ibland nå en mycket stark representation i bergarten.

På några platser ha brottstycken av mikroklingranit iakttagits dels i intermediär granit, dels i Askimgranit. SÖ om Torred i Släps s:n finns en vacker eruptiv breccia av mikroklingranit i rödgrå, intermediär granit.

Allmännast bland Säröbladets olika graniter är den grovt mikroklinporfyriska *Askimgraniten*. Denna bergart har en grå, mörkgrå eller ibland rödgrå, medel- till finkornig grundmassa, i vilken de skära eller röda, mellan  $\frac{1}{2}$  och 5 cm stora mikroklinögonen ligga utströdda. Förgnjesningen varierar. Sålunda är bergarten i huvudförekomstområdet mellan Billdal och Kullavik ibland massformig (analys i tab. II), men oftast har den dock undergått en tektonisering som stråkvis kan bli stark. De härvid krossade mineralen, företrädesvis plagioklas och kvarts, ha kristalliserat om till skaror av rundade småkorn.

Askimgranitens huvudmineral äro kvarts, mikroklin, oligoklas och biotit. Allmän utbredning har även epidot, som vid kraftigare omvandling av berg-

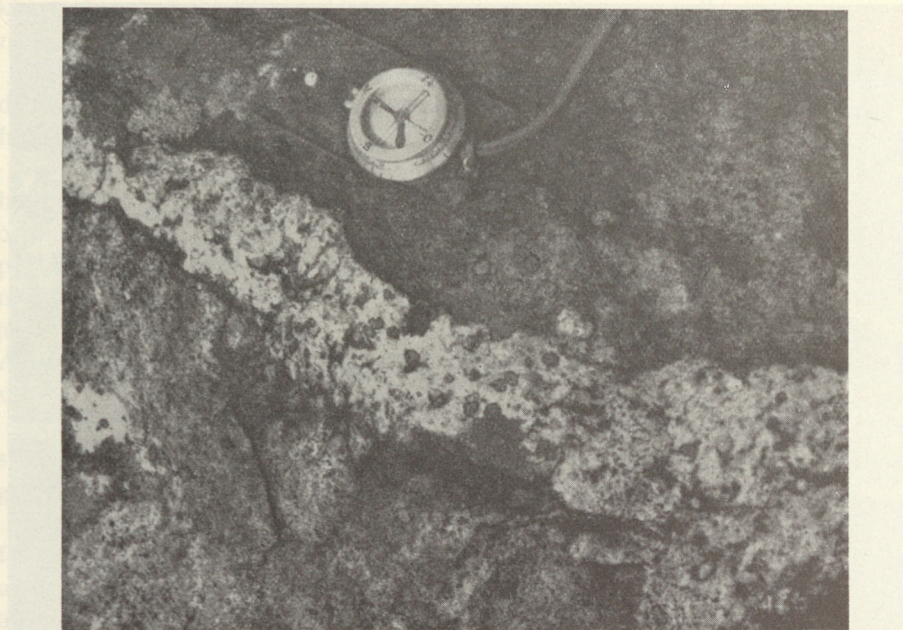


Fig. 20. Gång av Askimgranit genom femisk gnejs. Nära söder om Högsbo pegmatitbrott, V. Frölunda församling, Göteborg.

P. H. Lundegårdh foto 1952.

arten rycker upp bland huvudmineralen. Epidoten uppträder på samma sätt som i de övriga sengotiska graniterna (se beskrivningen av de basiska graniterna). En annan viktig beståndsdel är titanit. Småmineralen utgöres av apatit, malm (titanrik magnetit) och muskovit (saknas emellanåt). Mera tillfälligt uppträda zirkon och ortit (oftast omvandlad).

En detaljerad beskrivning av Askimgraniten när den är som starkast tektoniserad finns i Beskrivning till kartbladet Onsala, å sid. 27—30. Här beröres även bergartens mikroklinögon. Huvudparten av dessa ha på Onsalalandets östra del visat sig vara primära i så måtto som att de förelegat färdigutbildade i bergarten, när förskiffringen i samband med den avslutande gotiska ådergnejsbildningen vidtog. En mindre del av ögonen visade sig å andra sidan vara yngre än den nämnda förskiffringen. De äldre ögonen kännetecknas därav, att skiffrigheten böjer runt dem. De yngre ha däremot växt igenom skiffrigheten.

Enahanda är förhållandet inom Säröbladet. Ställvis ökar dock frekvensen av yngre ögon starkt, och delar av bladets Askimgranitförekomster ha uppstått uteslutande genom sekundära jonutbyten resulterande i mikroklinögonbildning i från början jämnkorniga graniter, t. ex. plagioklasgranit. Med detta är också sagt, att gränserna mellan Askimgranit och andra slag av sengotiska graniter i stor utsträckning förhålla sig svävande. Mjuka övergångar mellan porfyriska och icke-porfyriska graniter äro följaktligen en regel inom stora delar av blad-

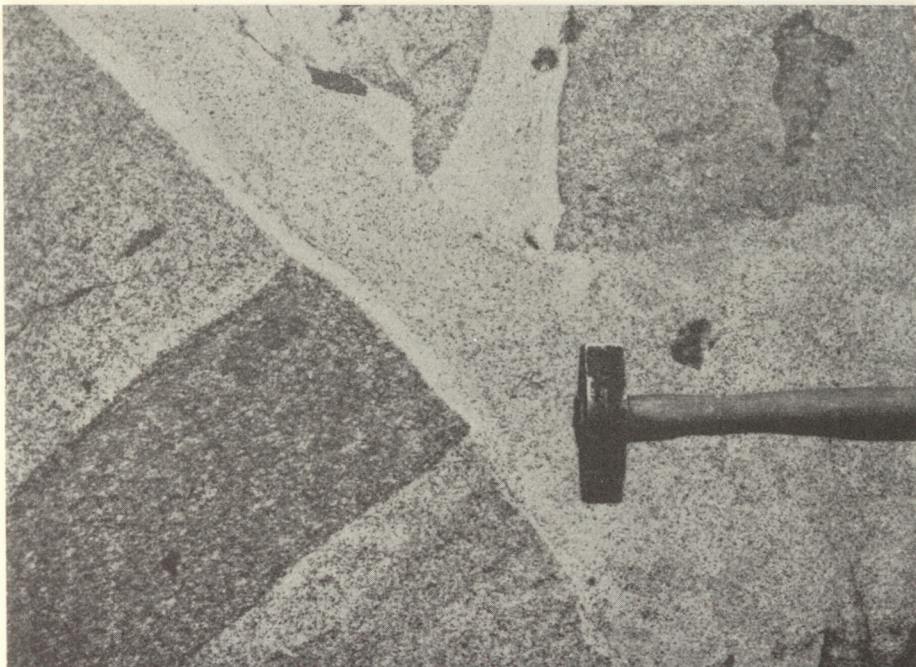


Fig. 21. Ung finkornig granit genomslående Frölundagranit med ytbergartsrester. Udden SV intill Möttvik söder om Nässets samhälle, V. Frölunda församling, Göteborg.

P. H. Lundegårdh foto 1952.

området, så som redan berggrundskartan antyder. Ett vackert exempel på sekundär ögonbildning, denna gång i samband med granitisering *in situ*, visar fig. 11 (jfr även fig. 9). Här föreligger nu en skiva av Askimgranit, där det tidigare blott fanns ett surt ytbergartslager.

Dock är det beträffande Askimgraniten lika uppenbart som i fråga om de basiska och plagioklasbetonade graniterna, att huvudparten av bergarten bildats genom kristallisation ur sekundär magma. Alla tre graniterna ha genomgångar (fig. 19—20) och eruptivbreccior (Beskrivning till kartbladet Onsala: fig. 9—10 och 12—13) på åtskilliga platser ådagalagt sitt magmatiska ursprung. Gångarna i bergen 1—1½ km Ö om Flatås (fig. 20) visa jämväl sådan byggnad, att Askimgranitens ögon här få betraktas som primära. De bergarter, som genomslås av gångarna, innehålla heller aldrig mikroklinögon, något som åtminstone i begränsad utsträckning skulle ha varit fallet, om ögonen hade bildats sekundärt (se omgivningen av Askimgranitlagret i fig. 11). Då i allmänhet större delen av Askimgranitens ögon vid mikroskopiska undersökningar av slipprov visat sig vara äldre än den avslutande gotiska förskiffringen, är det antagligt, att dessa ögon också bildats primärt.

Åldern av de sekundära ögonen varierar sannolikt. Medan ögon i in-situ-granitiserade ytbergarter (fig. 11) kunna ha bildats redan under den sengotiska

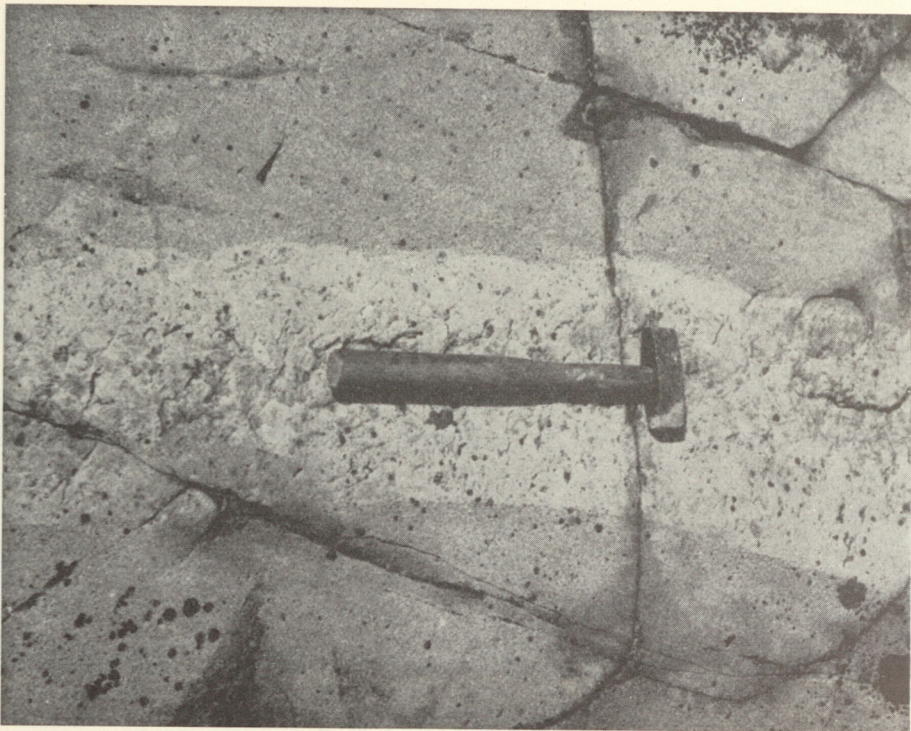


Fig. 22. Pegmatitgång av Bohustyp genom ung finkornig granit. Udden SV intill Möttvik söder om Näsets samhälle, V. Frölunda församling, Göteborg.  
P. H. Lundegårdh foto 1952.

granitpoken, ha de posttektoniska ögonen tidigast haft möjlighet att växa fram under den sengotiska ådergnejsbildningens slutskede.

Av särskilt stort intresse är, trots förekomstens blygsamma omfång, den *unga grå finkorniga graniten* på halvön S intill Näsets samhälle. Det rör sig här om en tvärt överskärande intrusivgranit av samma karaktär som Bohusgraniten (fig. 21) och sannolikt av samma ålder som denna. Graniten uppträder i Frölundagranit med ytbergartsrester (fig. 21) och genomslås endast av Säröbladets yngsta pegmatit (fig. 22), vilken senare mineralogiskt visat sig vara helt överensstämmande med Bohusgranitseriens avslutande pegmatit (enligt av N. Sundius i Geologiska föreningens förhandlingar, bd 72, 1950, sid. 473, publicerade data).

Den unga graniten S intill Näset är massformig men innehåller här och var små amfibolitbrottstycken. Kvarts, mikroklin, oligoklas och biotit i nu nämnd rangordning utgöra huvudmineral, men även muskovit och epidot bilda viktiga beståndsdelar. Småmineral äro titanit (ibland relativt stora korn) och apatit (endast mycket små korn). Mera tillfälligt uppträder omvandlad ortit.

Näsetgraniten har varit föremål för smågatstenstäkt, vartill den liksom Bohusgraniten lämpar sig väl. Närmare uppgifter om den stenindustriella betydelsen av såväl denna som andra av kartbladets bergarter skola lämnas i ett avslutande kapitel.

På flera håll inom Säröbladet ha sura ytbergarter upplösts, kommit i rörelse och sedan ånyo fixerats. Dessa sekundära kristallisationsprodukter erinra ibland starkt om Nässets unga granit (jfr fig. 23), vilket ingalunda är någon tillfällighet. Näsetgraniten har i likhet med den egentliga Bohusgraniten sannolikt ett sekundärmagmatiskt ursprung (se fig. 1 i W. Larssons å sid. 11 citerade arbete). Men i fråga om Näsetgraniten synes avståndet mellan den nu blottade intrusionen och den forna magmahärden ha varit stort. Lokala gångar av den typ, som visas i fig. 23 (liksom även i Onsalabeskrivningens fig. 10), torde därför knappast ha haft möjlighet att utbildas i karelsk tid. Tvärtom tala fältiakttagelserna starkt till förmån för deras intima samband med den avslutande gotiska ådergnejsbildningen.

#### Pegmatit, aplit, ådergnejsjer.

Säröbladets *pegmatit* och *aplit* uppträda i regel som gångar, körtlar, ådror och sliror. Men på några håll samla de sig till större kroppar. Ojämförligt viktigast av de båda bergarterna är den grova pegmatiten, medan den sockerkorniga apliten har karaktären av sporadisk och underordnad följebergart.

Pegmatitens färg växlar från gråvit till röd med avgjord övervikt för rödgråvita mellanlägen. Huvudmineral äro grå kvarts, gråvit, skär eller röd mikroklin och vit natronbetonad plagioklas. Härjämte finnas oftast mindre mängder glimmer.

Två huvudtyper av pegmatit kunna särskiljas, dels gotisk, dels karelsk. Den gotiska pegmatiten, som dominerar, uppträder företrädesvis i ådergnejserna (fig. 7), medan den karelska bildar skarpt avgränsade gångar (fig. 22). Den gotiska pegmatiten är koncentrerad till kartbladets västra och nordöstligaste delar. Den är småmineralfattig. I huvudsak ha endast magnetit och granat iakttagits.

Den karelska pegmatiten, som synes höra till Bohusgranitserien (jfr ovan: granitkapitlets sista avsnitt), innehåller ställvis grön mikroklin, s. k. amasonsten, och flusspat. Därjämte för den accessoriskt beryll, columbit, monazit och andra sällsynta mineral. Pegmatiten uppträder i huvudsak endast inom kartbladets nordöstra del. Den mest kända förekomsten är belägen i berget SÖ om Högsbo anhalt på Säröbanan, N intill bladgränsen.<sup>1</sup> Härifrån har N. Sundius givit en skildring i Geologiska föreningens förhandlingar (bd 72, 1950, sid. 473). Den största inom Säröbladet påträffade gången löper 1250 m ÖNÖ om Askims k:a (se berggrundskartan).

Apliten är i allmänhet skär eller ljust rödgrå. Oftast visar den småkornigt gry, men någon gång kan den bli grövre och granitisk. Apliten består av samma

<sup>1</sup> Denna och andra större pegmatitförekomster i Göteborgstrakten ha icke inlagts på det geologiska kartbladet Göteborg, trots att skalan mycket väl skulle ha kunnat medge ett sådant berikande av kartbilden.

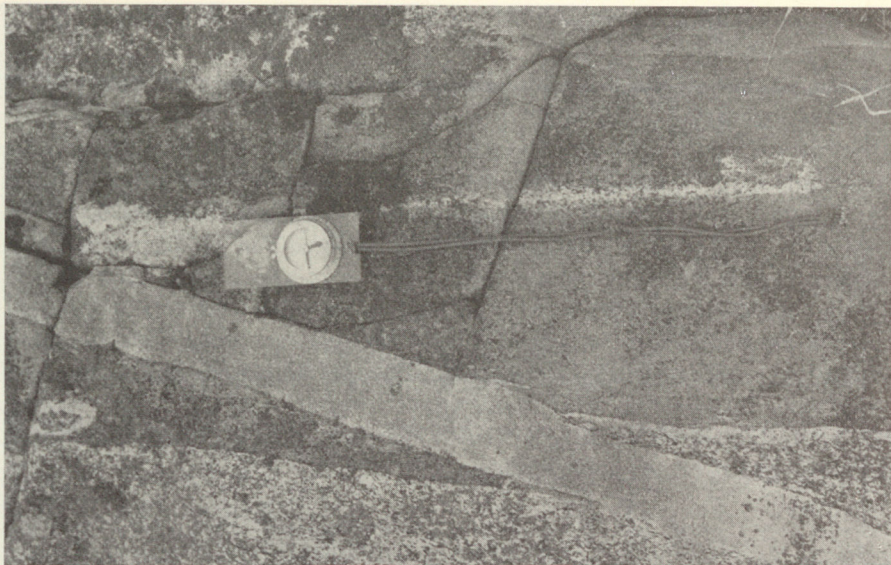


Fig. 23. Gång av upplöst sur gnejs snett genom grå gnejsgranit med amfibolitskiva. Tjurholmen VNV om Kullavik, Släps s:n.  
P. H. Lundegårdh foto 1951.

mineral som pegmatiten. Båda bergarterna anses ha kristalliserat ur heta silikatlösningar, pegmatiten långsamt, apliten hastigt. Aplitbildningen kännetecknar kristallisationsaktens avslutning, d. v. s. den tidpunkt, då moderlösningens existens icke längre medgavs av de rådande koncentrations-, tryck- och temperaturförhållandena.

De pegmatitaplitbildande lösningarna anses ha givit upphov till de sekundära mikroklinögonen i vissa av de sengtotska graniterna (jfr ovan). De ha vidare föranlett den omfattande, till skärgårdens och Mölndalstraktens ytbergarter koncentrerade *ådergnejsbildningen* (fig. 7). Särskilt omfattande är denna omvandling på de små och stora öarna i Styrö s:n (jfr skiffergnejsavsnittet). Kraftigast synes verkan av pegmatitaplitbildande lösningar ha varit under gotiums avslutande skede. En närmare analys av det petrologiska skeendet under denna epok ges i Beskrivning till kartbladet Onsala, sid. 35—39, där också sambandet mellan Mölndal—Kungsbackadalen och den sengtotska åderförgnejsningen berörs.

### Basiska gångbergarter.

#### Äldre diabas.

Inom nordligaste delen av Säröbladet och särskilt då på Rivö och Galtö förekomma smala, finkorniga, grönsvarta till svarta diabasgångar<sup>1</sup> av i genomsnitt NNÖ-lig riktning (fig. 24). Bergarten är massformig och ofitisk, men de

<sup>1</sup> Partiell analys i tab. III.

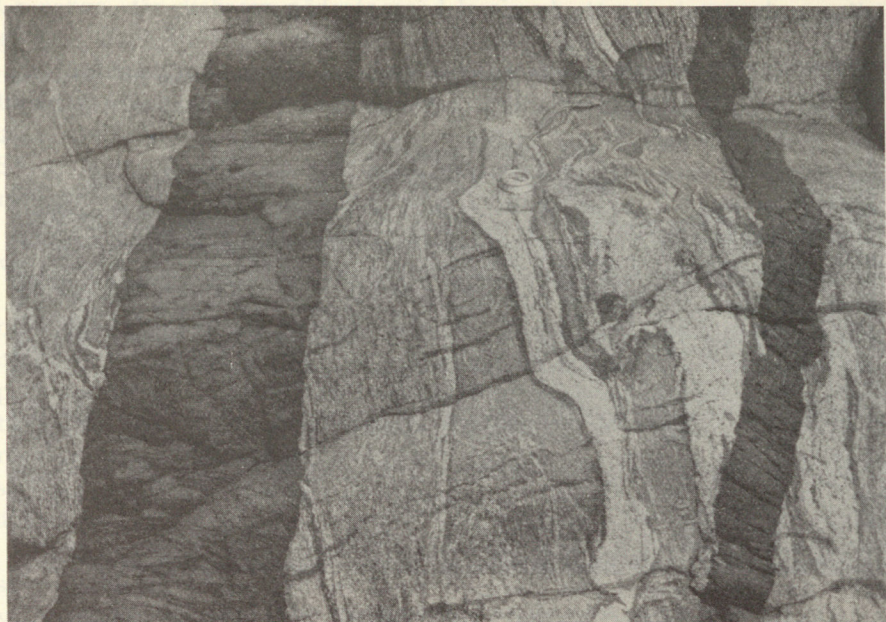


Fig. 24. Gångar av äldre diabas genom blandgnejs, som delvis omvandlats till Frölundagranit. Sydöstra delen av Norra In-Vinga, Styrso s:n.

P. H. Lundegårdh foto 1952.

anfrätta plagioklaslisterna (sur andesin) utgöra också i huvudsak den enda primära beståndsdel. De mörka mineralen ha omvandlats till i första hand svartgrönt hornblände och svart biotit men även epidot och klorit. Titanit är ganska allmän, medan malm och ofta även kis jämte apatit utgöra de egentliga småmineralen.

Mitt på Rivö har L. Bergström i NNÖ-diabasen observerat spridda kvartsitbrottstycken, sannolikt ur den tidiggotiska ytserien. Dessa uppbyggas i sitt nuvarande tillstånd väsentligen av sockerkornig eller mera grov och då oregelbundet uppdelad kvarts, medan sur plagioklas och epidot uppträda mera sporadiskt. Någon gång har mikroklin iakttagits i brottstyckena.

NNÖ-gångarna, vilkas bredd i regel icke överstiger 3 m, ha av H. E. Johanson (Beskrivning till kartbladet Göteborg, sid. 45) jämförts med Kosterdiabasen. Denna har av A. Gavelin visats vara äldre än Bohusgranitseriens pegmatit (se åldersschemat å sid. 14). På såväl berggrundskartan som själva kartbladet ha NNÖ-gångarna, i likhet med nedan beskrivna, yngre diabasgångar, utmärkts medelst svarta streck samt bokstaven D invid de blottningar, som iakttagits under fältarbetets gång.

#### Yngre diabas.

Göteborg—Särö—Onsalavecket genomskäres på flera ställen av delvis ganska mäktiga, ÖSÖ—VNV-ligt orienterade gångar av olivinförande diabas.



Fig. 25. Yngre diabas. Södra kanten av Hedengången vid Hällesås, Lindome s:n.  
P. H. Lundegårdh foto 1951.

Till detta gångsystem höra även trenne diabasfyllda, nord—sydliga sprickor. Där gångarna träda i dagen har, som ovan nämnts, bokstaven D utsatts på de till beskrivningen hörande båda kartorna.

Den mest betydande av Säröbladets yngre diabasgångar löper från trakten NÖ om Sandsjön i öster till landet innanför Stora Lövä i väster. Efter Hedens hållplats på Säröbanan har H. E. Johansson givit den namnet Hedengången. I trakten av Hällesås och Kimmersbo (se kartbladet) når gången sin största iakttagna bredd, nämligen 25 m. Här liksom annorstädes sticker diabasen ömsom upp som en av stelningssprickor vackert förklyftad rygg (fig. 25) och dyker ömsom ner under det kvartära jordtäcket. Detta beror på den synnerligen växlande vittringsbeständighet, som kännetecknar icke blott denna utan även många andra av vårt lands diabaser.

Öster intill Kimmersbo är Hedengången avklippt och förkastad av en nord—sydlig förskjutningszon, en packe av tätt stående, sins emellan parallella sprickplan, längs vilka en rörelse ägt rum, som i sidled belöper sig till omkr. 300 m (se berggrundskartan). Förskjutningszonen löper parallellt med Mölndal—Kungsbackadalen. Båda stråken ha uppenbarligen anlagts och utvecklats samtidigt.

Avklippt och förskjuten på samma sätt och längs samma sprickzon är Säröbladets näst största diabasgång, den genom Kullavik löpande Kyviksgången. Förskjutningsbeloppet i sidled är här dock blott vid pass 180 m. Kyviksgången har följts från udden söder intill Kyviken i väster till bergen SÖ om Sandsjön i öster, där den uppnår en bredd av 10 m. Obetydligast är omfånget NV om

Grönabur, där diabasen nödgats uppdelas sig på ett par, tre smala parallellgångar. Öster om kartkanten synes diabasen kila ut ganska snart.

Av intresse äro de nord—sydliga tvärgångarna. En av dessa löper med 4 m bredd ut från Hedengången mitt emellan Hällesås och Heden. En snarlik, blott 2 m bred men anmärkningsvärt grovkristallin (fint medelkornig) gång finnes SV om Vallda k:a.<sup>1</sup> Den bredaste tvärgången är belägen 350 m ÖNÖ om Hummelkärr (se kartbladet).

Graden av den yngre diabasens omvandling varierar lika starkt som dess vittringsbenägenhet. De båda företeelserna visa dock föga inbördes korrelation.

Diabasen karakteriseras av fint medel- till finkornigt gry och utpräglat ofitisk textur. I tunna gångar och ut mot kanterna i större blir kornigheten oftast tät. Huvudmineral i de minst omvandlade partierna äro plagioklas, pyroxen och i många fall även olivin jämte sekundärmineral (serpentin, magnetit samt ofta klorit). Som något mera underordnade beståndsdelar uppträda i regel primär magnetit (titanförande) och gärna även biotit, medan det egentliga småmineralet utgöres av apatit. Dessutom förekomma ofta kvarts och ibland även kalkspat.

Plagioklasens sammansättning varierar från labradorens till den sura andesinens. Ibland visar mineralet zonar byggnad med basisk kärna och surare ytterområde. Pyroxenen är vanligen av klinotyp, oftast augit men ibland pigeonit (t. ex. i Hedengången vid och öster om Hällesås). Mera ovanligt är uppträdandet av ortoformen hypersten (iakttagen på Södra Ryggholmen NV om Kullavik).

Analysen av oomvandlad olivindiabas från trakten av Hällesås (Hedengångens bredaste del) återges i tab. II—III.

De starkare omvandlade typerna av yngre diabas kännetecknas därav, att de primära mörka mineralen till största delen försvunnit. Vanligen finnes endast magnetiten kvar, men ibland kan man också iakttaga rester av klinopyroxen. Det främsta sekundärmineralet är uralit, varjämte biotit (delvis primär; jfr ovan) och klorit spela en betydande roll. Där olivin tidigare förelagat, uppträder oftast serpentin och magnetit bland sekundärmineralen. Rent tillfälligt kan man i den omvandlade diabasen träffa korn av epidot, svavelkis och kalkspat.

I sin helhet ge de omvandlade varieteterna intryck av att ha uppkommit under inverkan av diabasmagmans sura restlösningar. Härför tala främst de omständigheterna, att omvandlingsgraden icke står i något beroende av gångarnas tjocklek och att omvandlingen icke är lokaliserad till någon viss, ständigt återkommande sektion inom gångarna, t. ex. kantzonen.

Mycket talar för att Säröbladets unga diabasgångar äro tidigpaleozoiska. Det behöver blott erinras om Västergötlands diabasgångar och den vulkaniska aktivitet i Storbritannien, som förmodas ha givit upphov till de av P. Thorslund beskrivna asklagren i Mellansveriges ordovicium.<sup>2</sup> Å andra sidan låta sig

<sup>1</sup> Se tab. III.

<sup>2</sup> P. Thorslund, Om bentonitlager i Sveriges kambrosilur. Geol. föreningens i Stockholm förhandl. Bd 67, 1945, sid. 286—88.

de VNV—ÖSÖ-ligt orienterade gångarna förknippas med de i samma riktning löpande, skånska gångarna.<sup>1</sup> Dessa senare äro sannolikt underpermiska. Mot de nu framförda synpunkterna talar i viss mån en av E. Ljungner<sup>2</sup> understruken iakttagelse, nämligen den, att man ingenstädes sett diabasgångar av Heden—Kyvikstyp genomskära Bohusgraniten. Det skulle emellertid ställa sig mycket svårt att inpassa gångar sådana som de vid Heden och Kyviken i den karelska cykeln.

### Stenindustriellt utnyttjade bergarter.

Inom Säröbladets nordöstra del ha såväl granit som gnejs och amfibolit i icke alldeles obetydlig omfattning funnit praktisk användning, både för tillverkning av kantsten och krossning till makadam. Däremot finnas i övriga avsnitt blott glesa och ringa spår av stentäkt.

Kantsten och även gatsten ha tidigare uttagits i en mängd småbrott inom Frölundagranitens område i V. Frölunda församling. Särskilt betydande har brytningen varit längs kusten nära söder om Nässets samhälle. Här har både Frölundagranit och den yngsta småkorniga graniten av Bohustyp kommit till användning. Brytningen utfördes delvis av från Bohuslän inflyttade huggare och upphörde omkring år 1922. Åtskilligt av den brutna stenen exporterades till Tyskland.

Den ännu pågående brytningen är koncentrerad till berget 500 m söder om Tynnered (se kartbladet), mellan Önnered och V. Frölunda k:a. Här högg vid mitt besök i augusti 1952 åtta man kantsten ur ämnen hämtade från flera småbrott i den grå till rödgrå Frölundagraniten. Kantstenen sades ha sin huvudsakliga avsättning inom de närmast arbetsplatsen belägna delarna av Göteborgstrakten.

Inom den alkalina gnejsen sker brytning till kantsten på några ställen i sydvästra delen av Mölndals stad, närmare bestämt i trakten av Balltorp och NV intill berget Blixås. Det är dock icke mer än ett fåtal huggare som bedriva verksamheten, vilken siktar på att tillfredsställa lokala behov.

Söder intill Balltorp krossar Mölndals stad alkalin gnejs till makadam i ett medelstort brott. I nordänden av Blixås finnes ett stort men nu övergivet makadambrott i samma bergart. 1½ km söder om Kållereds k:a bryter Göteborgs Makadam AB amfibolit med inslag av gnejs i ett medelstort brott. Amfiboliten är åtrådd genom sin lämplighet för vägbeläggningar.

Pegmatit har brutits på Donsö i Styrösö s:n. Företrädesvis fältspat men även kvarts skall här ha tillvaratagits.

I trakten av Hällesås ha tidigare ämnen i någon liten utsträckning hämtats ur Hedengångens olivindiabas. Det rör sig om block nerfallna från den i fig. 25 avbildade branten.

<sup>1</sup> S. Hjelmqvist, Some post-Silurian dykes and problems suggested by them. S. G. U, Ser. C, N:o 430, Stockholm 1939.

<sup>2</sup> E. Ljungner, Yttrande efter P. H. Lundegårdhs föredrag inför Geol. föreningen i Stockholm 6 nov. 1952.

## Jordlagren (Kvartärsystemet).

AV R. SANDEGREN.

De lösa jordlagren tillhöra det yngsta geologiska systemet, kvartärsystemet, och ha bildats dels under istiden, dels under den därpå följande postglacialtiden, vilken sträcker sig ända fram till våra dagar. I enlighet härmed kunna jordlagren indelas på följande sätt:

### *Glaciala bildningar.*

**Moränbildningar**, som bestå av osorterade blandningar av sten, grus, sand och ler, direkt avlastade av inlandsisen.

**Isälvsavlagringar**, vilka utgöras av rullsten, grus och sand, avlagrade av smältvattensälvarna vid inlandsisens avsmältning.

**Senglaciala marina avlagringar**, bestående av grus, sand, lera och skalgrus, som avlagrats i havet utanför isranden.

### *Postglaciala bildningar.*

**Postglaciala marina avlagringar**, som bestå av grus, sand, lera, saltvattensgyttja och skalgrus, avsatta i havet under postglacial tid.

**Postglaciala supramarina avlagringar**, vilka avsatts å land eller i vattendrag med sött vatten, allt efter som området genom landhöjningen lyftes ovan havsytan. Dessa avlagringar utgöras dels av mekaniska sediment (svämbildningar), dels av biogena bildningar (sötvattensgyttjor och torv).

### **Glaciala bildningar.**

Som redan i inledningen nämnts, förskriva sig detaljerna i bladområdets topografi från istiden, i det att de framskridande ismassorna då utgrävde dalar längs i berggrunden förefintliga svaghetszoner, avrundade och slipade bergställarna samt i viss mån utfyllde ojämnheter och fördjupningar i berggrunden med moränmaterial. Topografiskt betydelsefulla äro även de av morängrus uppbyggda drumlins, som anhopats huvudsakligen på den sida av bergshöjder,

som vetter åt det håll, från vilket isen kom, samt ändmoräner och tväråsar, de förra bestående av morän, de senare av isälvsgrus, som hopats invid isranden under skilda stadier av istäckets bortsmältande från trakten.

Största delen av de ler- och sandsediment, som i dalgångar och slättområden utgöra underlag för den odlingsbara marken, har avsatts i havet under sen-glacial tid. Innan vi övergå till beskrivningen av de till de glaciala bildningarna hörande jordlagren skall redogörelse lämnas för sådana under istiden uppkomna fenomen som rundhällar, räfflor och jättegrytor.

### *Rundhällar.*

Inom bladet Särö är berghällarnas form starkt påverkad av den glaciala erosionen, i det att utomordentligt vackra rundhällar kommit till utbildning. Rundhällarna visa å den sida, varifrån isen kommit (stötsidan), en mjukt välvd, slätpolerad yta. På denna kan man ofta se de räfflor och repor, som exakt ange isens rörelseriktning. Hällarnas motsatta sida (läsidan) är till skillnad från stötsidan ofta brant och ojämn. Uppkomsten av stöt- och läsidor betingas i första hand av i berggrunden förekommande sprickor och svaghetszoner. Där bergarten är sprickfri och seg, har isens åverkan på sitt underlag väsentligen bestått i blott och bart en avslipning, varvid det medsläpande materialet (moränen) tjänstgjort som slipmedel. Där berggrunden åter är genomsatt av sprickor, tränger vatten ned i dessa, och då vattnet fryser, lösbrytas ständigt nya klippstycken, vilka bortplockas under isens framskridande och inbakas i moränen.

I skärgården ser man vackra exempel på rundhällar snart sagt överallt, men särskilt frapperas man av deras ståtliga utbildning på Rivö i Styrös socken. Som fantastiskt uppjätta jättebullar resa de sig ur havet och från de mellan bergen djupt nedskurna, smala dalgångarna. I skärgården bära rundhällarnas stötsidor i allmänhet väl bevarade räfflor, medan räfflor i inlandet, särskilt inom de högsta delarna, som längst varit utsatta för förvittringen, ofta äro utplånade. Några exempel på rundhällarnas utbildning i inlandet må här anföras.

Hällarna på ömse sidor om vägen 600 m N om Varla i Tölö socken bilda ett komplex av långsmala ryggar utformade av isrörelse från NO, men inga räfflor finnas bevarade. Berget med höjdsiffran 103, SV om Arendal i Tölö socken, visar påfallande brant upptornade rundhällar med räfflor från N 55° O och skarpa plockningsärr på läsidorna. Vackra rundhällar ser man även V härom, mellan Råbbsjön och Långevatten. De visa isrörelse från NO, men räfflor äro utplånade. Berget S intill Färåstjärn, V om Kålleröd visar likaledes brant uppstigande rundhällar. På avstånd ser man tydlig räffling på de starkt lutande stötsidorna, men på toppplanen äro de mestadels bortvittrade. Försök till mätning av räfflor på flera olika ställen gävo till resultat N 60° O. Den lilla rundhällen vid L. Kråketorp, S om Mölndal, visar vacker stötsida åt Ö och läsida åt V, men inga räfflor.

*Räfflor.*

Räfflorna ange den riktning, i vilken landisen rört sig framåt på varje enskild punkt, innan isnötningen där upphörde. På en del ställen förekomma räfflor i två eller flera riktningar, angivande att förändringar av isrörelsen ägt rum. Stundom sitta de olikriktade räfflorna på olika delar av samma häll, vilka var och en utgjort stötsida vid en viss isrörelseriktning. I andra fall kunna räfflorna direkt överkorsa varandra på samma hällyta (korsande räfflor). Det är då ofta möjligt att avgöra vilken riktning, som är äldre, och vilken som är yngre. Sålunda har t. ex. å en liten häll S om Lunnagården i Mölndals förs. iakttagits dels äldre, grova räffelfårar från N 60° O, dels yngre, skarpa räfflor från N 87° O. Vidare må nämnas, att några hållar vid vägskälet S om Lindome järnvägsstation, belägna c:a 1 km utanför östra bladgränsen, visa äldre räfflor från N 10° O och yngre sådana från N 45°—55° O. Korsande räfflor kunna ju förekomma endast på ställen, där den senare isrörelsen rått under så kort tid, att de äldre räfflorna ej hunnit helt utplånas. Förekomsten av korsande räfflor torde därför ange, att platsen, där de förekomma, varit belägen kort innanför den dåtida isranden.

Den allmänna isrörelsen under skeden då landisen helt täckte området registreras av räfflorna uppe på bergplåtarna. I markerade dalgångar avvika räfflorna mer eller mindre från denna riktning beroende på, att ismassans undre delar tvingats följa dalstråken. Detta var i all synnerhet fallet, när istäcket under avsmältningstiden blev allt tunnare och de högsta bergpartierna småningom smälte fram ur isen. Isranden synes då i en del fall ha skjutit fram som lober eller tungor i dalarna. Över huvud taget kan iakttagas, att glacialerosionen varit särskilt intensiv i dalgångarna, i all synnerhet i sådana, vars riktning sammanfaller med eller ej allt för mycket avviker från den allmänna isrörelsens.

Inom det höglänta området Ö om Släps kyrka uppträda skrevor och dalar längs tre olika spricksystem. Ett går ungefär i N—S, ett annat i ungefär V—O. Det tredje, som går i NO—SV, utmärkes i flera fall av, att dalen äger större bredd, men framför allt av att dalsidorna äro mjukt avrundade av iserosionen, medan N—S- och V—O-sprickornas sidor oftast äro tvärbranta och mera skarpkantade på grund av frostsprängning.

Längre norr ut, inom det av mestadels kalt berg bestående området mellan Hagryd och Skog, går förbi den lilla sjön Knipemyst en smal, djupt nedskuren dalgång med väst—ostlig huvudriktning. Dennas tvärbranta, ställvis t. o. m. överhängande sidor äro utomordentligt jämnt och vackert avrundade och räfflade av isen. En vandring här erbjuder icke blott fackmannen intressanta exempel på intensiv glacialerosion utan även den allmänt naturintresserade en verklig upplevelse.

Från bladet Särö föreligga inalles 330 räffelobservationer fördelade mellan riktningarna N 40° O och S 80° O. Av dessa falla 272 observationer mellan N 50° O och N 70° O. Den oftast iakttagna räffelriktningen är mellan N 55° O och N 60° O (153 observationer). Denna riktning torde i stort representera den



Fig. 26. Isräfflor på håll av blandad och delvis mobiliserad gnejs. Maleviksholmen, Släps socken. Räfflorna ha riktningen N 65° O. Hammarens skaft ligger parallellt med räfflorna.

P. H. Lundegårdh foto 1951.

allmänna isrörelsen, när området ännu helt täcktes av isen. När denna smält undan från större delen av bladområdet, lokaliserades den ännu rörliga isen till de större dalgångarna och tvangs då att följa dessas riktning. Sålunda komma räfflorna inom Fässbergsdalen mer eller mindre rakt från öster, och i trakten kring Hörsockan, S om Mölnadal, uppträda räfflor från OSO, angivande en strömning i isen från höjdområdet i öster ned mot den breda och djupa dalen. I den NO—SV-gående dalgången NO om Vallda åter gå räfflorna i en mera sydlig riktning än å de omgivande höjderna, N 40° O vid Bräckan och Gröninge.

I Vinga skärgård och ut mot kusten inom bladets södra del visa räfflorna en mera ostlig riktning, fig. 26, medan de norr ut vid kusten och inom Styrös skärgård komma nästan rakt från NO.

En sammanställning av räffelobservationerna inom bladet Särö finnes å fig. 34.

När räfflor saknas, kan man i en del fall enl. Ljungner<sup>1</sup> erhålla en uppfattning om isens rörelseriktning genom studiet av s. k. parabelriss i släta bergtytor. Rissen, anser L., ha uppkommit genom den friktion — tryck- och stötinverkan — som landisen utövat på sitt underlag. Mekanikens lagar säga, att isens

<sup>1</sup> Ljungner, Erik, Spaltenteknik und Morphologie der Schwedischen Skagerrak-Küste, III. 1. — Bull. Geol. Inst. Upsala, Vol. XXI, 1927—30, sid. 285 o. följ.

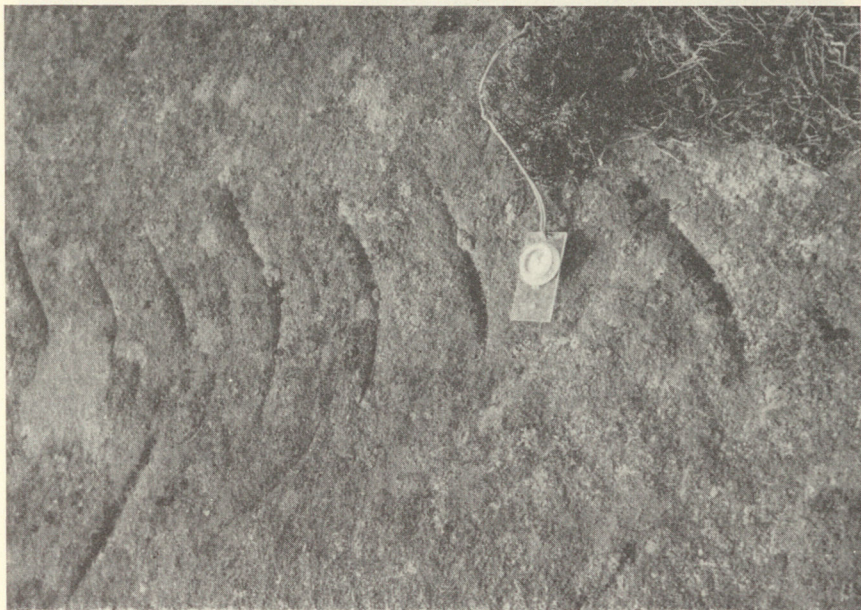


Fig. 27. Parabelriss å flat hällyta 150 m S om L. Högen i V. Frölunda socken. Isen har rört sig från vänster mot höger på bilden.

P. H. Lundegårdh foto 1952.

rörelse måste ha sammanfallit med axeln genom parabelrissen och ha varit riktad mot rissens konvexa sidor. Parabelriss ha av P. H. Lundegårdh iakttagits bl. a. å en flat hällyta av Frölundagranit S om L. Högen i V. Frölunda socken, fig. 27.

### *Jättegrytor*

De under landisen framströmmande smältvattensälvarna utövade inom sina bäddar en kraftig erosion och spolade i stor utsträckning bort där förut befintligt morängrus. Men isälvserosionen angrep även själva berggrunden, varvid jämnt avrundade, ränn- eller skålformiga ursvarvningar utskulperades i hällarna.

Bland de av isälvar framkallade erosionsformerna tilldraga sig emellertid de lodrätt ned i berget utborrade jättegrytorna mest uppmärksamhet. Dessa anses ha bildats på så sätt, att på istäckets yta framrinnande smältvatten störtat ned genom rämnor i isen, varvid den nedfallande vattenmassan åstadkommit virvelbildningar, som satt block och stenar, s. k. löpare, i roterande rörelse. Löparna nöttes härvid runda och sletos småningom ut, under det att grytan borrades allt djupare, till dess att rämnan i isen tillfölje dennas rörelse täppts till eller ändrat plats. Detta förklarings sätt stödes särskilt av det förhållandet, att jättegrytorna ofta uppträda i grupper och företrädesvis på stäl-

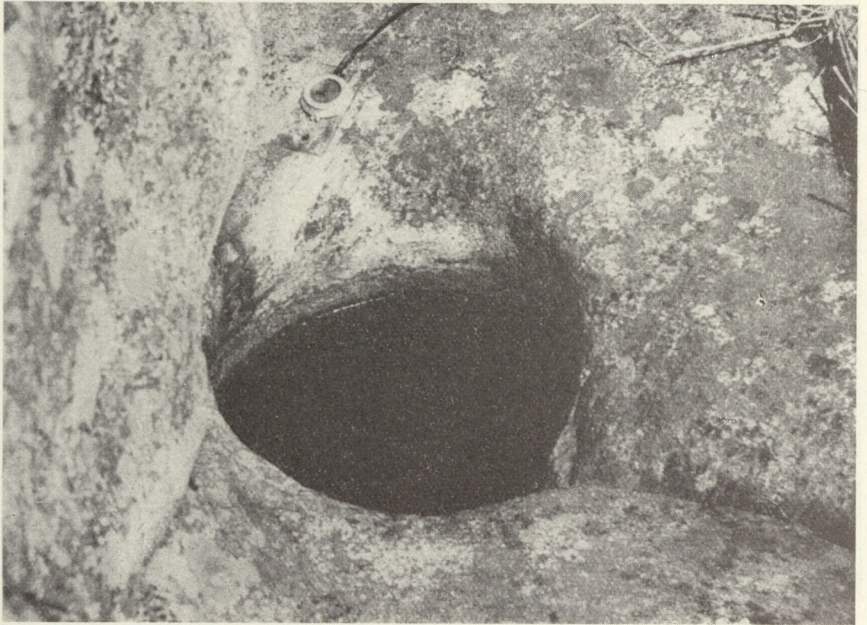


Fig. 28. Jättegryta på udden V om Brandshult, Släps s:n.  
P. H. Lundegårdh foto 1951.

len, där terrängen visar branta och markerade höjdskillnader. På sådana ställen voro nämligen förutsättningarna störst för uppkomsten av sådana rännor i det i rörelse stadda istäcket, genom vilka smältvattnet kunde störta ned.

Inom bladet Särö ha vid de geologiska fältarbetena följande jättegrytor blivit antecknade, se f. ö. fig. 34.

**Släps socken:**

Udden V om Brandshult, en gryta 35 cm i diameter och 50 cm djup, fig. 28.

**Öckerö socken:**

Galleskär, NO om Vinga, en gryta 40 cm i diameter och 75 cm djup.

**Styrsö socken:**

Brännö, vid stranden på V sidan av Strussnäs en gryta, c:a 2 m i diameter och minst 1,5 m djup.

**V. Frölunda socken:**

Tranholmen, Ö om St. Förö, på sydligaste udden en gryta, 70 cm i diameter och 70 cm djup.

C:a 1 km Ö om kyrkan, i södra delen av berget N intill begravningsplatsen en grupp av 6 grytor. Två av dem ligga uppe på hällen och äro runt om utbildade, den största, 1 m i diameter och minst 0,5 m djup (ej urrensad) fig. 29;



Fig. 29. Den största jättegrytan i berget N om begravningsplatsen 1 km Ö om V. Frölunda kyrka.

P. H. Lundegårdh foto 1951.

den andra 0,5 m i diameter och minst lika djup (ej urrensad). S om dessa finnas 3 flacka, nischformiga grytor i slutningen mot SV, c:a 1 m i diameter, och en liten, nischformig gryta vid foten av hällens branta östsida.

#### A s k i m s o c k e n :

På en holme utanför Billdal, antingen Byggholmen eller Ryggåsholmen, skola enligt uppgift finnas ett flertal jättegrytor.

I berget S om Järkholmens hållplats finnas minst 5 väl utbildade jättegrytor, av vilka två äro förbundna med varandra genom ett »fönster». Något S härom ligger ytterligare en gryta. Alla äro belägna på västsidan av de i avsatser brant åt V stupande s. k. Rösebergen.

Vid Hovås finnas ett par jättegrytor nära hållplatsen och flera i berget ovanför badhusen. SV om hållplatsen vid sydspetsen av berget SO om järnvägen och NV intill golfbanan en grupp av två större nischformiga, samt flera små anlag till helt runda grytor.

NO om Svindal i norra änden av berget S intill höjdsiffran 33 en oval gryta, 90 resp. 70 cm i diameter och 60 cm djup.

C:a 200 m SO om Lyckhem en gryta, 0,5 m i diameter och 0,5 m djup.

#### K å l l e r e d s o c k e n :

NV intill Store mosse en mycket vacker gryta, 1 m i diameter och c:a  $\frac{3}{4}$  m djup.



Fig. 30. Hårt packad bottenmorän med pressningsstrukturer. Skärning i ändmorän V om Askims hållplats på Säröbanan.  
G. Lundqvist foto 1951.

#### *Moränbildningar*

Morän kallas det material, som landisen under framskridandet brutit loss, släpat med sig och avlagrat. Största delen av moränmaterialet har framtransporterats under själva ismassan och i dess understa delar och kallas därför bottenmorän (pinnmo). Den utgör en hårt packad blandning av nötta och repade, ojämna och kantiga stenar, inbäddade i en av grus, sand, mo och ler bestående grundmassa, som icke företer någon skiktning eller sortering efter olika kornstorlek, fig. 30. Inom bladet Särö är moränen i allmänhet av en sandig till moig typ, vilket framgår av de i tab. IV redovisade analyserna. Beträffande olika moräntyper, deras karakterisering och uppträdande hänvisas f. ö. till den utförliga redogörelse, som G. Lundqvist lämnat i »Bergslagens minerogena jordarter», S. G. U, Ser. C, N:o 433, Sthlm 1940. Moränens sammansättning med avseende på däri ingående bergartstyper behandlas nedan i kapitlet »Blockspridningen».

Tabell IV. Mekaniska analyser av moränprov från bladet Särö

utförda av B. Berselius.

	1	2	3	4	5	6
Sten <sup>1</sup> (> 20 mm).....	+	+	+	—	—	—
Grovgrus (20—6 mm).....	19,0	16,3	18,8	1,5	—	—
Fingrus (6—2 mm).....	12,8	9,8	11,3	10,0	+	—
Grovsand (2—0,6 mm).....	25,6	15,1	19,6	22,7	6,2	11,4
Mellansand (0,6—0,2 mm).....	22,0	21,8	24,5	22,0	6,7	11,2
Grovmo (0,2—0,06 mm).....	8,5	22,0	17,1	25,9	16,5	18,4
Finmo (0,06—0,02 mm).....	6,5	7,0	4,3	5,8	22,3	28,7
Grovmjåla (0,02—0,006 mm)....	1,8	3,3	1,7	6,3	7,7	12,2
Finmjåla (0,006—0,002 mm)....	1,1	1,9	1,5	1,8	4,1	5,8
Ler (< 0,002 mm).....	2,7	2,8	1,2	4,0	2,7	12,3
Järnockra (< 0,002 mm).....	—	—	—	—	33,8	—
	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

1. Morän från 0,5 m:s djup i drumlin S om Sandsjön, Tölö s:n, 85 m ö. h.
2. Morän från 1,6 m:s djup i drumlin vid Vallda, Vallda s:n.
3. Morän från 5 m:s djup i drumlin vid Vallda, Vallda s:n.
4. Morän från berget N om Blixered, Tölö s:n, 84 m ö. h.
5. Morän från samma berg 78 m ö. h., 0,4 m:s djup.
6. Morän från samma berg 78 m ö. h. 0,7 m:s djup.

Ytterligare tvänne analyser, den ena från Pilegården, Askim, den andra från Näset, V. Frölunda, äro publicerade i S. G. U., Ser. C., N:o 504, sid. 306.

Såsom av kartan framgår, intager morän å bladet Särö en relativt obetydlig areal, i det att den inom större delen av bladet huvudsakligen uppträder i smala stråk längs bergslutningarna och i sänkor mellan bergshöjderna, medan de stora bergplatåerna i allmänhet sakna moräntäcke. Undantag från denna regel utgör främst norra slutningen av höjdområdet S om Fässbergsdalen, där ansenliga mängder moränmaterial hopats. Orsaken härtill torde vara, att området i fråga erbjudit motlutning mot den från NO framskridande landisen, varigenom moränmaterial ackumulerats här på samma sätt som i de sid. 57—58 beskrivna stötsidedrumlinerna. För övrigt är det påtagligt, att morän hopats huvudsakligen i dalgångarna, medan höjdområdena, såsom ovan nämnts, mestadels visa kalt berg. Detta förhållande framträder emellertid icke å kartan, alldenstund dalgångarna äro fyllda av ovanpå moränen avlagrade ler- och sandsediment.

Drumlins kallas en speciell avlagringsform av bottenmorän. De utgöras av mjukt välvda, rundade, elliptiska eller smalt långsträckta kullar och ryggar med längdaxeln utsträckt i isens rörelseriktning. De antagas ha uppkommit genom anhopning av moränmaterial kring något, som verkat hindrande för framtransporten. I många fall har konstaterats, att detta hinder utgöres av brant uppstigande fast berg. Moränen har avlagrats dels på stötsidan, dels på läsidan, vid rik tillgång på material även ovanpå berget, så att detta dolts och slutresultatet blivit drumlinens mjukt välvda valryggsform, som erbjuder

<sup>1</sup> Slammingsanalyserna äro utförda å det material, som återstår, sedan förefintlig sten bortplockats. I fråga om prov 1 har särskild vägning visat, att sten utgjorde 15,6 % av hela provet. Proven 2 och 3 ägde ännu större stenhalt, medan proven 4, 5 och 6 voro stenfria.

minsta motstånd för den framglidande isen. Drumlinerna inom bladet Särö uppträda i de flesta fall på bergshöjdernas stötsida. Moränmaterialet synes icke ha räckt till för utbildande av läsidesdrumlins, utan kommer där till synes blott som smala bårder nedanför hållarnas läsidor.

En annan avlagringsform av morän, som uppträder flerstädes inom bladet Särö, utgöra ändmoränerna. Dessa äro ryggar eller vallar, utsträckta vinkelrätt mot isens rörelseriktning. De ha uppstått genom ansamling och hopskjutning av moränmaterial längs med isranden, då denna under avsmältningsskedet någon tid stod stilla eller ryckte fram en kortare sträcka över förut från is befriat område. Ändmoränerna inom bladet Särö uppvisa dimensioner växlande mellan små ryggar av några få meters höjd och ett eller annat 10-tal meters bredd och mäktiga åsar, som höja sig 10—15 m över omgivningen och nå en bredd av ett eller ett par 100 m. Ändmoränerna äga i allmänhet en rik- och storblockig yta. I skärningar ser man stundom, huru sliror av skiktade sediment (grus, sand och lera) vid ändmoränens uppbyggande inältats och veckats mellan bankar av typisk bottenmorän.

Svallad  
morän.

Enär största delen av bladområdet vid tiden för landisens bortsmältande täcktes av havet, har den mesta moränen successivt under nivåförändringarnas olika skeden utsatts för den bearbetning av vågor och bränningar, som äger rum inom strandzonen. Härvid har finjordsmaterialet spolats bort ur ytlagret, varför detta mångenstädes består enbart av grövre stenar och block. Här och där på det kala berget liggande block av sådan storlek, att bränningarna ej förmått rubba dem, ge en antydning om, att kala hållmarksområden nedanför högsta marina gränsen, åtminstone delvis, ursprungligen varit täckta av morän. Av de på skärgårdsöarna uppträdande ändmoränerna finnas i de flesta fall endast anhopningar av stora, frispolade block kvar.

Moränmaterialet nedanför marina gränsen har alltså varit utsatt för en omfattande bearbetning och omlagring, varvid de ursprungligen kantiga moränstenarna blivit mer eller mindre rundötta. Detta kan iakttagas såväl vid nuvarande strand som på högre nivåer. Verklig, icke omlagrad, bottenmorän går sålunda i dagen endast ovanför marina gränsen och å en del ändmoränryggar nedanför denna. Eljest består markytan av mer eller mindre ursvallad morän, där den icke täckes av en tunnare eller tjockare kappa av svallgrus eller strandgrus. Svallgruskappans mäktighet kan mätas endast på sådana ställen, där skärningar finnas. Den har i de flesta fall befunnits vara föga mäktig, intill  $\frac{1}{2}$  m eller något mera, vilket torde bero på att traktens bottenmorän är synnerligen hårt packad och väl hopkittad.

Å kartan har moränen ovanför marina gränsen betecknats med enbart den konventionella ljusblå moränfärgen. Nedanför marina gränsen har denna försetts med röd prickning, angivande förekomsten av ett svallat och mer eller mindre omlagrat ytskikt. De av enbart grov klapper bestående fälten ha ävenledes erhållit moränens färg jämte röda ringar, trots att materialet här varit utsatt för omlagring. Orsaken härtill är, att den grova klappern ur praktisk synpunkt bör jämföras med den rik- och storblockiga moränen såsom icke

odlingsbar mark, medan förekomster av mäktigare, omlagrat material, strandgrus, som nära ansluter sig till den odlingsbara sandmarken, erhållit de marina sedimentens gula bottenfärg jämte grova röda prickar inblandade i den fina röda prickning, som betecknar sand. Ändmoränryggarna anges med rader av stora mörkblå prickar, såväl i de fall då osvallad morän går i dagen, som då, såsom å skärgårdsöarna, materialet består av finjordsfri klapper. Förekomsterna i skärgården äga nämligen så obetydlig areal, att utrymmet å kartan icke medger plats för såväl röda ringar som ändmoränbeteckning.

Genom den marina abrasionen ha, såsom ovan nämnts, på många ställen stora block blivit frispolade eller ligga ensamma kvar på kalt berg. Block av verkligt jätteformat äro dock sällsynta. Bland större block, som antecknats vid fältarbetet, må följande nämnas. Jätteblock.

Ö intill Backa, SV om Vallda kyrka, ligger ett block av grårod, för den närmaste trakten främmande gnejsgranit. Dimensioner  $6 \times 6 \times 4$  m.

Vid diabasgången, N om Hällesås i Lindome socken ligger ett block av Askimsgranit, vars dimensioner äro  $6 \times 3 \times 2$  m.

Vid östra stranden av Färåstjärn i Kållereds socken ligger på kalt berg ett rundat block av röd gnejsgranit. Dimensioner  $3 \times 3 \times 3$  m.

På nordspetsen av en häll SV om Knappegården i Askims socken ligger ett av pegmatit genomsatt gnejsblock mätande  $3 \times 3 \times 2,5$  m.

Vid Önnereds brygga i V. Frölunda förs. ligger på kalt berg vid stranden ett block av grå gnejsgranit. Dimensionerna äro  $3 \times 2 \times 2$  m.

I en smal klyftskreva nära sydspetsen av Asperö ligga två från det anstående berget lösbrutna jätteblock stödda mot varandra på så sätt, att de bilda en trång port, som nätt och jämnt kan passeras av en fullvuxen människa.

På Galtö, uppe på berget SO om Varholmen, finnes en anhopning av stora block, tillhörande resterna av en ändmorän. En del av blocken nå flera meter i genomskärning.

De inom bladet Särö uppträdande drumlinerna äro utbildade som mjukt välvda anhopningar, vilka stiga upp emot stötsidan av större bergshöjder. Den största av dessa är den, på vars krön Vallda kyrka ligger. Den är utsträckt i isrörelsens huvudriktning, NO—SV, och har en längd av något mer än 2 km. Största bredden, vid Vallda gård, är 1 km. Dess yta är till största delen odlad. Ett grustag 600 m NV om Vallda prästgård visar mer än 5 m mäktig, typisk bottenmorän, mekaniska analyser i tabell IV. I ett grustag vid Hönsaryd, nära drumlinens nordöstra ände, har stenräkning utförts, tabell V. Drumlins.

I samma, stora NO—SV-gående dalstråk, där Valldadrumlinen ligger, uppträda flera likartade, smärre drumlinkullar, nämligen vid Varla i Tölö, delvis nående utanför östra bladgränsen, och V om Källsagården i Vallda socken, nära södra bladgränsen. Slutligen må erinras om den SV om den sistnämnda, å bladet Onsala, belägna drumlinkullen vid Lunna, som omtalats å sid. 53 i beskrivningen till nämnda blad.

En stor, särdeles praktfull drumlin ligger SO om Sandsjön i Tölö socken.



Fig. 31. Sandsjödrumlinen sedd mot söder från krönet av berget N intill Sandsjön. Marina gränsens erosionshak framträder vid bildens mitt, där den ljusa bakgrunden sticker av mot den mörkare förgrunden. P. H. Lundegårdh foto 1951.

Den höjer sig från c:a 40 m ö. h. i NO till 95 m i SV, där den stöder sig mot berg. Ytan, som består av typisk blockrik moränmark, har förr delvis varit odlad, varom gamla stengärdesgårdar bära vittne. Nu är den mestadels ljungebevuxen och användes till fårbeta. På grund av frånvaron av skog kan drumlinen praktiskt taget i sin helhet överblickas från berget N intill Sandsjön, fig. 31. I ett litet grustag, beläget inom drumlinens sydvästra, ovanför MG liggande del har prov insamlats för mekanisk analys, se tabell IV. På samma ställe har stenräkning utförts, se tabell V.

**Ändmoräner.** Inom bladet Särö uppträda ändmoräner huvudsakligen inom trenne områden nämligen dels på åtskilliga öar inom Styrös socken, dels inom Fässbergsdalen och slutligen kring Varla i Tölö socken. De båda förstnämnda grupperna kunna med rätt stor säkerhet kombineras med israndslinjer, som tidigare beskrivits från kartbladet Göteborg (S. G. U, Ser. Aa, N:o 173, Sthlm 1931, sid. 59—63 och 74—76).

Skärgårdsöarnas ändmoräner framträda som kullar eller strängar av renspolade kullerstenar och grov klapper. Stundom, såsom på Galtö i norra delen av Styrös socken, bestå de nästan enbart av anhopningar av jätteblock, som uppnå en storlek av flera meters genomskärning. Den marina bearbetningen har varit starkt verksam även på fastlandets moränryggar, i all synnerhet på sådana, som intogo ett fritt och öppet läge vid den tid, då de befunno sig inom bränningszonen. Den ståtliga ändmoränen på höjden V om Askims hållplats är ett vackert exempel härpå, fig. 32. De NO härom belägna ändmoränerna vid Askims gamla kyrkogård, vid Pilegården och inom Fässbergsdalen förete naturligtvis även marin bearbetning, ehuru denna här varit mindre intensiv.

Ändmoränerna vid Långeberg och Ö om Eklanda sakna egentlig rygghällar och äro belägna på västsidan av högre uppstigande berghällar. Den betydande anhopningen av storblockigt moränmaterial gör dock sannolikt, att de äro israndsbildningar. Detta är säkert åtminstone vad den sistnämnda beträffar,

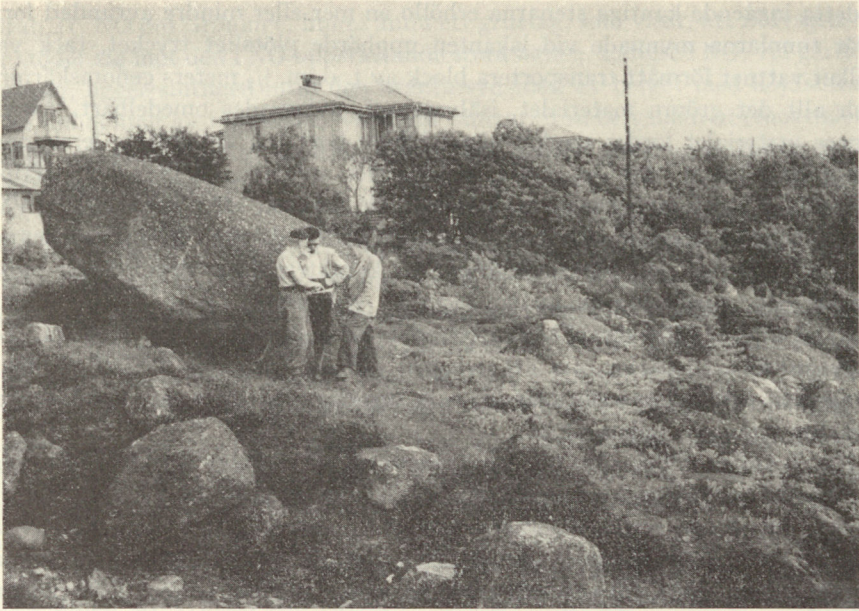


Fig. 32. Distalsidan av den starkt bränningsbearbetade ändmoränryggen V om Askims hållplats på Säröbanan. G. Lundqvist foto 1951.

i det den fortsättes söder ut av den typiska ändmoränkullen vid Fässbergs by och av den höga ryggen vid Balltorp, som äger ett väl markerat krön. Söder ut från den stora randplatån vid Mölndal uppträda några typiska ändmoränryggar. Den som ligger mellan hållarna V om torvmarken med höjdsiffran 74 visar vacker proximalbrant, iskontakt, mot torvmarken. Så är även förhållandet med den vid Kållereds kyrka, som dock äger en kärna av fast berg, kring vilken moränmaterialet hopats.

Inom det stora, högtliggande området mellan Fässbergsdalen och Vallda äro ändmoräner ytterst sällsynta. Isen torde här mestadels ha avsmält som dödis och sålunda saknat rörelse och bestämd rand. Endast i ett par smärre dalgångar ha små ändmoränryggar observerats. Den ena ligger mellan Håle mosse och Tranmossen i Kållereds socken och bildar en 3 m hög, mot V konvex båge, som dämmer upp Tranmossen. Den andra ligger i Askims socken mellan Oxsjöns norra ände och Vrångemosse, mot vilken den visar iskontakt. Ett litet grustag i distalslutningen har blottat skiktad sand, varför avlagringen, såsom mångenstädes är fallet, torde vara av komplex natur med proximaldelen bestående av morän, distaldelen av isälvsgrus eller svallgrus.

#### *Isälvsavlagringar*

Vid inlandsisens avsmältning framströmmade en väsentlig del av smältvattnet i tunnlar under isen. Härvid medförde och bearbetade det under starkt tryck frampressade vattnet det därstädes förefintliga morängruset, varvid de

i detta ingående kantiga stenarna erhöilo en mer eller mindre avrundad form. Där tunnarna mynnade vid iskanten upphörde plötsligt trycket, tack vare vilket vattnet förmått transportera block av t. o. m.  $\frac{1}{2}$  meters genomskärning, och allt det grövre materialet, isälvsgruset, avlagrades omedelbart. Av det finare materialet fördes sanden något längre bort och det finaste lerslammet långt ut i havet, där det utom räckhåll för strömmen kunde bottenfällas. Materialet i isälvsavlagringarna blev sålunda sorterat efter kornstorlek. Växlingar i det ur tunnmyningarna framstörtande vattnets riktning och mängd framkallade den för isälvsavlagringarna karakteristiska diskordanta skiktningen och växellagringen mellan lager av grövre och finare grus och sand. Vid iskantens tillbakaryckande flyttades tunnmyningarna tillbaka, och isälvsgruset kom därför ofta att avlagras i långa, mer eller mindre sammanhängande, i isrörelsens riktning (d. v. s. ungefär vinkelrätt mot isranden) utsträckta strängar, rullstensåsar.

När isranden under vissa skeden i avsmältningen förblev stationär eller rent av gjorde en förnyad framryckning, tvang det utanför tunnmyningarna hopade gruset de sedimentförande smältvattensströmmarna att vika av åt sidorna längs med iskanten, varvid det avlagrade materialet kom att hopas som tvärsåsar, vilka till skillnad från de ovan omtalade (radiala) åsarna äro utsträckta parallellt med isranden liksom ändmoränerna och jämte dessa uppbygga de randbildningar, genom vilkas förlopp man erhåller kännedom om israndens läge under olika stadier av dess recession.

Vid längre stilleståndsperioder i isavsmältningen, vilka ofta åtföljdes av små oscillatoriska framryckningar av isbrämet, tvingades vattnet att strömma upp över tvärsåsbildningarna, varvid det avlagrade materialet hopades till mer eller mindre vidsträckta, deltaartade bildningar, randfält. Ha randfältens påbyggande, innan recession åter vidtog, fortgått så långt, att deras yta närmast sig den dåvarande havsytan, erhöilo de en av denna reglerad, plan övre yta och kallas då randplatåer.

Inom bladet Särö intaga isälvsavlagringarna en föga betydande areal. De utgöras av spridda förekomster, vilka dels synas tillhöra radiala åsar, dels ingå i traktens israndsbildningar, i det att de uppträda tillsammans med morän av mer eller mindre tydlig ändmoränkaraktär.

Grönings-  
åsen.

I den dal, som från Vallda går mot NO till östra bladgränsen och utanför denna sträcker sig upp emot Älvsåkers kyrka, uppträder isälvsgrus, sannolikt tillhörande en radialås. SV om Gröningsåsen, vid vägkröken Ö om höjdsiffran 7,04 finnes ett litet grustag i en kulle av isälvsgrus. Skärningen visar överst en tunn kapp av sand med mot Ö stupande skiktning. Vid Gröningsåsen säkerligen en gång nått rätt betydande dimensioner. Nu intages dess plats nämligen av ett stort grustag, i vilket man ännu 1948 kunde se, att materialet i riktning från SV mot NO omväxlande är mycket grovt och däremellan finare (åscentra och intercentra). Mot nordvästra dalsidan övergår det grova gruset i strömskiktat finare grus och sand. I grustagets botten ha på några ställen glacialslipade hållar blottats, vilka visa tydliga räfflor från N 40° O. V om höjd-

siffran 41, NO om Gröninge, finnes ännu ett grustag, som visar, att isälvsgruset här stöder sig mot den i NO uppstickande stora hällen. Längre i NO, vid gården Bräckan, ligger slutligen intill den branta sydsidan av berget med höjdsiffran 82 en anhopning av isälvsgrus, vars yta sluttar från bergsidan ut emot dalen. Här har ett stort grustag öppnats, vilket 1948 visade, att gruset äger en mäktighet överstigande 8 m.

På flera ställen i dalgångarna uppträda smärre förekomster av isälvsgrus. Ett litet grustag c:a 500 m OSO om Sannå mosse i Släps socken visar isälvsgrus under morän. Samma förhållande har iakttagits c:a 900 m N om Arendal i Tölö socken, där bäcken skurits ned genom en tvärs över dalen gående moränbarriär. Ett härvarande grustag visar nämligen i botten isälvsgrus. Den täckande moränen, som på ytan är beströdd med stora block, innehåller inältade partier av finsandigt skiktat material. I en annan skärning ser man, huru denna morän överlagras av dalfyllnadens ishavslera, som underst visar 5 sandiga årsvarv av 1—3 dm:s mäktighet. Dessa lagerföljder ådagalägga, att isranden under avsmältningsskedet gjort en del smärre oscillatoriska framryckningar.

Spridda förekomster av isälvsgrus.

Vid Högserud och Torkelsbohög i Lindome socken finnas alldeles invid gårdarna kullar av typiskt isälvsgrus, i vilka grustag öppnats. Grusets synliga mäktighet är vid Högserud 3—4 m, vid Torkelsbohög något mera. Sannolikt utgöra dessa kullar delar av en radialås, som för övrigt täckes av dalgångarnas lera.

Vid Hovås i Askims socken finnes en större och en mindre förekomst av isälvsgrus. Den förra utgör en dalfyllnad av stor mäktighet mellan bergen rakt Ö om Järkholmens hållplats. Här finnes ett stort grustag, där ansenliga mängder grus hämtats bl. a. vid byggandet av Säröbanan. Den N härom belägna golfbanan är anlagd på den från gruset utsvämmade sanden. Den andra förekomsten ligger en knapp km längre åt Ö och utgöres av en svagt välvd kulle, i vilken ett litet grustag öppnats. Det är vanskligt att uttala sig om, huru dessa avlagringar bildats. Björsjö har i S. G. U, Ser. C, N:o 504, kombinerat den stora förekomsten med en av honom förmodad israndslinje, av vilken för övrigt inga otvetydiga spår föreligga. Den för dessa trakter ovanligt stora grusmängden kan måhända tala för nämnda tolkning, men dess av den marina abrasionen starkt påverkade form ger ingen upplysning i detta avseende.

I västra delen av Fässbergsdalen uppträda inom V. Frölunda förs. trenne kullar av isälvsgrus, vilka torde tillhöra de högsta delarna av en här framstrykande radialås. Den västligaste av dessa ligger N om Pilegården och c:a 150 m Ö om Säröbanan. Vid kullens södra kant framsticker en liten håll. Nästa kulle ligger N om Hylte och c:a 350 m Ö om den förra. Den är en komplex bildning, i det att växlande bankar av isälvsgrus och morän ingå i densamma, se fig. 33. Lagerföljden visar, att en oscillation av isranden ägt rum i detta stråk, som tillhör en av traktens bäst markerade israndslinjer, se nedan sid. 65. Vid kullens nordöstra kant går berg i dagen. Den tredje kullen ligger c:a 600 m Ö om den föregående. Den är starkt utnyttjad till grustäkt och mer än halva

Fässbergsåsen.



Fig. 33. Skärning i kullen N om Hylte, V. Frölunda förs. Underst, vid mannens fötter, storblockig morän. I höjd med väskan ett 0,5 m mäktigt lager av isälvsgrus. Vid mannens huvud ett c:a 1 m mäktigt lager av hårt packad bottenmorän. Därövan isälvsgrus och överst en tunn kappa av svallgrus.

P. H. Lundegårdh foto 1951.

arealen intages av stora, delvis vattenfyllda grustag. Skärningarna visa enbart typiskt isälvsgrus. Den eventuella fortsättningen av åsen öster ut döljes helt av Fässbergdalens mäktiga leravlagringar. En sådan fortsättning synes sannolik genom uppträdandet av den stora randplatån vid Mölnadal.

Mölnalds  
randplatå.

Denna är Säröbladets största förekomst av isälvsgrus. Den utgör ett led i den märkliga, av ändmoräner och randåsar sammansatta israndsbildning, som är känd under namnet Göteborgsmoränen. Platåns jämna yta är uppbyggd till marina gränsen, här 91 m ö. h. Den branta proximalslutningen mot Stensjön är tämligen oskadad, men längst i norr, delvis inne på bladet Göteborg, finnes ett väldigt grustag, dit järnvägsspår leder och grustäkt i stor omfattning försiggår. Ett stort grustag i västslutningen, Ö om den lilla utvidgning ån här bildar, visar, att moränbankar ingå i denna liksom i andra till detta israndstråk hörande tväråsar, t. ex. Fjärås bräcka.<sup>1</sup> »Göteborgsmoränen» i sin helhet anger en av oscillationer åtföljd längre stilleståndsperiod i landisens avsmältning.

<sup>1</sup> Wenner, C.-G., Fjärås bräcka. S. G. U., Ser. C., N:o 519. Sthlm 1951.

## Blockspridningen

De i morän och isälvsgrus samt dessa jordarters omlagringsprodukter (svallgrus, strandgrus) ingående blocken utgöras till allra största delen av sådana bergarter, som tillhöra traktens egen berggrund. Gnejser, gnejsgraniter och grönstenar bilda alltså huvudmassan av stenarna, se tab. V. Men därjämte anträffas en hel del block av bergarter från stundom ganska avlägsna områden. Dessa främlingar kunna hänföras till trenne olika kategorier med hänsyn till det sätt, varpå de kommit till sin nuvarande plats.

Tabell V. Stenräkningar i morän inom bladet Särö

utförda av P. H. Lundegårdh 1951.

	1	2	3	4
Gnejs, grå .....	27	36	27	19
» , rödgrå .....	31	30	24	22
» , röd .....	10	12	22	21
Ådergnejs .....	4		1	5
Amfibolitgnejs .....	4	3	6	6
Amfibolit .....	4	3	5	3
Ögongnejs .....			2	5
Gnejsgranit, grå .....	4	3	2	4
» , rödgrå .....	9	8	1	7
» , röd .....	2	2		1
Askimsgranit .....	2	1	1	
Diorit .....			1	2
Diabas .....			1	
Aplit .....				1
Pegmatit .....	2	1	3	
Kvarts .....			1	
Breccia .....	1			
Kloritsten .....			2	
Dalaporfyr .....		1		
Kvartsporfyr .....			1	1
Kambrisk sandsten .....				2
Västgötadiabas .....				1
Summa	100	100	100	100

1. NO om Vallda kyrka.
2. S om Sandsjön, Tölö socken.
3. N om Hylte, V. Frölunda socken, undre moränbädden.
4. » » » » » » , övre »

Den första gruppen omfattar s. k. ledbergarter, vilka ligga inbäddade i morän eller isälvsgrus och förskrivna sig från sådana mer eller mindre avlägsna trakter, som landisen passerat, innan den nådde bladområdet. De kunna alltså tjäna till ledning vid bedömandet av isens rörelseriktningar, varav namnet. Räfflorna ange ju, såsom ovan omtalats, att isen i stort sett kommit från NO. Bland långväga block, som medförts från detta håll, uppträda porfyr och röd, jotnisk sandsten från Dalarna, kloritsten från Dalsland samt kambrisk sandsten och diabas från Västergötlands platåberg. Förutom de i tab. V angivna fynden av dessa bergarter må nämnas, att Dalaporfyr iakttagits på Styrö,

Kinnediabas på St. Amundön och Styrso, Dalasandsten i morän N om Arendal samt kambrisk sandsten i isälvsgrus vid Bräckan i Tölö socken.

**Drivisblock.** Den andra gruppen omfattar s. k. drivisblock, vilka kommit till sin nuvarande plats med flytande isberg, som lösbrutits från i havet kalvande delar av inlandsisen och av vind och strömmar förts vidare, tills de smält, varvid det i isen inbakade moränmaterialet avlastats på den dåvarande havsbotten. Drivisblocken träffas därför antingen liggande löst på markytan eller inbäddade i svallgrus, strandgrus eller ishavslera. När man vandrar på de renspolade klapperstensavlagringarna inom bladet Särö, såväl vid nuvarande strand som på högre nivåer nedanför MG, frapperas man av den stora mängd av för traktens egen berggrund främmande sedimentära bergarter, som uppträda där. Främst bland dessa märkes flinta tillhörande kritformationen. Man behöver icke gå många steg på en klapperstrand för att finna genom vågsvallet avrundade flintstenar av växlande storlek, men även vita eller ljusgrå kalkstenar tillhörande samma formation äro vanliga. Dessa bergarter ha emellertid aldrig anträffats i morän eller isälvsgrus inom bladet Särö. Då man vet, att bergarterna i fråga anstå i Skåne och Danmark och med all sannolikhet även å Kattegatts botten, är det tydligt, att dessa drivisblock härröra från nämnda områden. De måste ha kommit till Säröbladet under ett skede av senglacial tid, då stora delar av Sveriges nuvarande västkust voro isfria, men den yngsta baltiska isens yttersta tunga ännu nådde ut i södra Kattegatt. Antagandet, att den is, som levererat kritbergarterna, var av baltiskt ursprung, styrkes genom fynd av röd Östersjökvartsporfyr på Malön å bladet Onsala.

Bland de inom bladet Särö funna blocken av kritkalksten märkes dels typisk bryozokalksten från mellersta eller nedre delen av Danien, dels tät, grå kokkolitkalksten från översta delen av Danien.

Som rika fyndplatser för flinta må nämnas: Dalbacka i Tölö (i ishavslera), Bukärr och Hultberg i Släp, St. Amundö i Askim samt Styrso (i strandgrus). Prov av de nämnda kritkalkstenarna, vilka bestämts av F. Brotzen, ha insamlats från ishavslera vid Dalbacka i Tölö och Ängås i V. Frölunda samt från strandgrus på Styrso.

Den tredje gruppen av främmande block omfattar sådana, som genom människans åtgöranden medförts från andra trakter. Hit höra främst block, som använts till ballast, och från fartyg lossats vid hamnar och lastageplatser eller vid fartygs strandning blivit liggande nära stranden och omhändertagits av bränningarna. Ballastblock kunna lätt, om ej deras verkliga karaktär avslöjas, ge anledning till vilseledande geologiska slutsatser.<sup>1</sup>

#### *Israndslinjer*

Å fig. 34 ha räfflor, israndsbildningar och jättegrytor inom bladet Särö sammanställts. De å Kalvholmen, Tornö, Kungsö, Lökholmen och Vrångö

<sup>1</sup> Se härom t. ex. Wallerius, I. D., Ett par bohusslänska blocknotiser. G. F. F., Bd 51, 1929, s. 100—104, och Wiman, C., Om förekomster av fossilförande block. Ibid. Bd 52, 1930, sid. 134—135.

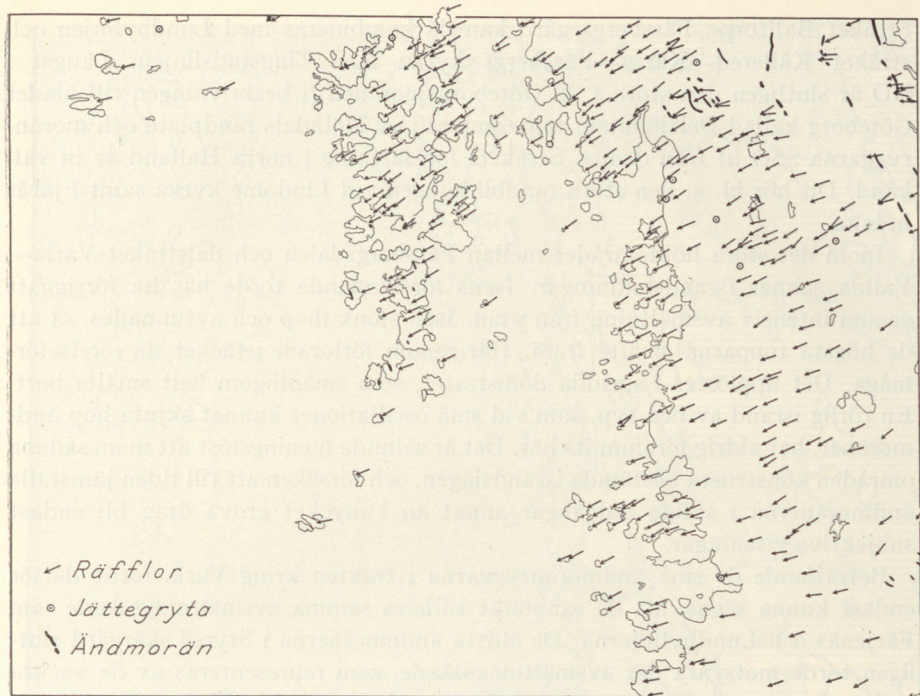


Fig. 34. Översikt av räfflor, israndsbildningar och jättegrytor inom bladet Särö, sammanställd av R. Sandegren 1952. För publicering godkänd i Rikets allmänna kartverk den 18 augusti 1953.

uppträdande ändmoränresterna torde representera flera skilda israndslinjer, områdets äldsta. Det är icke möjligt att av dessa spridda förekomster kombinera några säkra israndlägen. Av såväl ryggarnas som räfflorernas riktning att döma, synes emellertid isranden vid avsmältningen från denna del av skärgården ha intagit successiva lägen med NNW—SSO-lig huvudriktning. Denna riktning intaga jämväl de inom det i N angränsande kartbladet Göteborg säkert konstaterade äldsta israndslinjerna, Hönölinjen och Grötö—Rörölinjen. Dessa linjer gå å bladet Göteborg helt nära varandra, den förra över Hönö och Öckerö, den senare över Grötö, Öckerö, Hyppeln och Rörö i Göteborgs norra skärgård. Hönölinjen synes inom bladet Särö ha sin fortsättning i de å Danska liljan och sydvästra delen av Styrso uppträdande moränanhopningarna, Grötölinjen i de, som kunna följas över Galtö, Stenskar och nordöstra delen av Styrso.

Fässbergsdalens rikt utbildade system av ändmoräner ger en bild av israndens successiva recession inom detta område och visar, att denna åtminstone inom dalens östra del bildat en mot V något utskjutande tunga. De dubbla moränryggarna, den ena vid Askims gamla kyrkogård och Backa, den andra vid Kullen och Pilegården, kunna kombineras med den likaledes dubbla Färjenäslinjen å bladet Göteborg. Dess fortsättning söder ut inom bladet Särö är sannolikt att söka i den ovan omtalade moränryggen vid Oxsjöns norra ände.

Stråket Balltorp—Fässbergs gård kan då kombineras med Lundbylinjen och stråket Kållered—Kärre—Fässbergs kyrka med Tingstadslinjen. Längst i NO är slutligen den stora s. k. Göteborgsmoränen (i beskrivningen till bladet Göteborg kallad Delsjölinjen) representerad av Mölndals randplatå och moränryggarna SSO ut från denna. Stråkets fortsättning i norra Halland är ju välkänd. Dit hör bl. a. den stora randbildningen vid Lindome kyrka samt Fjärås bräcka.

Inom det stora höjdområdet mellan Fässbergsdalen och dalstråket Varla—Vallda saknas israndsbildningar. Isens försvinnande torde här ha försiggått genom intensiv avsmältning från ytan. Isen sjönk ihop och avtunnades, så att de högsta topparna smälte fram. Härigenom förlorade istäcket sin rörelseförmåga. Det upplöstes i spridda dödisrester, som småningom helt smälte bort. En rörlig isrand av den typ, som vid små oscillationer kunnat skjuta hop ändmoräner, har aldrig förefunnits här. Det är sålunda meningslöst att inom sådana områden konstruera bestämda israndslägen, och försöken att till tiden jämställa ändmoränerna i skilda dalgångar annat än i mycket grova drag bli endast subjektiva gissningar.

Beträffande de små ändmoränryggarna i trakten kring Varla torde därför endast kunna sägas, att de sannolikt tillhöra samma avsmältningsskede som Färjenäs och Lundbylinjerna. De äldsta ändmoränerna i Styrso skärgård slutligen torde motsvara det avsmältningsskede, som representeras av de vackra ändmoränerna på Onsalalandet, se beskrivningen till kartbladet Onsala, sid. 56—62. Vill man härvid söka nå en mera detaljerad parallellisering, skulle denna kunna tänkas så, att ändmoränerna i trakten kring Onsala kyrka svara mot Hönö- och Grötölinjerna, medan de, som uppträda på norra delen av Hållsunds udde, skulle svara mot dem på Vrångö och omgivande holmar.

### Nivåförändringarna.

Till följd av det betydande tryck, som den mäktiga inlandsisen utövade på jordskorpan, pressades denna ned, så att stora delar av vårt land kommo att ligga under havsytans nivå. När isen började smälta bort och trycket småningom minskades, begynte landet inom nedisningsområdet åter höja sig. Enär nedpressningen var starkast inom Skandinavians centrala delar, där istäcket ägde sin största mäktighet, har landhöjningen efter istiden nått större belopp där än inom det nedisade områdets perifera delar. Den högsta marina gränsen (MG) visar därför inom södra Sverige mot norr och inåt land allt högre värden, vilka sålunda ådagalägga landhöjningens olikformighet. Denna landhöjning fortgår alltjämt, på grund av att jordskorpan ännu icke hunnit återtaga sitt ursprungliga jämviktsläge. Inom bladet Särö är landhöjningen numera obetydlig (omkring 1 dm på 100 år), men i Ångermanland uppgår den till inemot 1 m per århundrade.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Bergsten, Folke, Den nutida landhöjningen vid Sveriges kuster. — Ymer, Årg. 59, Sthlm 1939.

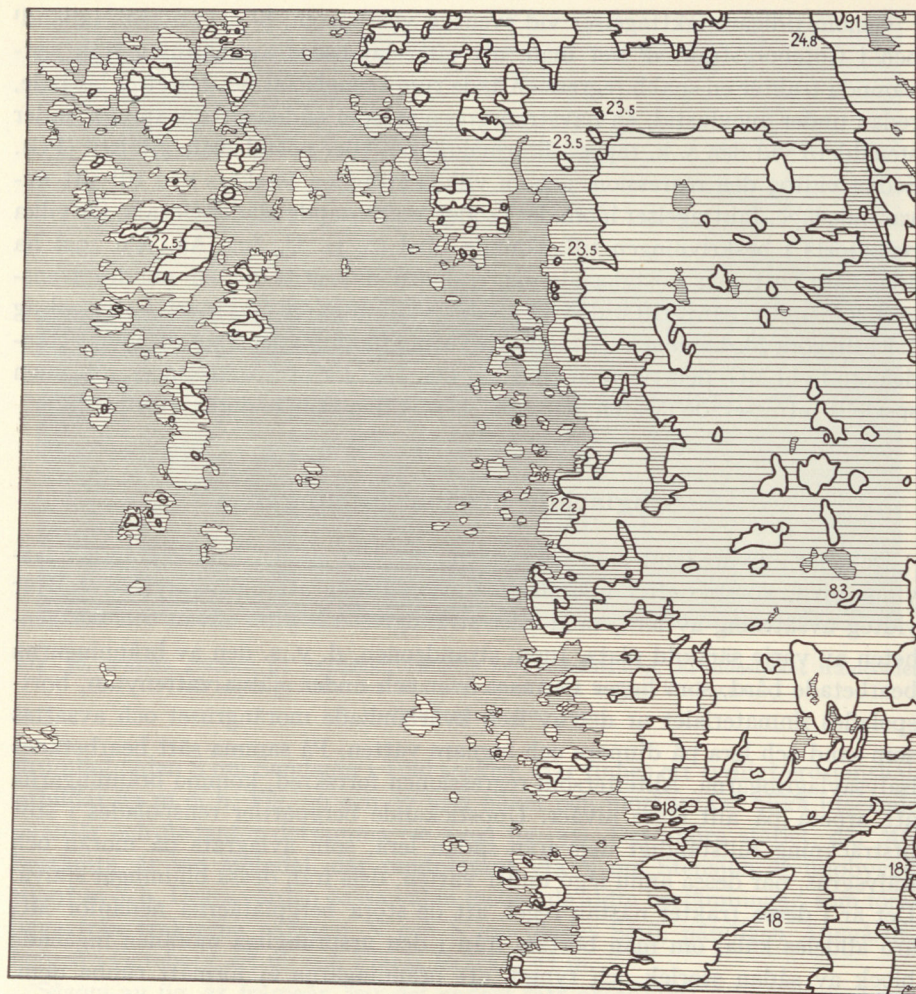


Fig. 35. Högsta marina gränsen (MG) och postglaciala transgressionsgränsen (PG) inom bladet Särö. Nutida hav och sjöar ha belagts med tät streckning, områden nedanför PG med något glesare och områden mellan PG och MG med ännu glesare streckning, medan områden ovanför MG lämnats vita. Invid de grova linjer, som ange MG resp. PG ha siffror utsatts på de ställen, där vederbörande strandlinjer avvägs. Jfr texten å sid. 68—69 och 77—78 R. Sandegren 1952. För publicering godkänd i Rikets allmänna kartverk den 18 augusti 1953.

Samtidigt med att landhöjningen fortgick, ökades emellertid världshavets vattenmängd genom landisarnas bortsmältande, varför även havsytan bragtes att stiga. I sådana trakter, där landhöjningen fortskred snabbare än havsytans stigning, rådde regression (d. v. s. en förskjutning av stranden nedåt). I sådana trakter däremot, där ingen landhöjning ägde rum, eller där landhöjningen gick i långsammare tempo än havsytans stigning, rådde transgression (d. v. s. en förskjutning av stranden uppåt).

Genom tidigare iakttagelser vid svenska västkusten, bl. a. i norra Halland<sup>1</sup> och i Göteborgstrakten<sup>2</sup> vet man, att efter landisens avsmältning från sistnämnda trakter en snabb regression ägde rum i senglacial tid. Därefter började, redan under ancylostid, en havstransgression, som nådde sitt maximum under stenåldern vid den s. k. tapes—litorinagränsen eller postglaciala gränsen (PG). Sedan vidtog den regression, genom vilken stranden försköts ned till sitt nuvarande läge. Iakttagelser inom det i söder angränsande bladet Onsala, för vilka redogjorts i beskrivningen till nämnda blad (S. G. U., Ser. Aa, N:o 192) ha ådagalagt, att den postglaciala regressionen avbrutits av en mindre transgression under gånggriftstid (GG i tab. XII). Fig. 35 avser att i stora drag åskådliggöra fördelningen av land och vatten inom bladet Särö dels när stranden stod vid MG, dels när den stod vid PG. Den för nivåförändringsproblemen speciellt intresserade läsaren hänvisas f. ö. till nedan nämnda skrifter.<sup>3</sup>

### Senglaciala marina bildningar.

De delar av vårt land, som vid istidens slut lågo under den dåvarande havsytans nivå, kommo efter inlandsisens avsmältning att täckas av havet. Här vidtog avsättning av lera, sand eller strandgrus allt efter nivån och belägenheten av varje särskild plats. Inom strandzonen, d. v. s. den av bränningarna bearbetade bård, som ligger närmast över och under själva vattenytan, bortspolades finmaterialet ur det av isen kvarlämnade morängruset och avsattes som sand och lera på djupare och lugnare vatten. På samma sätt bearbetades isälvsavlagringarna. Allteftersom regressionen fortskred, kommo bränningarna att arbeta på allt lägre nivåer. Uppstickande bergpartier renspolades i stor utsträckning fullständigt dels från sådan lera, som avlagrats på morän och isälvsgrus, när dessa ännu lågo under vatten, dels från dessa bildningar själva. Det är i dessa trakter nästan regel, att de stora bergplåtarna nedanför MG äro alldeles kala, om man bortser från i den ursprungliga moränen ingående block av sådan storlek och tyngd, att bränningarna ej förmått rubba dem. Sålunda äro anhopningar av stora block ofta det enda som återstår av skärgrädsöarnas ovan omtalade ändmoränlinjer. Ytlagren av på mera skyddade ställen kvarlämnad morän omlagrades i större eller mindre utsträckning till svallgrus och strandgrus. Vid senare inträdande transgression och regression upprepades proceduren. På så sätt har en mycket stor del av de lösa jordlagren blivit utsatt för omfattande omlagringsprocesser, om vilka lagerföljden i tillgängliga skärningar bära vittne.

Den högsta marina gränsen (MG) har inom bladet Särö bestämts och avvägrt på tvenne ställen, se fig. 35. Det ena är nordvästslutningen av den stora

Marina  
gränsen.

<sup>1</sup> Halden, B. E., Tvänne intramarina torvbildningar i norra Halland. S. G. U., Ser. C., N:o 310, Sthlm 1922.

<sup>2</sup> Beskrivning till kartbladet Göteborg, S. G. U., Ser. Aa., N:o 173, 1931, sid. 92—97.

<sup>3</sup> Sandegren, R., Om den postglaciala havstransgressionen vid Sydsveriges kuster. G. F. F., Bd 56, Sthlm 1934. — De senkvartära nivåförändringarnas problem. Ibid. Bd 68, 1946. — Svenska nivåförändringsproblem. Medd. fr. Dansk Geol. Foren. Bd 11 (1946), Københ. 1947.

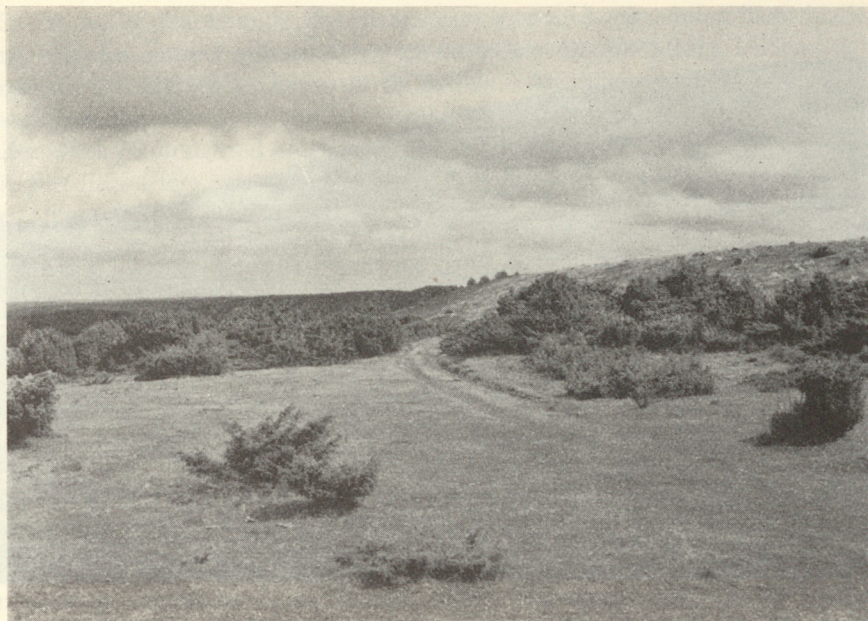


Fig. 36. Marina gränsen på Sandsjödrumlinens nordvästsluttning. Erosionshakets framträdande till höger ovanför den lilla körvägens krök mellan buskarna.

P. H. Lundegårdh foto 1951.

drumlinhöjden S om Sandsjön i Tölö socken. Här finnes ett tydligt erosionshak utbildat 83 m ö. h. Fig. 36 och 37 visa hakets och moräntans olika utseende ovanför och nedanför detsamma (se även fig. 31). Det andra stället, där MG bestämts, är vid Mölnadal, där randplatans yta V om Stensjön är uppbyggd till 91 m ö. h. Dessa värden passa väl in mellan de äldre bestämmingar, som föreligger från trakterna närmast N och S om bladet Särö, nämligen Änggårdsbergen i Göteborg, 95 m, och Fjärås Bräcka, 77 m.

Såsom av fig. 35 framgår, var det endast rätt obetydliga delar av området högsta partier, som höjde sig ovan havsytan, när isen smält undan så långt, att isranden stod vid den stora s. k. Göteborgsmoränen, linjen Mölnadal—Lindome kyrka—Fjärås Bräcka. Dessa större och mindre öar bildade jämte många grund, där ishavets bränningar brötos, en skärgård, som, bortsett från att även de större öarna saknade all högre vegetation, liknade den man nu finner i Styrso socken.

Det finaste slammet, som av smältvattnet från landisen fördes ut i det utanför isranden belägna havet, bottenfälldes där som lera. Ishavsleran vilar på morän eller, där sådan saknas, direkt på berget. Den är i de djupare lagren vanligen blå eller gråblå och visar ofta svarta, oregelbundna fläckar och strimor av svaveljärn. Leran äger, huvudsakligen på grund av inbäddade kalkskal, ofta en mer eller mindre framträdande kalkhalt. Den av den årliga periodiciteten i isens avsmältning orsakade varvighet, som karakteriserar de sen-glaciala

Ishavslera.



Fig. 37. Marina gränsen på Sandsjödrumlinen. Mannen till vänster på bilden står i erosions-haket, 83 m ö. h. Skillnaden mellan ytans renspolade block i förgrunden, nedanför haket, och den av vågsvallet opåverkade finjordsrika ytan ovanför detsamma framträder tydligt.

P. H. Lundegårdh foto 1951.

lerorna inom stora delar av vårt land, förefinnes inom västra Sveriges kust-trakter endast hos ishavslerans bottenlager. Detta förhållande har sin orsak i havsvattnets salthalt. I salt vatten äger nämligen en koagulering av lerpartik-larna rum, som medför, att det avlagrade sedimentet saknar varvighet. Det var därför endast närmast iskanten, där salthalten till följd av de utströmmande smältvattensmassorna var starkt utspädd, som årsvarv kunde utbildas. Den lera, som avsattes längre bort från iskanten, blev däremot homogen. Varvighet har emellertid iakttagits på några ställen, t. ex. N om Arendal i Tölö socken, där en skärning visade 5 st. 1—3 dm tjocka, sandiga årsvarv närmast på moränen.

Lerans översta lager bilda en fast torrskorpa av växlande mäktighet. På grund av förvittring och genomluftning erhåller torrskorpan en ljusare färg i olika bruna och grågula nyanser. Den visar dessutom ofta oregelbundna rost-fläckar. Kalkskalen ha upplösts, varför det översta lagret är kalkfattigt. Torrskorpans lera bildar en mycket styv och seg jordart, som vid stark torka kan bliva cementartat hård, medan den i uppblött tillstånd blir klabbig och vid-häftande. Härigenom erbjuder den en ganska svårarbetad jordmån.

Under torrskorpan äger leran hög vattenhalt och plastisk konsistens. Stun-dom är den så lös, att den snarare kan betecknas som lerhaltigt vatten än vatten-haltig lera. För tyngre byggnadsarbeten medför detta den olägenheten, att glidningar och skred lätt inträffa, i synnerhet på sådana platser, där mäktiga lerlager i sluttande terräng intaga ett labilt jämviktsläge.

Såsom av kartan framgår, äger ishavslera avsevärd utbredning inom bladet Särö, där den intager största delen av de mellan bergshöjderna belägna dalgångarna och slätterna. Även på de ställen, där ytlagren utgöras av sand, postglacial lera eller torv, träffas i regel ishavslera på större eller mindre djup under dessa bildningar. I fråga om kartans beteckningar för resp. ishavslera och postglacial lera måste påpekas, att de översta lagren inom en del av de lägst liggande områden, som å kartan betecknats som ishavslera, i själva verket avlagrats i postglacial tid, vilket framgår av lerans mikrofossilinnehåll. Denna lera, som utgör en direkt omlagringsprodukt av från högre belägna områden under postglacaltidens äldre skeden nedspolad ishavslera, äger emellertid ishavslerans karaktär av styv lera och har därför av praktiska skäl sammanförts med denna. Kartans beteckning »postglacial lera» åter har reserverats för de yngsta, starkt mjåla- och gyttjehaltiga lättlerorna, vilka äga helt andra egenskaper och som komma att beskrivas längre fram (sid. 78—83).

Ishavsleran är som nämnt rik på skal av för de arktiska haven karakteristiska organismer (musslor, snäckor, balanider m. fl.). Å kartan ha särskilda tecken utsatts, där skalfynd gjorts vid den geologiska rekognosceringen av området. En närmare undersökning av faunan, vilken redovisas i tab. VI, har utförts å prov från följande platser.

Skalfynd i ishavslera.

**T r ä d g å r d e n**, Askims s:n. I en liten odling omedelbart intill höjdsiffran 73 är leran rikt skalförande. Markytan vid fyndplatsen ligger 55 à 60 m ö. h.

**F a g e r e d s s j ö n**, Lindome s:n. Liten dikesskärning Ö intill Fageredssjön. Markytan c:a 55 m ö. h.

**F å g e l s t e n**, Lindome s:n. En i den N—S-gående dalskrevan N om gården utförd brunnsgrävning visade rikt skalförande lera. Markytan c:a 50 m ö. h.

**P e p p a r e d**, Mölndals förs. Liten dikesskärning i en åker. Markytan c:a 50 m ö. h.

**H ä l l e s å s**, Släps s:n. Invid landsvägen VSV om Hällesås, strax V om gränsen till Släps s:n, visade sommaren 1951 en c:a 2 m djup schaktning för nedläggande av avloppsrör rikt skalförande lera. Markytan ligger 44 m ö. h.

**S t o r e g å r d e n**, Askims s:n. Brunnsgrävning S intill landsvägen. Markytan 25 à 30 m ö. h.

**B r ä n n ö**, Styrö s:n. I en sänka mellan bergen inom öns nordöstra del visade en sommaren 1950 uppgrävd grop överst ett tunt, från omgivande sluttningar nedspolat sandlager och därunder mäktig, rikt skalförande lera. Markytan c:a 22 m ö. h.

**H a g r y d**, Släps s:n, V intill landsvägen, 300 m N om höjdsiffran 15, en 9 m djup brunnsgrävning. Leran vid brunnens botten rikt skalförande, bl. a. *Portlandia arctica*. Markytan 17 m ö. h.

**D a l b a c k a**, Tölö s:n. Ö om vägkröken Ö om höjdsiffran 7,04 en 2,2 m djup brunnsgrävning. Markytan c:a 15 m ö. h.

**S a n n å D a l a**, Släps s:n. Skärning i sluttningen Ö om höjdsiffran 12. Markytan c:a 15 m ö. h.

**U n d e r l i d e n**, Släps s:n. En 1949 utförd grundgrävning för en större byggnad NV intill vägskalet. Markytan c:a 12 m ö. h.

Tabell VI. Den lägre marina faunan i ishavslera inom kartbladet Särö.

	Regional utbredn.		Batymetrisk utbredn.										
			Trädgården Askim 55— 60 m	Fageredssjön Lindome 55 m	Peppard Fåssberg 50 m	Hällesås Släp 44 m	Storegården Askim 25— 30 m	Brännö Styrsö 22 m	Hagryd Släp 17 m	Dalbacka Tölö 15 m	Underliden Släp 12 m	Hultaberg Släp 3 m	
<i>Astarte borealis</i> Chemn. ....	a b	d			+			+					
» <i>compressa</i> Mont. ....	a b	d				+		+		+			
» <i>elliptica</i> Brown. ....	a b	d						+				+	
<i>Balanus crenatus</i> Brug. ....	a b l	dg	+				+	+			+	+	
» <i>hameri</i> Asc. ....	b	d				+		+		+		+	
» <i>porcatus</i> Da Costa ....	a b	d					+	+		+		+	
<i>Bela rugulata</i> Troschel. ....	a b	d										+	
<i>Buccinum grönländicum</i> Chemn.	a b	dg								+			
» <i>totteni</i> Stimps. ....	a								+				
» <i>undatum</i> L. ....	a b	d			+	+		+				+	
<i>Lacuna divaricata</i> Fabr. ....	a b	g				+	+						
<i>Leda pernula</i> Müll. ....	a b	d					+						
<i>Litorina rudis v. tenebrosa</i> Mont.	a b l	g				+							
<i>Lunatia grönländica</i> Beck. ....	a b	d								+		+	
<i>Macoma baltica</i> L. ....	a b l	g		+	+	+							
» <i>calcaria</i> Chemn. ....	a b	d			+	+	+		+	+	+	+	
» <i>loveni</i> (Steenstr.) Jensen	a					+							
<i>Modiolaria discors</i> L. ....	b	dg				+		+		+			
<i>Mya truncata</i> L. ....	a b	dg	+	+		+	+	+	+	+			
<i>Mytilus edulis</i> L. ....	a b l	g	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Natica clausa</i> Brod. & Sow. ...	a b	d			+	+	+		+			+	
<i>Neptunea despecta</i> L. ....	a b	d							+	+		+	
<i>Nucula tenuis</i> Mont. ....	a b l	d							+	+		+	
<i>Pecten islandicus</i> Müll. ....	a b	d			+		+	+	+	+		+	
<i>Portlandia arctica</i> Gray. ....	a	dg							+		+	+	
» <i>lenticula</i> Fabr. ....	a b	d							+			+	
<i>Saxicava arctica</i> L. ....	a b l	dg	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Sipho islandicus</i> Chemn. ....	a b					+		+	+	+		+	
» <i>latericeus</i> Möll. ....	a								+				
<i>Trophon clathratus</i> L. ....	a b	d				+	+	+	+	+			
<i>Verruca strömia</i> Müll. ....	a b l	dg										+	

Regional utbredning: a = arktisk, b = boreal, l = lucitanisk. Med kursiv stil anges den zon, där arten äger sin huvudsakliga utbredning, enl. Hägg, G. F. F., Bd 74, 1952, sid. 156—166.

Batymetrisk utbredning: d = djupvattens, g = grundvattens-, dg = arter, som leva i såväl djupt som grunt vatten, enl. Antevs, G. F. F., Bd 50, 1928, sid. 489—495.

J ä r n b r o t t, V. Frölunda förs. Schaktningar utförda år 1950 V om järnvägsstationen. Markytan c:a 11 m ö. h.

A s p e r ö, Styrsö s:n. En brunnsgrävning visade en lagerföljd av postglacial lera underlagrad av ishavslera, båda skalförande. Markytan 9 m ö. h.

B l i x e r e d, Tölö s:n. Brunnsgrävning S intill landsvägen. Markytan c:a 6 m ö. h.

D o n s ö, Styrsö s:n. Brunnsgrävning genom postglacial lera underlagrad av ishavslera, båda skalförande. Markytan c:a 5 m ö. h.

H u l t a b e r g, Släps s:n. En 5 m djup brunnsgrävning genom strandgrus, postglacial lera och ishavslera, båda skalförande. Markytan 3 m ö. h.

Å n g å s, V. Frölunda förs. C:a 500 m SSV om gården, grundgrävning för nytt hus mellan landsvägen och det mot S brant sluttande höga berget. Lagerföljden, som var tillgänglig sommaren 1950, visade överst c:a 1 m postglacial lera och därunder ishavslera, båda rikt skalförande. Markytan c:a 3 m ö. h.

S t o c k e n, Släps s:n. En borrhning mitt i dalen SO om gården, visade överst 2,30 m postglacial lera och därunder 1,10 m ishavslera, vilande på morän. Markytan 1 m ö. h. Båda lerorna rikt skalförande, se vidare sid. 83—86.

Det under landhöjningen nedspolade materialet avlagrades, såsom ovan nämnts, på sluttningarnas lägre delar i form av strandgrus, längre ut som sand, vilken därvid i stor utsträckning kom att täcka den förut avlagrade ishavsleran. Det finaste slattet slutligen bottenfölls först på djupare och lugnare vatten längre bort från den dåtida stranden och återfinnes nu som postglacial lera inom de lägsta delarna av nuvarande dalgångar och slätter.

Strandgrus äger stor utbredning inom bladet Särö. Emellertid nå endast ett fåtal av dessa förekomster så pass stor areal, att de kunnat särskilt utmärkas å kartan. Förhållandet är nämligen det, att praktiskt taget alla som sand betecknade områden vid gränsen mot uppstigande morän eller berg omgivas av helt smala, ofta endast något 10-tal m breda bårder av strandgrus. Sådana bårder finnas även på många ställen, där kartan visar lera ända fram till moränen eller berget. Vidare täckas, såsom ovan nämnts, de å kartan som svallad morän betecknade områdena mångenstädes av ett tunt strandgruslager.

Den sand, som inom de större sandområdenas centrala delar vilar på ishavslera, når i allmänhet en mäktighet av blott 0,5—1 m. Mot dalsidor och andra uppstigande höjder ökas mäktigheten, så att sand jämte strandgrus där kan nå några meters tjocklek. En stor del av Säröbladets strandgrus och sand ha avlagrats i postglacial tid och kommer därför att behandlas i kapitlet om de postglaciala bildningarna. Emellertid finnes åtskilligt strandgrus, som bildats vid den snabba regressionen under sen-glacial tid och som innehåller för detta skede karakteristiska fossil av arktiska havsorganismer. Sådant strandgrus uppträder huvudsakligen inom de ovanför den postglaciala transgressionsgränsen belägna områdena, där materialet icke varit utsatt för omlagring i postglacial tid.

Strandgrusets fossilinnehåll består av skal av mollusker och andra marina organismer. Ställvis utgöra sådana av kalk bestående skal huvudmassan av gruset, i vilket fall detta benämnes skalgrus. Skalgrusanhopningar av större mäktighet kallas skalgrusbankar. I regel finnes ett ytlager av skalritt grus och sand, där skalen upplösts genom markvittringen.

Skalgrusbankarna anträffas alltid omedelbart nedanför branta sluttningar, aldrig mitt ute på slätterna. De ha uppkommit genom mekanisk anrikning av skal, då skalförande leror genom landhöjning lyfts upp till nivåer, som nåtts av bränningarnas även på ganska stort djup verksamma erosion. Leran har spolats bort för att åter bottenfällas i lugnt vatten på större avstånd från den för erosion utsatta stranden. Skalen ha jämte grus och sand under regressionen

Strandgrus  
och sand.

Senglaciala  
skalgrus-  
bankar.

Tabell VII. Den lägre marina faunan i sen-glaciala skalgrusavlagringar inom kartbladet Särö.

	Regional utbredn.	Batymetrisk utbredn.	Alvered, Mölndal	Styrsö, Styrsö	Skintebo, Askim	Fiskebäck, V. Frölunda	Stocken, Släp	Brandshult, Släp
			c:a 60 m	c:a 50 m	c:a 30 m	25 m	13 m	7 m
<i>Acmaea rubella</i> Fabr. ....	a	dg						+
<i>Amauropsis islandica</i> Gmel. ....	a b	d						+
<i>Anomia aculeata</i> L. ....	b	dg						+
» <i>squamula</i> L. ....	b	dg						+
» <i>striata</i> Brocchi ....	b l	d						+
<i>Astarte borealis</i> Chemn. ....	a b	d		+	+			+
» <i>compressa</i> Mont. ....	a b	d		+			+	+
» <i>elliptica</i> Brown ....	a b	d						+
<i>Axinus flexuosus</i> Mont. ....	a b l	d						+
<i>Balanus crenatus</i> Brug. ....	a b l	dg	+	+	+	+	+	+
» <i>hameri</i> Asc. ....	b	d		+			+	+
» <i>porcatus</i> Da Costa ....	a b	d		+	+		+	+
<i>Bela harpularia</i> Couth. ....	a b	d			+			+
<i>Boreochiton marmoreus</i> Fabr. ...	a b	dg						+
<i>Buccinum grönländicum</i> Chemn. .	a b	dg					+	+
» <i>undatum</i> L. ....	a b	d			+		+	+
<i>Cyprina islandica</i> L. ....	b	d						+
<i>Diaphana hyalina</i> Turt. ....	a b	d						+
<i>Homalogyra atomus</i> Phil. ....	b l	g				+		
<i>Hydrobia ulvae</i> Penn. ....	b l	g						+
<i>Lacuna divaricata</i> Fabr. ....	a b	g						+
<i>Leda pernula</i> Müll. ....	a b	d						+
<i>Lepeta caeca</i> Müll. ....	a b	d						+
<i>Litorina litorea</i> L. ....	a b l	g		+				
» <i>palliata</i> Say ....	a b	g						+
» <i>rudis</i> Maton ....	a b l	g	+			+		+
» <i>v. tenebrosa</i> Mont. .	a b l	g	+					
<i>Lunatia grönländica</i> Beck. ....	a b	d						+
<i>Macoma baltica</i> L. ....	a b l	g	+		+		+	
» <i>calcaria</i> Chemn. ....	a b	d		+		+		+
<i>Margarita grönländica</i> Chemn. .	a b	d						+
» <i>helicina</i> Fabr. ....	a b	d						+
<i>Modiola modiolus</i> L. ....	b	dg						+
<i>Modiolaria laevigata</i> Gray ....	a b	dg						+
<i>Mya truncata</i> L. ....	a b	dg	+	+	+	+	+	+
» <i>v. Uddevallensis</i> ...	a b	dg						+
<i>Mytilus edulis</i> L. ....	a b l	g	+	+	+	+	+	+
<i>Natica clausa</i> Brod & Sow. ....	a b	d					+	
<i>Onoba aculeus</i> Gould ....	a b	g						+
» <i>striata</i> J. Ad. ....	b l	g						+
<i>Pecten islandicus</i> Müll. ....	a b	d		+				+
<i>Portlandia intermedia</i> M. Sars ...	a b	d						+
» <i>tenuis</i> Phil. ....	b l	d						+
<i>Puncturella noachina</i> L. ....	a b	d					+	+
<i>Retusa pertenuis</i> Migh. ....	a b l	d						+
<i>Saxicava arctica</i> L. ....	a b l	dg	+	+	+	+	+	+
<i>Sipho latericeus</i> Möll. ....	a						+	
» <i>togatus</i> Mörch. ....	a	d						+
<i>Skenea planorbis</i> Fabr. ....	a b l	g				+		
<i>Trophon clathratus</i> L. ....	a b	d			+		+	+
» <i>truncatus</i> Ström ....	a b	d				+		+
<i>Velutina laevigata</i> Penn. ....	a b l	dg						+
<i>Verruca strömia</i> Müll. ....	a b l	dg						+

Betydelsen av beteckningarna för arternas utbredning angivas i noten till tab. VI.

successivt flyttats ned, tills de blivit liggande på sådana ställen i terrängen, varifrån de icke kunnat föras till ännu lägre nivåer. Under nedtransporten ha skal hopats från djur, som levat på olika tider och på olika djup. Härvid ha skal, som legat inbäddade i förstörda, äldre avlagringar, blandats med skal tillhörande den under bankens avlagringstid levande faunan. I en skalgrusbank utgöres därför alltid en del av materialet av redeponerade skal, som kunna ha varit med om en kanske flera gånger upprepad transport. Härom vittnar deras nötta och fragmentariska skick. Förekomsten av arktiska arter i postglacialt skalgrus, som f. ö. hyser en rik, värmekrävande fauna, beror sålunda på, att de arktiska arternas skal uteroderats ur förut avlagrade senglaciala leror eller skalgrusbanks och i postglacial tid redeponerats.

Inom bladet Särö har ett antal senglaciala skalgrusbanks undersökts. Den därvid anträffade faunan redovisas i tab. VII. En kort beskrivning av de olika bankarna lämnas här.

**Alvered**, Mölndals förs. I norra sluttningen av en nord—sydgående dalskreda i berget N om gårdarna finnes en mindre skalgrusbank. Skalgrus har hämtats från flera små gropar. Som vanligt består dalfyllnadens översta, 1—0,5 m tjocka lager av skalritt strandgrus och sand. Därunder kommer skalgruset, vars mäktighet uppgår till föga mer än 1 m. Markytan c:a 60 m ö. h.

**Styrösö**. I en sandfylld sänka i bergshöjden SO om kyrkan finnes ett grustag, som under ett omkring 0,5 m tjockt ytlager av skalfri sand visar 1—1,5 m skalgrus, vilande på berg. Markytan c:a 50 m ö. h.

**Vallda**. I ett dalpass mellan bergen 1,4 km V om Vallda gård föga mäktigt skalgrus 40 à 50 m ö. h.

**Skintebo**, Askims s:n. I sluttningen vid norra änden av lerområdet V om gården föga mäktigt skalgrus i form av ackumulationsterrass. Markytan c:a 30 m ö. h.

**Fiskebäck**, V. Frölunda förs. Dalfyllnad mellan bergen. Markytan c:a 25 m ö. h. Skalgruset underlagras av ishavslera.

**Röröst**, Vallda s:n. I ett dalpass Ö om gården, mellan denna och höjdsiffran 19, föga mäktigt skalgrus c:a 20 m ö. h.

**Stocken**, Släps s:n. I en V—Ö-gående dalsänka mellan berg ett igenrasat grustag i skalgrus, som bildar en ackumulationsterrass, stödd mot dalens norra sida. Avlagringens högsta del når 13 m ö. h. En hel del grus har hämtats här. Enl. uppgift har skalgrusets ursprungliga mäktighet uppgått till mer än 3 m.

**Brandshult**. Den största och märkligaste skalgrusbanks inom bladet Särö är utan tvivel den, som en gång fanns vid Brandshult i Släps socken, men som nu, om man bortser från några obetydliga rester, är helt och hållet bortgrävd. Den undersöktes 1915 av G. Bodman,<sup>1</sup> som underkastade det insamlade materialet en noggrann statistisk bearbetning enligt en av G. De Geer utarbetad metod. En redogörelse lämnas här för lagringsförhållandena, så som de beskrivits av Bodman, varjämte hans artlistor återgivas i tabellerna VII och XI.

<sup>1</sup> Bodman, Gösta, Kvantitativ undersökning af en finiglacial och postglacial Mya-bank vid Brandshult, Släps s:n, Halland. — G. F. F., Bd 38, 1916, sid. 101—126 + 9 tabeller.

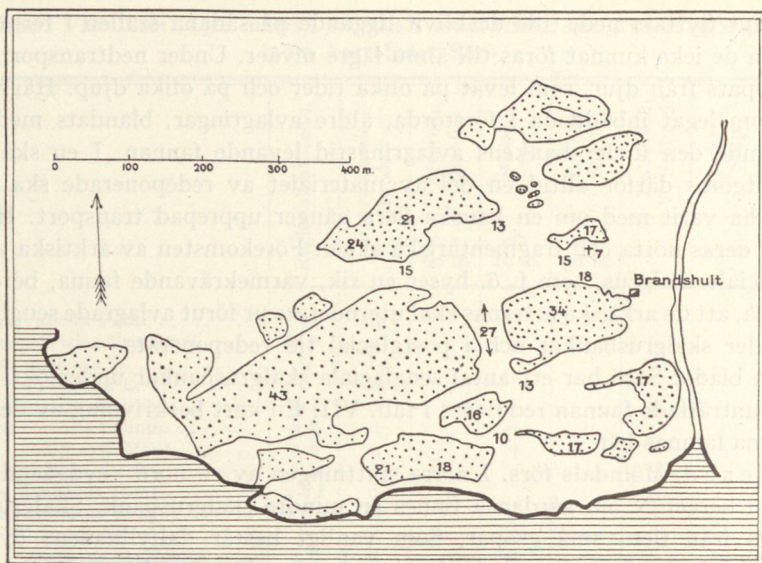


Fig. 38. Karta över Brandshults ägor efter en lantmäterikarta 1907. De prickade områdena beteckna berggrund i dagen, det streckade hav. Siffrorna angiva höjden över havet i meter. Punkten 7 nordväst om Brandshult utmärker skalgrusbanken, punkten 18 en strandvall markerande postglaciala gränsen. Efter Bodman 1916.

Fig. 38 visar skalgrusbankens belägenhet. Banken, vars yta nådde 7 m ö. h., låg i en nischformig sänka på östra sidan av ett hållområde, vars högsta delar nå mellan 20 och 40 m ö. h. Detta läge är synnerligen karakteristiskt för sådana skalgrusavlagringar (ackumulationsterrassbankar), som genom bränningarnas verksamhet hopas på höjdernas läsidor.

Sommaren 1915 hade i och för grustäkt till vägbygge skalgruset blottats knappt 100 m NV om gården. På ett ställe i grustaget fanns en c:a 2 m djup och c:a 15 m lång, lodrät skärning i riktningen V—Ö. Gruset var tydligt skiktat. Skiktningen framträdde icke så mycket genom olikhet i materialets struktur som genom en periodiskt återkommande anhopning av skal. Skikten stupade i riktning mot OSO, alltså ut från berget, med en vinkel av omkring 13,5°. I stort sett var hela lagerserien delad i två avdelningar, en övre, där materialet i genomsnitt ägde grå färgton, orsakad av högre lerhalt, samt en undre, där färgen gick i mera klart sandbrun ton, och i vilken lermaterialet var sparsammare än i den övre. Vidare var den övre avdelningen rikare på sten och grus än den undre. Från skärningen insamlades en serie av 33 prov med jämna mellanrum från ytan ned till 5,4 m:s djup. Dessa analyserades med hänsyn till sitt innehåll av såväl skal som mineral Korn, vilka sorterades genom sällning och vägdes var för sig. Viktsprocenten av sten och grus med mer än 5 mm:s diameter utgjorde för de övre lagren i medeltal 18,6 %, för de nedre lagren 7 %. Faunan visade även stor olikhet i de båda avdelningarna, i det att den undre avdelningen saknade en hel rad värmekrävande arter såsom *Bittium reticulatum*, *Cardium edule* C. *exiguum*, *Nassa reticulata* och *Rissoa membra-*

*nacea*, vilka förefinnas i den övre. Mellan de båda avdelningarna uppträdde ett 6 dm tjockt, mörkbrunt band, vars färg antagligen orsakas av organiska ämnen, och därunder ett lerlager av 3 cm:s mäktighet. Bodman drog av sina undersökningar den slutsatsen, att den undre avdelningen härrör från »finiglacial» (senglacial) tid, den övre från postglacial tid, eller för att använda den med avseende på nivåförändringarna numera brukliga terminologien: Den undre avdelningen har avsatts under den senglaciala regressionen, den övre avdelningen under den postglaciala transgressionen och regressionen. Vid det ställe, där provserien togs, ägde den övre avdelningen en mäktighet av 1,6 m, den undre av 3,8 m. Skalgrusets sammanlagda mäktighet i banken vid Brands-hult var sålunda 5,4 m. Fossilinnehållet i bankens senglaciala del redovisas i tab. VII, det i dess postglaciala del i tab. XI.

### Postglaciala bildningar.

Under den snabba landhöjning, som ägde rum i senglacial tid, sedan området befriats från isen, rådde ännu ett arktiskt klimat, vilket framgår bl. a. av faunan i de senglaciala sedimenten. Klimatet mildrades emellertid småningom alltmera och de sediment, som avlagrades, när transgressionen satte in, vittna genom sitt fossilinnehåll om, att postglacialtiden då inträtt. I det följande lämnas en redogörelse för områdets postglaciala avlagringar och för den utveckling, som ägt rum under postglacialtiden.

När den senglaciala regressionen i början av ancylostid nådde sitt maximum, låg stranden vid Göteborg 15,5 och vid Gottskär c:a 7 m ovan nuvarande havsyta. Under den sedan inträdande transgressionen försköts stranden uppåt, till dess att landisarna, under inflytande av det då rådande milda klimatet, smält bort i en utsträckning väsentligt större än i våra dagar. Vid den nivå, till vilken havet nådde upp vid transgressionens maximum, utbildades den postglaciala gränsen, vilken anses tillhöra tiden omkring 4 500 f. Kr. (se tab. VIII). Denna strandlinje har konstaterats i fält och avvägs på flera ställen inom bladet Särö, se fig. 35 och tab. VIII.

Postglaciala  
gränsen.

Tabell VIII. Avvägningar av postglaciala gränsen inom kartbladct Särö.

Socken	Plats	Utbildningssätt	M ö. h.
Vallda	SO om kyrkan	erosionshak	18
Kungsbacka	Nya begravn.-platsen	erosionshak	18
Släp	Brandshult	strandvall	18
»	Örsviken	strandvall	22,2
Styrsö	Styrsö	erosionshak	22,5
Askim	Hovås	erosionshak	23,5
»	Ö om järnvägsstationen	erosionshak	23,5
»	Hylte	erosionshak	23,5
Mölnadal	Mölnalds stad	strandvall	24,8

Fig. 35 visar i stora drag fördelningen av land och vatten inom bladet Särö dels när stranden stod vid MG, dels när den stod vid PG. Närmare upplysningar om de lokaler, där PG avvägts, följa här.

Längs sydöstra sluttningen av den stora drumlinhöjden vid Vallda går ett erosionshak, som kan följas en sträcka av nära 2 km, se kartan. Det har avvägts av O. Claesson till 18 m ö. h. Brinken ovanför haket är flerstädes c:a 8 m hög. I själva haket äro ofta stora block och små, i kartans skala ej utsättbara hållar frameroderade. Här frambrytande källsprång ha givit upphov till tre små källmossar samt en tät vassvegetation, som särskilt längst i NO skymmer själva haket.

Vid Kungsbacka nya begravningsplats finnas på ömse sidor av den N—S gående landsvägen erosionshak, som Claesson avvägt, ävenledes till 18 m ö. h. I haken är moränens finmaterial i stor utsträckning bortsköljt, och marken består där av intill meterstora, frispolade block.

Vid Brandshult i Släps socken finnes en strandvall av klapper strax S om den ovan beskrivna skalgrusbanken. Den ligger enl. Bodman 18 m ö. h. Se fig. 38.

Vid Örsviken, i gränsen mellan Släps och Askims socknar, ligger krönet av en av J. Alin avvägd strandvall 22,2 m ö. h. Alin anser denna markera stormhögvattensnivån.

På Styrso har H. Thomasson avvägt ett erosionshak, tillhörande PG, 22,5 m ö. h. Den exakta platsen är tyvärr icke närmare angiven.

Vid Hovås "ovan domareringen" har Alin avvägt ett erosionshak 23,5 m ö. h.

Ö om Askims järnvägsstation, på västra sluttningen av ändmoränryggen med den gamla kyrkogården, finnes ett erosionshak, som Alin avvägt till 23,5 m ö. h. och som han följt »1 km åt söder».

På östra sidan av den höga ändmoränryggen vid Hylte i Askims socken finnes ett erosionshak 23,5 m ö. h. I själva haket är en ytterst liten flat håll frameroderad. Den ligger knappt 100 m N om höjdsiffran 23.

Vid en år 1934 utförd grävning för en kloakledning invid Mölnalds gamla sjukstuga påträffades en stenåldersboplats, som undersökts av J. Alin.<sup>1</sup> Boplatsen överlagrades av en tydlig strandvall, som låg begravid under gatufyllnaden. Materialet från boplatsen visade sig stå den äldsta Sandarneboplatsen i Göteborg mycket nära. Vallens yta befanns ligga 24,8 m ö. h. Boplatsen blev dränkt och översandad vid den postglaciala transgressionen.

### *Marina sediment*

Postglacial  
lera.

Den postglaciala lera, som med särskild beteckning urskilts å kartan, träffas endast inom dalbottnarnas lägsta delar. Den bildar där nästan golvplana fält, vid vars kanter den underliggande ishavsleran mjukt, stundom nästan omärkligt, välver sig upp emot omgivande dalsidor och höjder. Detta förhållande framträder särskilt vackert N om Varla i Tölö socken och Ö därom inom det angränsande kartbladet Kungsbacka.

<sup>1</sup> Alin, J., En märklig stenåldersboplats vid Mölnalds gamla sjukstuga. »Faesbiaergha», Mölnalds hemb.fören:s tidning 1934, sid. 27 o. följ.

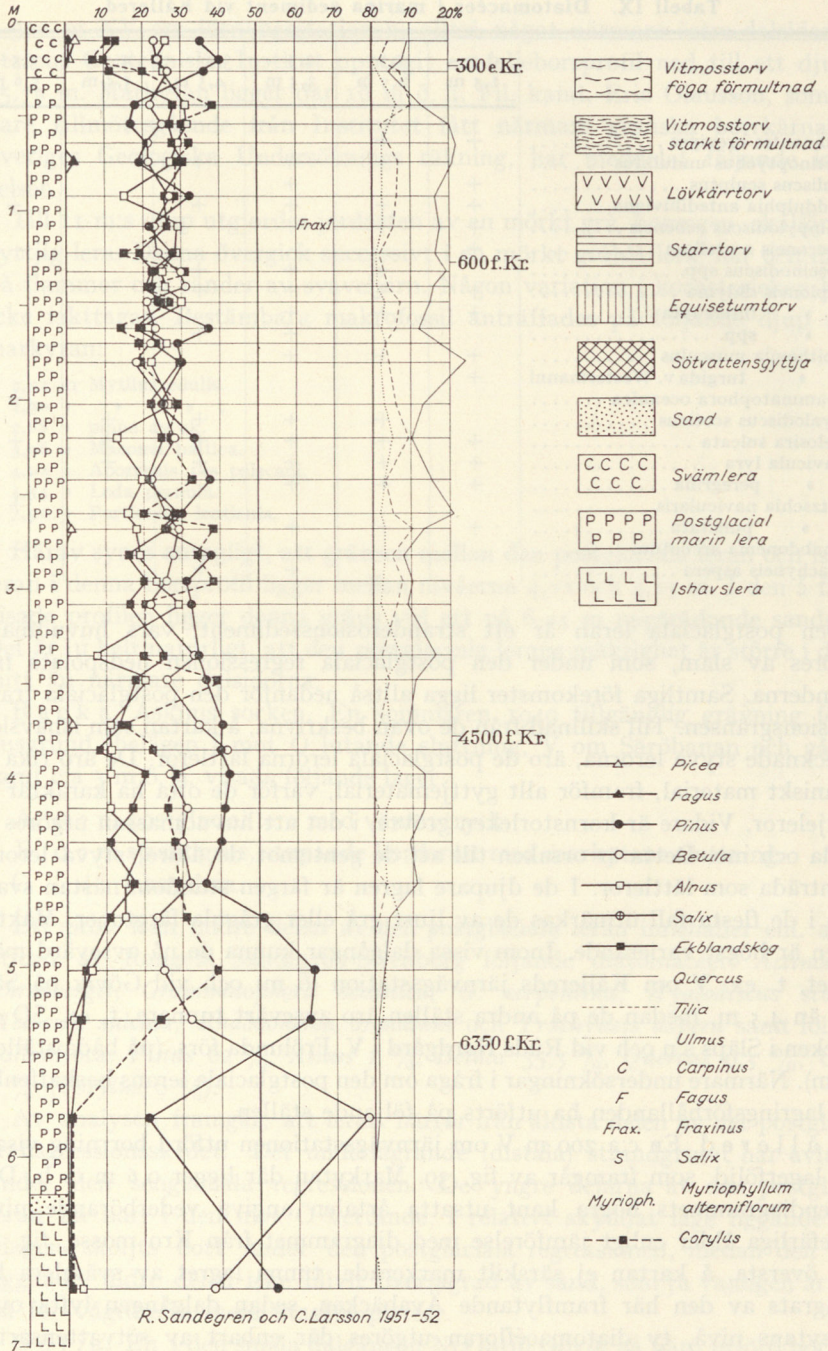


Fig. 39. Pollendiagram från borring V om Källareds järnvägsstation.

Tabell IX. Diatomacéer i marina sediment vid Källered.

	0,5— 1,5 m	1,5— 2,5 m	2,5— 3,5 m	3,5 — 4,5 m	4,5— 5,5 m	5,5— 5,6 m
<i>Achnantes brevipes</i> .....	+	+				
<i>Actinoptychus undulatus</i> .....		+		+		
<i>Auliscus sculptus</i> .....	+		+			
<i>Biddulphia antediluviana</i> .....	+	+	+	+		+
<i>Campylodiscus echeneis</i> .....	+	+	+			
<i>Cocconeis scutellum</i> .....	+					
<i>Coscinodiscus</i> spp. ....		+	+	+		
<i>Diploneis didyma</i> .....	+	+	+	+		
» <i>interrupta</i> .....	+	+	+			
» spp. ....			+	+		
<i>Epithemia musculus</i> .....	+	+	+			
» <i>turgida</i> v. <i>Westermanni</i>	+					
<i>Grammatophora oceanica</i> .....						+
<i>Hyalodiscus scoticus</i> .....		+	+	+	+	
<i>Melosira sulcata</i> .....	+	+	+	+	+	+
<i>Navicula lyra</i> .....	+	+	+	+	+	
» <i>peregrina</i> .....	+	+	+			
<i>Nitzschia navicularis</i> .....						+
» <i>punctata</i> .....	+	+	+			
<i>Rhabdonema arcuatum</i> .....						+
<i>Trachyneis aspera</i> .....			+	+		

Den postglaciala leran är ett stranderosionssediment, vars huvudmassa utgöres av slam, som under den postglaciala regressionen nedspolats från stränderna. Samtliga förekomster ligga alltså nedanför den postglaciala transgressionsgränsen. Till skillnad från de ovan beskrivna, å kartan som ishavslera betecknade styva lerorna, äro de postglaciala lerorna lättleror. De äro rika på organiskt material, framför allt gyttjematerial, varför de ofta ha karaktär av gyttjeleror. Vidare är kornstorleken grövre, i det att huvudmassan utgöres av mjåla och mo. Detta är orsaken till att de gentemot de äldre, styva lerorna framträda som lättleror. I de djupare lagren är färgen stundom nästan svart, men i de flesta fall utmärkas de av ljust grå eller grågula färgtoner. Mäktigheten är högst varierande. Inom vissa dalgångar kunna de nå avsevärd mäktighet, t. ex. V om Källered's järnvägsstation (6 m) och vid Gövik på Särö mer än 4,5 m, medan de på andra ställen äro avsevärt tunnare, t. ex. SO om Stocken i Släps s:n och vid Ruds Nordgård i V. Frölunda förs. (på båda ställena 2,5 m). Närmare undersökningar i fråga om den postglaciala lerans beskaffenhet och lagringsförhållanden ha utförts på följande ställen.

K å l l e r e d. En c:a 200 m V om järnvägsstationen utförd borrhning visade den lagerföljd, som framgår av fig. 39. Markytan där ligger 9,6 m ö. h. De i pollendiagrammets högra kant utsatta årtalen angiva vederbörande nivå's ungefärliga ålder enligt jämförelse med diagrammet från Kro mosse, fig. 41. Det översta, å kartan ej särskilt markerade, tunna lagret av svåmlera har avlagrats av den här framflytande Ävabäcken, sedan dalgången lyfts ovan havsytans nivå, ty diatomacéfloran utgöres där enbart av sötvattensarter, huvudsakligen tillhörande släktena *Cymbella* och *Pinnularia*. Diatomacéfloran i de marina sedimenten framgår av tab. IX, som upptager de vanligaste arterna, vilka antecknades, när proven genomgingos för pollenanalys.

300 m NV om järnvägsstationen, alltså något närmare östra dalsidan, har Statens Geotekniska Institut upptagit en folieborrprofil ned till ett djup av 15,79 m. Markytan ligger där 10 m ö. h. Fil. kand. Eric Olausson, som tack vare tillmötesgående från Institutet fått närmare granska borrhärnan för Sveriges Geologiska Undersöknings räkning, har meddelat följande iakttagelser.

Till 11 m:s djup utgjordes jordarten av en mörkt grå, homogen, skalförande, gyttjig lera. Denna övergick successivt i en mörkt gråblå lera, här och där rik på flammor och ränder av svaveljärn. Någon variation i kornstorleken kunde icke iakttagas. Bestämbara makrofossil anträffades på följande djup under markytan:

- 2,22 m *Mytilus edulis*.
- 2,30 » » »
- 2,68 » pinne av ek.
- 3,96 » *Macoma baltica*.
- 4,02 » *Aporrhais pes pelecani*.
- 4,55 » *Leda pernula*.
- 7,90 » *Portlandia lenticula*.

Härav synes antagligt, att gränsen mellan den postglaciala leran och ishavsleran i denna borrhprofil ligger mellan nivåerna 4,02 och 4,55 m. I den å fig. 39 visade profilen ligger denna gräns vid ett på 6,25 m uppträdande sandskikt. Det är ju helt naturligt, att den postglaciala lerans mäktighet är större i dalens mitt än närmare dalsidorna.

B a c k a, Askims socken. En sommaren 1949 tillgänglig grävning för en husgrund, belägen i mot Ö lutande sluttning, V om Säröbanan och gården, samt c:a 3 m ö. h. visade följande lager.

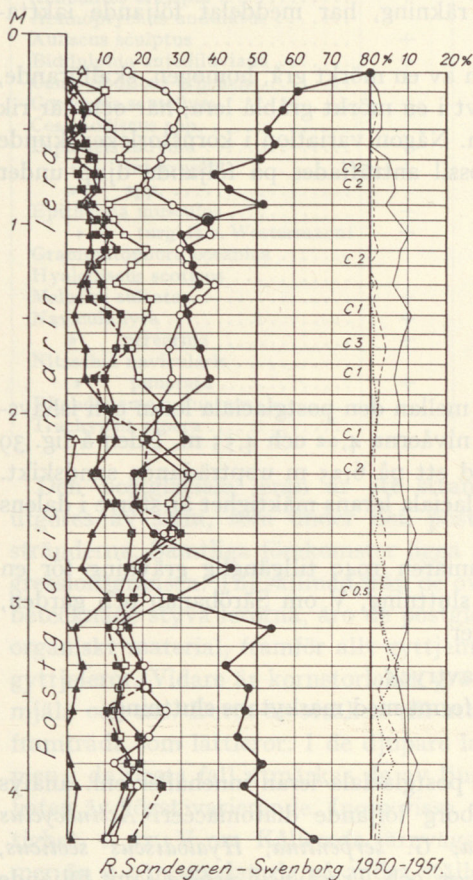
- A. 0,3 m postglacial lera med växtavtryck.
- B. 0,3 m strandgrus, stupande konformt med markytans sluttning.
- C. + ishavslera.

Ett prov från undre delen av den postglaciala leran innehåller enl. analys utförd av Rangela Sandegren-Swenborg följande diatomacéer: *Actinocyclus Ehrenbergii*, *Grammatophora oceanica*, *G. serpentina*, *Hyalodiscus scoticus*, *Melosira sulcata*, *Rhabdonema arcuatum* och *Trachyneis aspera* samt följande pollenflora: *Pinus* 62 %, *Alnus* 1 %, *Betula* 35,5 %, *Quercus* 0,5 %, *Ulmus* 1 % (*Corylus* 8 %).

Av analysen framgår, att leran härrör från äldsta delen av det postglaciala transgressionsskedet. Det underlagrande (distala) strandgruset har avlagrats under den sen-glaciala regressionen. De yngre delarna av den postglaciala leran ha här, i den mot Ö vettande, i relativt skyddat läge liggande sluttningen sköljts bort under den postglaciala regressionen, medan den kvarliggande, äldre delen icke blivit överlagrad av sand, som ju vanligen är fallet på för vågrörelse mera utsatta platser.

G ö v i k. En i den smala dalgången NO intill Gövik på Särö utförd borrhning, fig. 40, visar en oväntat stor mäktighet hos den postglaciala leran, i det att hela det 4,5 m tjocka lager, från vilket prov erhöles, tillhör subatlantisk tid. Detta framgår bl. a. av den rikliga förekomsten av bok, jfr diagrammet från Kro

mosse. Djupare ned var leran så lös, att prov ej kunde upphämtas. Den genom-borrade leran äger alltigenom lättleretyp och grå färg samt är rik på gyttje-material, diatomacéer och pollen. Från 1—3 m:s djup har den närmast karaktär av mjåla. Här och där uppträda tunna skikt av växtlämningar, antagligen



R. Sandegren-Swenborg 1950-1951.  
Fig. 40. Pollendiagram från borrhning vid Gövik på Särö. Beteckningar som å fig. 39.

alger och sjögräs. Vid 3,5 m:s djup iaktogs fragment av *Litorina* och vid 4 m:s djup av *Nassa*. Pollen- och diatomacéanalyserna ha utförts av Rangela Sandegren-Swenborg. Tab. X visar diatomacéfloras sammansättning på olika djup.

Möln dal. Till traktens yngsta, postglaciala, marina sediment höra avlagringarna kring Mölnaldalsån inom Mölnaldals stad. De utgöres av lergyttja med sandinlagringar, här och där rika på rottrådar av starrgräs och andra vattenväxter. Ett Ö intill ån, mitt för Lasarettsgatan, 75 cm under ytan taget prov har undersökts på diatomacéer och pollen. Av diatomacéer iaktogs *Diploneis interrupta*, *Epithemia zebra*, *E. musculus*, *Navicula peregrina* och *Pinnularia sp.*, alltså en blandning av salt- och sötvattensarter. Pollenfloran är: *Pinus* 30 %, *Picea* 2 %, *Alnus* 34 %, *Betula* 24 %, *Quercus* 8 %, *Tilia* 2 % samt (*Corylus* 12 %). Markytan ligger c:a 1 m ö. h. Provet tillhör tydligen det sista sediment, som avsatts, när området ännu utgjorde en helt grund havsvik. Det översta, tunna yt-

lagret här består av svåmlera, avsatt vid Mölnaldalsåns då och då återkommande översvämningar.

De postglaciala lerorna inom bladet Särö äro mångenstädes rikt skalförande, medan på andra ställen skal uppträda mycket sparsamt. Å kartan ha särskilda tecken utsatts, där skalfynd gjorts vid den geologiska rekognosceringen av området. En närmare undersökning av faunan, vilken redovisas i tab. XI, har utförts å prov från följande platser.

A s p e r ö, Styrösön. En brunnsgrävning inom det centralt på ön belägna lerfältet, där markytan ligger 9 m ö. h., hade gått genom rikt skalförande postglacial lera ned i ishavslera, ävenledes skalförande. Härvarande fauna redovisas

Skalfynd i postglacial lera.

Tabell X. Diatomacéer i postglacial marin lera vid Gövik, Särö.

	0—1 m	1—2 m	2—3 m	3—4 m
Achnantes brevipès		+		
Actinocyclus Ehrenbergii	+	+		
Actinocyclus undulatus	+	+	+	
Amphora commutata	+	+		
» mexicana v. major		+		
Auliscus sculptus	+	+	+	+
Biddulphia aurita		+		
Campylodiscus bicostatus		+		
» clypeus	+	+	+	
» echeneis		+		
Cocconeis scutellum	+	+	+	
Coscinodiscus spp.	+	+	+	
Diploneis didyma	+	+	+	
» interrupta		+	+	
» spp.	+	+	+	+
Epithemia musculus	+	+	+	
» turgida v. Westermanni	+	+	+	+
Grammatophora marina	+	+	+	
» serpentina	+	+	+	+
Gyrosigma balticum		+		
» Spencersi		+		
Hyalodiscus scoticus	+	+	+	
Melosira Borreri	+	+	+	
» sulcata	+	+	+	+
Navicula latissima		+		
» lyra	+	+	+	
Nitzschia circumscuta		+		
» punctata	+	+		
Rhabdonema arcuatum	+	+	+	+
» minutum	+	+	+	
Rhaphoneis amphicerous		+		
Surirella gemma		+		
» striatula	+	+	+	+
Synedra affinis		+		
» crystallina	+	+		
» fulgens	+	+		
Trachyneis aspera	+	+	+	

i tab. XI. Sådana arter som *Astarte elliptica*, *Macoma calcaria* och *Saxicava arctica* härröra från ishavsleran.

D o n s ö, Styrösö s:n. En brunnsgrävning i en smal dalgång på öns nordvästra del, där markytan ligger 5 m ö. h., hade också gått genom postglacial lera ned i ishavslera. Faunan redovisas i tab. XI. *Astarte elliptica*, *Macoma calcaria*, *Natica clausa*, *Neptunea despecta*, *Pecten islandicus*, *Saxicava arctica* och *Trophon clathratus* härröra från ishavsleran.

H u l t a b e r g, Släps s:n. En 5 m djup brunnsgrävning genom strandgrus, postglacial lera och ishavslera. Markytan 3 m ö. h. Ishavslerans fauna har redovisats i tab. VI. I den postglaciala leran iakttogos bl. a. *Anomia squamula* och *Venus ovata*.

Ä n g å s, V. Frölunda förs. Grundgrävning c:a 500 m SSV om gården, mellan landsvägen och det mot S brant sluttande höga berget. Markytan c:a 3 m ö. h. Lagerföljden visade överst c:a 1 m postglacial lera och därunder ishavslera. Faunan redovisas i tab. XI. *Astarte borealis*, *A. elliptica*, *Lunatia grönländica*,

*Macoma calcaria*, *Saxicava arctica* och *Trophon clathratus* härröra från ishavseran. Vidare anträffades här, ovisst i vilket lager, en fiskkota. Denna utgör enligt bestämning, som godhetsfullt gjorts av intendent Orvar Nybelin, Göteborg, tredje ryggekotan av ett stort exemplar av torsk.

Tabell XI. Den lägre marina faunan i postglacial lera och postglacialt skalgrus nom kartbladet Särö.

	Regional utbredn.	Batymetr. utbredn.	L e r a				Skalgrus		
			Asperö, Styrsö	Donsö, Styrsö	Ängås V. Frölunda	Stocken, Släp	Gröninge, Tölö	Brandshult, Släp	L. Rävholmen, Styrsö
			9 m	5 m	3 m	1 m	12,5 m	7 m	0 m
<i>Acmaea rubella</i> Fabr. ....	a	dg						+	
» <i>virginea</i> Müll. ....	b 1	dg	+					+	
<i>Amauropsis islandica</i> Gmel. ....	a b	d							+
<i>Anomia patelliformis</i> L. ....	b 1	d	+					+	
» <i>squamula</i> L. ....	b	sd							+
» <i>striata</i> Brocchi ....	b 1	d							+
<i>Aporrhais pes pelecani</i> L. ....	b 1	d	+	+	+	+			
<i>Astarte borealis</i> Chemn. ....	a b	d			+	+			+
» <i>compressa</i> Mont. ....	a b	d			+	+	+	+	+
» <i>elliptica</i> Brown. ....	a b	d	+	+	+	+	+	+	+
<i>Axinus flexuosus</i> Mont. ....	a b 1	d				+			
<i>Balanus crenatus</i> Brug. ....	a b 1	dg	+	+	+	+	+	+	+
» <i>hameri</i> Asc. ....	b	d	+	+	+	+	+	+	+
» <i>porcatus</i> Da Costa ....	a b	d	+	+	+	+	+	+	+
<i>Bela harpularia</i> Couth. ....	a b	d							+
» <i>pyramidalis</i> ....	a b	dg				+			+
<i>Bittium reticulatum</i> Da Costa ....	b 1	dg	+	+					+
<i>Boreochiton marmoreus</i> Fabr. ....	a b	dg							+
<i>Buccinum grønlandicum</i> Chemn. ....	a b	dg				+			+
» <i>undatum</i> L. ....	a b	d				+	+	+	+
<i>Cardium echinatum</i> L. ....	b 1	d	+		+	+			
» <i>edule</i> L. ....	b 1	g		+		+	+	+	+
» <i>exiguum</i> Gmel. ....	b 1	dg	+				+	+	
» <i>fasciatum</i> Mont. ....	b 1	d					+		
<i>Corbula gibba</i> Olivi. ....	b 1	dg	+	+	+	+			+
<i>Crenella decussata</i> Mont. ....	a b 1	dg							+
<i>Cyamium minutum</i> Fabr. ....	a b 1	dg							+
<i>Cyprina islandica</i> L. ....	b	d		+	+				+
<i>Diaphana hyalina</i> Turt. ....	a b	d							+
<i>Gibbula cineraria</i> L. ....	b 1	dg	+	+			+		+
<i>Hydrobia ulvae</i> Penn. ....	b 1	g				+			+
<i>Lacuna divaricata</i> Fabr. ....	a b	g	+	+			+	+	+
» <i>pallidula</i> Da Costa ....	a b 1	g	+						
» <i>puteolus</i> Turt. ....	b 1	g							+
<i>Leda minuta</i> Müll. ....	a b	d							+
» <i>pernula</i> Müll. ....	a b	d							+
<i>Lepeta caeca</i> Müll. ....	a b	d				+			+
<i>Lepton nitidum</i> Turt. ....	b 1	d					+		
<i>Litorina litorea</i> L. ....	a b 1	g	+	+	+	+	+	+	+
» <i>obtusata</i> L. ....	b 1	g			+		+	+	
» <i>palliata</i> Say. ....	a b	g							+

	Regional utbredn.	Batymetr. utbredn.	L e r a				Skalgrus		
			Asperö, Styrsö	Donsö, Styrsö	Ångås V. Frölunda	Stocken, Släp	Gröninge, Tölö	Brandshult, Släp	L. Rävholmen, Styrsö
			9 m	5 m	3 m	1 m	12,5 m	7 m	0 m
<i>Litorina rudis</i> Maton. ....	a b l	g				+	+		
<i>Lucina borealis</i> L. ....	b l	d	+	+				+	
<i>Lucinopsis undata</i> Penn. ....	b l	d				+			
<i>Lunatia grönlandica</i> Beck .....	a b	d			+	+			
» <i>montagui</i> Forb. ....	b l	d		+					
» <i>nitida</i> Don. ....	b l	dg	+					+	
<i>Macoma baltica</i> L. ....	a b l	g			+				
» <i>calcaria</i> Chemn. ....	a b	d	+	+	+		+		
<i>Mactra elliptica</i> Brown .....	b	d					+		
» <i>subtruncata</i> Da Costa .....	b l	dg						+	
<i>Margarita grönlandica</i> Chemn. ....	a b	d					+		
» <i>helicina</i> Fabr. ....	a b	d					+		
<i>Modiola modiolus</i> L. ....	b	dg			+		+	+	
<i>Montacuta bidentata</i> Mont .....	b l	d	+			+		+	
<i>Mya truncata</i> L. ....	a b	dg	+	+	+	+	+		
<i>Mytilus edulis</i> L. ....	a b l	g	+	+	+	+	+	+	
<i>Nassa incrassata</i> Ström .....	b l	dg	+			+		+	
» <i>pygmaea</i> Lam. ....	b l	d	+	+					
» <i>reticulata</i> L. ....	b l	dg	+	+	+	+	+	+	
<i>Natica clausa</i> Brod. & Sow. ....	a b	d				+			
<i>Neptunea despecta</i> L. ....	a b	d				+	+		
<i>Nucula nitida</i> Sow. ....	b l			+			+		
» <i>nucleus</i> L. ....	b l	d						+	
<i>Onoba aculeus</i> Gould .....	a b	g					+		
» <i>proxima</i> Alder. ....	b l	g				+			
» <i>striata</i> J. Ad. ....	b l	g	+			+	+	+	
<i>Ostrea edulis</i> L. ....	b l	dg	+	+	+	+	+	+	
<i>Patella vulgata</i> L. ....	b l	g	+						
<i>Pecten islandicus</i> Müll. ....	a b	d		+			+	+	
» <i>varius</i> L. ....	b l	dg	+					+	
<i>Pholas candida</i> L. ....	b l	g				+			
<i>Portlandia arctica</i> Gray .....	a	dg					+		
<i>Puncturella noachina</i> L. ....	a b	d			+	+	+		
<i>Purpura lapillus</i> L. ....	b	g				+	+		
<i>Rissoa interrupta</i> Ad .....	b l	dg						+	
» <i>membranacea</i> Ad .....	b l	g	+			+	+		
» <i>parva</i> Da Costa .....	b l	dg	+					+	
» <i>violacea</i> Desn. ....	b l	dg	+					+	
<i>Saxicava arctica</i> L. ....	a b l	dg	+	+	+	+	+	+	
<i>Sipho latericeus</i> Möll. ....	a				+	+			
» <i>togatus</i> Mörch. ....	a	d					+		
<i>Syndosmya alba</i> Wood .....	b l	d	+		+				
<i>Tapes decussatus</i> L. ....	l	g					+		
» <i>pullastra</i> Mont. ....	b l	g	+			+			
<i>Thracia myopsis</i> (Beck) Möller .....	a b	dg			+				
<i>Triphoris perversa</i> L. ....	b l	dg	+			+		+	
<i>Trophon clathratus</i> L. ....	a b	d		+	+	+	+		
» <i>truncatus</i> Ström .....	a b	d			+		+		
<i>Turritella communis</i> Lam. ....	b l	d			+				
<i>Venus gallina</i> L. ....	b l	dg			+				
» <i>ovata</i> Penn. ....	b l	dg	+	+	+	+		+	
<i>Verruca strömia</i> Müll. ....	a b l	dg	+	+	+	+	+	+	
<i>Zirphaea crispata</i> L. ....	b	g				+			

Stocken, Släps s:n. Sommaren 1949 hade vid upprensning av bäcken SO om gårdarna stora mängder av rikt skalförande postglacial lera uppkastats. En borring utförd mitt i dalen, Ö intill bäckfåran, visade följande lager. Markytan ligger 1 m ö. h.

- A. 160 cm skalfri postglacial lera.
- B. 70 » postglacial lera med bl. a. *Lucinopsis undata*, *Ostrea edulis* och *Turritella communis*.
- C. 15 » ljusgrå lera, rik på skal, särskilt av balanider.
- D. 65 » grå, skalförande ishavslera med bl. a. *Astarte elliptica*, *Mytilus edulis* och *Saxicava arctica*.
- E. 30 » grå, sandblandad lera, nedåt övergående i lerig sand.
- F. + morän.

Av ett här ej återgivet pollendiagram framgår, att det rikt skalförande lagret B tillhör tiden omkring den postglaciala transgressionens maximum. Lindkurvans början, c:a 4 500 f. Kr., ligger nämligen strax nedom mitten av detta lager. Ekblandskogskurvan når i övre delen av lagret 9 %. Alkurvans början, c:a 6 350 f. Kr., ligger i nedre delen av lager D. Ishavsleran innehåller 1—3 % granpollen. Såväl i den postglaciala leran som i ishavsleran ha enstaka exemplar av *Hystrix* iakttagits. Av de i tab. XI redovisade arterna härröra *Astarte borealis*, *A. elliptica*, *Bela pyramidalis*, *Buccinum grönländicum*, *Lepeta caeca*, *Lunatia grönländica*, *Macoma calcaria*, *Natica clausa*, *Neptunea despecta*, *Pecten islandicus* och *Sipho latericeus* från ishavsleran.

Strandgrus  
och sand.

De stora mängder strandgrus och sand som inom bladet Särö uppträder vid och nedanför postglaciala gränsen, har som ovan nämnts avlagrats resp. omlagrats under postglacial tid. Dessa avlagringar innehålla ofta skal av den rika, värmekrävande fauna, som invandrat under postglacialtiden. På grund av den omlagring av materialet, som ägt rum under nivåförändringarnas gång, innehålla de postglaciala skalgrusbänkarna jämväl skal av sådana arter, som levde här redan under ishavstiden.

Postglaciala  
skalgrus-  
bänkar.

En kort beskrivning lämnas här av de postglaciala skalgrusbänkar inom bladet Särö, som blivit närmare undersökta. Den därvid anträffade faunan redovisas i tabell XI.

Gröninge, Tölö s:n. SV om vägskalet med höjdsiffran 11, NO om Gröninge och S intill en liten torvsänka, ligger en liten skalgrusbänk i form av en ackumulationsterrass nedanför ett par berghällar. Terrassens yta ligger 12,5 m ö. h. En liten grop, där skalgrus hämtats till hönsfoder för husbehov, visade sommaren 1948 under ett 1—2 dm tjockt lager av skalfri sand skalgrus till mer än 1 m:s mäktighet.

Brandshult, Släps s:n. Denna skalgrusbänk, som även har form av en ackumulationsterrass, vars yta låg 7 m ö. h., ägde ursprungligen en mäktighet av 1,6 m och vilade på en ännu mäktigare sen-glacial skalgrusbänk. Största delen av skalgruset är numera bortfört. En redogörelse för lagringsförhållandena har lämnats å sid. 75—77.

Styrsö. Skälgruset uppträder här som dalfyllnad i den sent igenlandade dalskrevan, som förr utgjorde ett smalt sund mellan Styrsös sydvästande och L. Rävholmen. Skälgruset, vars yta nätt och jämnt når ovan havsytans nivå, är föga mäktigt och vilar på skalförande ishavslera.

Med marsk förstås dels vid havskusten belägna, vanligen med kort gräsbevuxna, flacka strandängar, vilka ligga så lågt, att de vid flodtid helt eller delvis översvämmas, men vid ebttid ligga torra, dels den jordart, en mörkfärgad fet, ler- och sandblandad gyttja, som uppbygger marskängarna.

Marsk-  
bildningar.

Marskland uppträder i stor utsträckning bl. a. längs Nordsjökustens långgrunda sandstränder från Sönderjylland i norr till Frankrike i söder. Marskgyttjan tillväxer i tjocklek genom att en del av det slam, som föres in vid flod, icke sköljes ut igen vid ebb, utan blir kvar och bindes av vegetationen. Vid Nordsjökusten, där marskgyttjan (på danska »Klæg») t. ex. i Sönderjylland kan nå en tjocklek av 1—3, sällan 4 m, har en långsamt skeende landsänkning ansetts vara en förutsättning för uppkomsten av så mäktiga lager. Enl. Jessen<sup>1</sup> tillväxer emellertid marsken jämväl vid konstant strandläge och då en långsam landhöjning pågår.

Inom bladet Särö uppträda invid långgrunda sandstränder, t. ex. vid Billdal, Låddholmsviken och vid den på Vallda Sandös västsida inträngande viken, helt små strandängsområden av alldeles samma typ som Nordsjökustens marskängar, men vilkas areal är så obetydlig, att de ej kunna särskilt utläggas å kartan. Sådana finnas även mångenstädes i Bohuslän, t. ex. vid Sund, V om Uddevalla.

Ofta visa dessa ängar ut emot den vegetationsfria sandbotten en omkring dm-hög erosionsbrink samt i ängsmarken inskjutande små, oregelbundet uteroderade vikar och slutna fläckar, där sanden ligger bar. Dessa fenomen utgöra miniatyrer av dem man kan se i Nordsjökustens marskområden. Marsk under bildning kan å bladet Särö ses t. ex. vid södra stranden av Stallviken mellan Keholmen och Vallda Sandö, där *Salicornia herbacea* uppträder som pionjär för den vegetation, som koloniserar den grunda sandbotten.

Prov insamlade vid Låddholmsvikens norra strand visa under grässvålen ett knappt dm-tjockt, mörkfärgat lager, vilket torde kunna betecknas som starkt sandhaltig marsk. Nedåt övergår detta lager i vanlig, ljus strandsand. En pollenanalys av marsklagret gav: *Pinus* 70 %, *Picea* 8 %, *Betula* 14 %, *Quercus* 8 %. Härav framgår, att avlagringen bildats i mycket sen tid. Diatomacéfloran domineras starkt av *Navicula*-arter (76 %). Vidare uppträda *Diplo-nis didyma* 7 %, *D. interrupta* 5 %, *D. spp.* 9 %, *Epithemia musculus* 1 %, *E. turgida* v. *westermanni* 0,5 %, *Melosira sulcata* 1 %, *Rhabdonema arcuatum* 0,5 %. Slutligen ha exemplar av en foraminifer av släktet *Elphidium* iakttagits. Till jämförelse må nämnas, att ett prov av recent marsk, taget 1951 N intill den nya vägbanken mellan Rømø och det danska fastlandet, innehåller i det närmaste samma pollenflora (även *Picea*!) och den nyssnämnda foraminiferarten. Diatomacéfloran äger däremot en karaktär, angivande öppet hav med

<sup>1</sup> Jessen, A., Marsken ved Ribe. D. G. U., II R., Nr 27., København 1916.

saltare vatten. Den domineras av *Melosira sulcata* och innehåller f. ö. även sådana arter som *Auliscus sculptus* och *Coscinodiscus* spp.

Medan sålunda den svenska västkustens marskbildningar till utseende och bildningssätt synas överensstämma med Nordsjökustens, skilja de sig från dessa genom sin obetydliga utsträckning och mäktighet samt sin högre sandhalt. Den svenska marskens ringa mäktighet beror otvivelaktigt på den obetydliga skillnaden i vattenståndet vid resp. ebb och flod och på att en långsam landhöjning äger rum här.

#### *Svämbildningar*

Med svämbildningar förstås sådana ler- och sandavlagringar, vilka till stor del såsom omlagringsprodukter av äldre sediment avsatts dels i lokala, ovan havsytan belägna sjöar, dels inom de rinnande vattendragens översvämningsområden och vid deras mynningar i sjö eller hav. Svämbildningarna äro i allmänhet rika på organiskt material, främst olika avfallsprodukter från den högre vegetationen samt spongienålar, diatomacéer och andra organismer, som bruka ingå i gyttjorna.

Inom bladet Särö ha svämbildningar mycket obetydlig utbredning. Som svämsand har å kartan utlagts ett område vid Kungsbackafjordens strand i bladets sydöstra hörn. Detta har sannolikt karaktär av marskbildning, se ovan.

Svämlera intager ett område i den centrala delen av dalen vid Årekärr i Askims socken. Den är blott 85 cm mäktig och vilar på torv. Närmare beskrivning lämnas i kapitlet »Torvmarker». Helt tunna lager av svämlera ha iakttagits ovanpå postglacial marin lera V om Kållereds järnvägsstation och invid Mölndalsån inom Mölndals stads område, men ha ej särskilt utmärkts å kartan.

#### *Landskulptur och förvittring.*

Allt eftersom landet höjde sig ovan havsytan, blevo såväl berg- som jordarter utsatta för den atmosfäriska förvittringens inflytande. På grund av att de i bergarterna ingående mineralen äga olika grad av löslighet vid kemisk påverkan, vittra de lättlösligare mineralkornen bort, medan de motståndskraftiga stå kvar, varigenom hållarnas av isen en gång slätslipade ytor bliva skrovliga. Härvid försvinna räfflorna från lättvittrade bergarter och även från mera hårdvittrade, som länge varit utsatta för direkt inverkan av luft och frost. Kvar står då endast rundhällsformen som vittne om isens åverkan. Man kan ofta se, huru tunna flagor avlossats från hållarnas yta genom frostsprängning, och från branta bergsidor kunna större och mindre block lösrytas, vilka störta ned och hopas till talusbildningar vid bergsfoten.

En märklig form av djupt nående förvittring visar den röda, alkalina gnejs, som anstår bl. a. vid Eklanda, Balltorp och Blixås i Mölndals förs. (jfr sid. 27—28). Ställvis är denna bergart ända till 5 m:s djup söndervittrad till ett luckert grus, som kunnat tillgodogöras till väggrus. Förvittringen synes vara mest intensiv i mot S vettande sluttningar. På avstånd te sig dessa, t. ex. vid Blixås, som en grustagslänt i isälvsgrus med inströdda större block. »Blocken» bestå av motståndskraftiga partier av gnejsen, vilka ej fallit sönder till grus, fig. 16. Det är påtagligt, att denna omfattande förvittring ägt rum i postglacial tid, ty den

uppträder i bergkullar, som markerat höja sig över omgivningen och ha den glacialt avrundade formen kvar. Om bergarten varit förvittrad, när dessa kullar överskredos av isen, skulle de säkert ha fallit offer för erosionen.

För den omlagring jordarterna varit utsatta för genom vågors och bränningars verksamhet under landhöjningen har i det föregående redogjorts. När området successivt förvandlades till land, togo emellertid andra omdanande krafter vid, och den forna havsbotten utsattes för den skulpterande verksamhet, som givit den nuvarande markytan dess terrängformer. De rinnande vattendragen skära sig ned genom de lösa jordlagren och kunna, särskilt inom ler- och sandmarker, erodera ut dalar och raviner. Så har t. ex. den bäck, som genomflyter dalgången norr ut från Ekenäs i Släps socken, eroderat ned en 5 å 6 m djup ravin i den på ömse sidor kvarstående dalfyllnaden av ishavslera. N om Arendal i Tölö socken finnes en ännu djupare ravin, som når genom ishavsleran ned till moränen och även har skurit genom en av morän bestående dalspärr, som bildat en tröskel något längre norr ut i dalen. Dalfyllnadens lera bildar på ömse sidor om ravinen ett jämnt, mot N långsamt stigande plan.

När lersedimenten höjas ovan vattenytan, bildas genom ytskiktens uttorkning en fast torrskorpa ovanpå de djupare, alltjämt vattenmättade lagren. Genom luftens inträngande i de ovan grundvattensytan liggande lagren oxideras där förefintliga järnföreningar, varigenom jordarten erhåller en rostgul eller gulgrå färgskiftning.

Mark-  
vittring.

Från markytan utgå de nedåt fortskridande förvittringsprocesser, som leda till utbildning av för olika klimatområden karakteristiska jordmåner. Den å bladets Särö liksom inom större delen av vårt land normala, i morän-, isälvsgrus- och sandmarker tydligt iakttagbara s. k. podsoleringen består i en genom nedsipprande vatten åstadkommen urlakning av ytskikten samt avsättning av de upplösta ämnena i ett under urlakningsskiktet vidtagande anrikningsslager. Härigenom uppstår en markprofil, som närmast under det av vegetationens avfallsprodukter bestående råhumuslagret visar ett blekjordslager och därunder ett rostjordslager, vilket nedåt omärkligt övergår i den oförvittrade jordarten. Stundom kan anrikningen av järn i rostjordslagret bli så stor, att detta hop-sintras till klumpar eller kakor av en hård, roströd eller brun, om lös sandsten erinrande jordart, s. k. ortsten.

Å norra sluttningen av berget med höjdsiffran 90 N om Blixered i Tölö socken når det starkt rödfärgade rostjordslagret i sandig morän vid en höjd av 78 m ö. h. en mäktighet av 55 cm. Därunder följer 25 cm grå, oförvittrad morän, som vilar på berg. Mekaniska analyser, tab. IV. Liknande markprofiler med ovanligt mäktigt, starkt rödfärgat anrikningsslager ha iakttagits i skrevor och sänkor uppe på platån SV om Arendal, närmast nedanför höjdsiffran 103, och i bergen kring Färåstjärn i Kållereds socken på en höjd av c:a 100 m ö. h., alltså ovanför MG.

I skärningar i skalgrusbankar kan man iakttaga, huru skalgruset alltid överlagras av ett mer eller mindre mäktigt lager av skalfritt strandgrus eller sand. Nedsipprande vatten har upplöst de skal, som funnits i ytlagret. Den lösta

kalken har sedan utfällts och i viss mån hopsintrat underliggande skalgrus. Stundom kan man se, huru gränsen mellan skalfritt och skalförande grus i en skärning äger ett buktande förlopp på grund av att kalkurlakningen fläckvis nått olika djupt. Fenomenet får ibland karaktären av s. k. geologiska orglar.

### *Torvmarker*

Såsom av kartan framgår, intaga torvmarker en rätt obetydlig areal inom bladet Särö. De uppträda nästan enbart inom områdets högre delar och saknas praktiskt taget i skärgården och det lägre kustlandet. Innan verkningarna av senare tiders skogsplantering hunnit göra sig gällande, spelade emellertid torven en viktig roll för traktens bränsleförsörjning. Torvmarkerna ha därför på många ställen blivit hårt utnyttjade, varvid övre delen av de ursprungligen existerande torvlagren bortförts.

Torv bildas genom anhopning av döda växtrester på ställen, där markfuktigheten är så stor, att växtresterna av vattnet i större eller mindre mån skyddas från luftens fria tillträde och därav följande sönderdelningsprocesser. Då torven är en produkt av det på platsen levande växtsamhället och detta i sin tur växlar allt efter näringstillgång och klimatiska förhållanden, såsom nederbörd och temperatur, kommer en torvmark att uppbyggas av olika torvslag, bildade av olika växtsamhällen, vilka under torvens tillväxt avlöst varandra på platsen och sålunda vittna om den utveckling torvmarken genomgått.

Alldenstund områdets ler- och sandjordarter äro rika på kalkskal av havsmollusker, äger grundvattnet oftast en jämförelsevis hög kalkhalt. Torven utgöres därför i övervägande grad av kärrtorvslag (starrtorv, som bildats av rotfiltet av olika starrarter, samt lövkärrtorv, vilken är rik på vedrester, främst av al och björk), medan de i allmänhet kalkskyende vitmossorna (*Sphagnum*) spelat mindre roll vid torvbildningen.

De flesta av områdets torvmarker ha uppstått genom igenväxning av forna sjöar, vilket framgår därav, att torven ofta underlagras av gyttjor. Gyttja bildas av bottenfälda rester av olika organismer, såsom alger, frukter, frön och finfördelade fragment av högre vattenväxter, rester av lägre vattendjur och deras ekskrementer, samt av en mer eller mindre framträdande inblandning av ler- och sandpartiklar. Ett mellanting mellan gyttja och lera (lergyttja) spelar stor roll bland de postglaciala sedimenten. Gyttjor avsättas både i salt och sött vatten. Genom undersökning av de i gyttjor och leror ingående fossila organismerna, främst mollusker och kiselalger (diatomacéer) erhålles kännedom om huruvida sedimentet avsatts i havet eller i insjöar.

Områdets torvmarker äro i allmänhet små och utgöras som nämnts mest av kärr. Högmossar äro sällsynta och träffas endast inom den höglänta delen av Källeredes socken samt kring Flaksjön vid gränsen mellan denna socken och Lindome. Högmossarna äro emellertid av intresse därigenom, att de i sina lagerföljder registrera klimatets växlingar mellan nederbördsfattiga och nederbördsrika perioder. Vid riklig nederbörd är tillväxten snabb, varför torven blir föga förmultnad och ljus, vid ringa nederbörd sker tillväxten långsamt, varför torven

hinner undergå en mera fullständig förmultning och erhåller en därav betingad mörkare färg. Vid utpräglad nederbördsfattiga klimatskeden kan tillväxten helt avstanna, varvid mossytan klädes av ljunghed. Gränsen mellan ett högförmultnat och ett på detta vilande oförmultnat lager har Granlund (S. G. U., Ser. C, N:o 373) benämnt rekurrensyta (förkortat RY). Namnet avser det återfall till ett blötare stadium i mossens utveckling, som gränsen i fråga anger. En torvmarks normala utveckling går ju nämligen från blötare till allt torrare stadier tillfölje ytans allmänna höjning genom tillväxten. Rekurrensytorna ha kunnat dateras genom pollenanalys.

Denna metod grundar sig på med mikroskopets hjälp utförda studier av skogsträdens och andra växters pollen (frömjölskorn), vilka underbart väl bevaras i torvmarksjordarter och sediment. Den fossila pollenfloran visar, att skogarna inom stora områden undergått likartade förändringar, och man kan därför på skilda platser igenkänna lager, som bildats samtidigt. Genom fynd av arkeologiskt daterbara fornsaker i jordlager, vinnes kännedom om lagrens ålder, och härigenom kunna de förändringar, som lagerföljderna vittna om, dateras. Omvänt kunna fynd av obekant ålder dateras genom pollenanalys, då man känner gången av pollenfloras utveckling i trakten. Denna åskådliggöres med pollendiagram (fig. 39—46), där den procentuella frekvensen av olika pollenlag redovisas lager för lager. Pollenanalysmetoden har blivit det bästa och säkraste medlet för parallellisering och åldersbestämning av postglaciala lagerföljder, samtidigt som den ger upplysning om växtvärldens invandring och förändringar och om de klimatförhållanden, som betingat utvecklingen. Å de här publicerade pollendiagrammen ha ungefärliga årtal för daterbara nivåer införts i högra kanten.

Pollen-  
analysen.

Ytterligare upplysningar om olika torvslags och gyttjors utseende och beskaffenhet lämnas i följande beskrivning av några närmare undersökta torvmarker. Dessa lämna f. ö. väsentliga fakta till belysning av områdets utveckling med avseende på nivåförändringarna och vegetationens historia.

I Kållereds socken, uppe i högländet, 3,5—2 km SV om kyrkan, ligga trenne större torvmarker, vilka i den geologiska litteraturen först omtalas av Gunnar Andersson<sup>1</sup> under namnet Kro mosse. Senare ha de undersökts av Rutger Sernander,<sup>2</sup> som säger, att endast den västligaste av dem bär detta namn, medan den mellersta heter Tranmossen (även Labacka mosse) och den östligaste Håle mosse. Dessa namn komma att användas i det följande. Alla tre äro typiska högmossar. Tranmossen och Håle mosse omgivas ställvis av kärrartade randpartier, där torvtäkt i viss utsträckning ägt rum. Mossarna ligga i sänkor mellan berg, vilkas toppar nå något mer än 100 m ö. h. Kro mosses högmosskupol ligger 61 m ö. h. Avloppet går åt SV. Tranmossen ligger enl. Sernander c:a 2 m lägre än Kro mosse och har avlopp åt NO till Håle mosse.

Kro mosse.

<sup>1</sup> Andersson, Gunnar, Växtpaleontologiska undersökningar av svenska torvmossar, 2. Bih. t. K. Sv. Vet.-Akad. Handl., Bd 18, Avd. III, N:o 8, 1893, sid. 25—28.

<sup>2</sup> Sernander, Rutger, Bidrag till den västskandinaviska vegetationens historia i relation till nivåförändringarna. G. F. F., Bd 24, 1902, sid. 135—140.

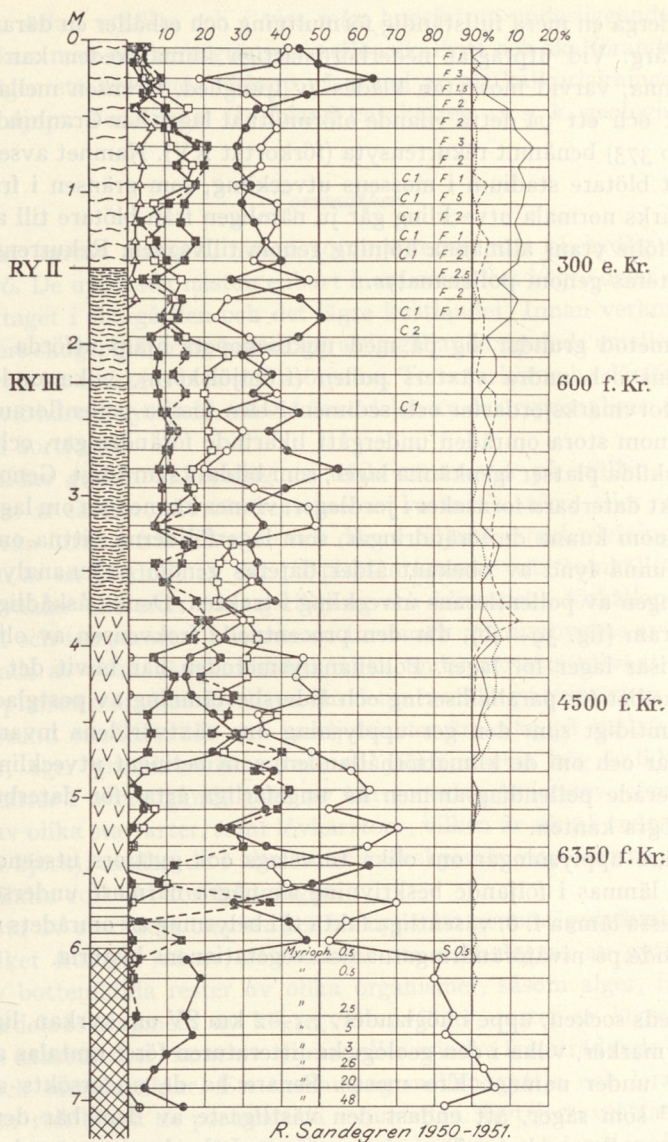


Fig. 41. Pollendiagram från Kro mosse, Källeredes socken. Beteckningar som å fig. 39. Lagerföljden uppmätt och proverien insamlad av R. Sandegren 1949.

Denna har avlopp åt N. Dess delvis avtorvade norra kärrparti ligger 52 m ö. h. Den sydöstra högmossdelen, som kallas Store mosse, höjer sig i en ganska brant sluttning några meter över kärrmarken.

De av Andersson och Sernander utförda undersökningarna inskränkte sig till insamling av växtfossil genom grävning i randpartiernas kärrtorv och därunder liggande gyttja och lera samt en skildring av ytvegetationen. Båda iakttog, att stubblager av tall och ek uppträda i övre delen av randpartiernas

kärrtorv och att stubblagren där överlagras av vitmosstorv, vars mäktighet tilltar in emot mossarnas centrala delar.

I och för komplettering av dessa undersökningar företogs sommaren 1949 en borring i Kro mosses centrala del c:a 100 m Ö om kartans höjdsiffra 61, varvid även en provserie för pollenanalys insamlades. Lagerföljden där framgår av fig. 41. Borrningen fördes ned till ett dup av 7,1 m, men nådde därvid ej den genom de tidigare undersökningarna kända leran.

Beträffande de äldsta kvartära sedimenten i denna trakts torvmarksbäcken må följande sammanfattning av Anderssons och Sernanders undersökningar i Håle mosses norra randparti anföras.

Under det stubblager, som blottats genom torvtäkten, följde ett lager av kärrtorv, bildad av sammanfiltade *Carex*- och *Phragmites*rötter, rik på fruktgömmen av *Carex* sp. I denna fanns ett skikt av *Hypnum* sp. Under torven kom:

A. gyttja med rester av följande arter: *Betula odorata*, *Carex* sp., *Menyanthes trifoliata*, *Nymphaea alba*, *Populus tremula*, *Potamogeton natans*, *P.* sp. (en mycket småfruktig form), *Salix cinerea*, *S.* sp. och *Scirpus lacustris*.

B. sötvattenslera med arktiska växtlämningar. De här anträffade arterna äro: *Batrachium* cfr. *confervoides*, *Betula nana*, *Bryum obtusifolium*, *Ceratodon purpureus*, *Dryas octopetala*, *Empetrum nigrum*, *Menyanthes trifoliata*, *Polytrichum* cfr. *alpinum*, *Potamogeton* cfr. *praelongus* och *Scirpus lacustris*.

C. sandig och grusig ishavslera med fragment av bl. a. *Mytilus edulis* och *Saxicava arctica*.

Gyttjelagret (A) har av allt att döma bildats vid samma tid som den vid borringen i Kro mosse på 6—7 m:s djup anträffade gyttjan, vilken även är rik på fruktstenar av *Potamogeton*.

Utvecklingen har varit följande: Sedan dessa torvmarksbäcken under den sen-glaciala regressionen isolerats från havet uppstodo små insjöar, i vilka först sötvattenslera med arktiska växtlämningar och sedan gyttja med en boreal flora avlagrades. Sjöarna växte igen genom att *Phragmites*- och *Carex*-formationer småningom inkräktade på den öppna vattenytan och gävo upphov till den på gyttjan vilande starrtorven. I Kro mosse övergick starrkärret snart till ett lövkärr. I den nära 2 m mäktiga lövkärrtorvens undre del finna vi alkurvans början, lednivån för tiden c:a 6350 f. Kr. och i dess övre del lindkurvans början, lednivån för tiden c:a 4500 f. Kr. I atlantisk tid övergick lövkärret till mosse, som utvecklats till den nuvarande högmossen. I den 3,75 m mäktiga vitmosstorven finnas tvenne rekurrensytor, RY III och RY II, utbildade, vilka registrera de klimatomslag, som ägde rum c:a 600 f. Kr. och c:a 300 e. Kr.

Genom dalen NO om Årekärr i Askims socken går i ungefär nord—sydlig riktning ett dike, som 1949 var nyuppressat. Här iakttog O. Claesson vid rekognosceringen ett något vågigt, tunt lager av torv, som kunde följas flera hundra m i dikesskärningen och vilket såväl över- som underlagrades av lera. Den flacka dalbotten ligger c:a 39 m ö. h. Insamlade prov ha underkastats mikroskopisk undersökning, vars resultat framgår av fig. 42.

Det på den sen-glaciala marina leran vilande »torvlagret» visade sig bestå av

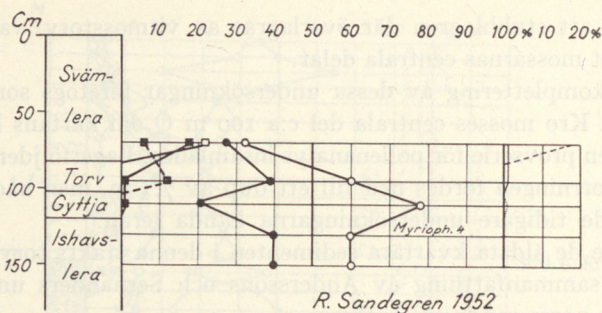


Fig. 42. Pollendiagramm från Årekärr, Askims socken. Beteckningar som å fig. 39. Lagerföljden uppmätt av O. Claesson 1949.

underst gyttja med sötvattensdiatomacéer såsom *Cymbella* sp., *Cocconeis placentula*, *Epithemia turgida* v. *granulata*, *E. zebra*, *Eumotia* sp., *Gomphonema acuminatum*, *Pinnularia* sp. och *Stauroneis phoenicenteron* samt därovan en starkt förmultnad kärrtorv. Båda dessa lager tillhöra tiden före den sammanhängande alkurvans början. Den överlagrande leran är en postglacial sväm-lera, vars undre del innehåller såväl al som lind i höga frekvenser och som därför måste tillhöra det skede av värmetiden, vilket faller efter den postglaciala transgressionens maximum. En betydande lucka i lagerföljden föreligger alltså mellan torven och sväm-leran. Torvens beskaffenhet anger, att den bildats under relativt torra klimatförhållanden, och pollenfloran visar, att den bildats under förra delen av boreal tid. Att sväm-leran sedan kommit att avsättas inom dalgångens lägsta del torde kunna förklaras genom ökad nederbörd under den atlantiska perioden.

Vallda mosse.

Vallda mosse ligger c:a 700 m VSV om Vallda kyrka i en av berg och i SO av morän, tillhörande Vallda-drumlinen, omgiven sänka c:a 25 m ö. h. Den har tidigare varit utsatt för omfattande torvtäkt och de övre delarna av den ursprungliga lagerföljden äro numera fullständigt bortförda. Ytan består sålunda till största delen av vattenfyllda gamla torvgravar, som hålla på att växa igen genom yppig vegetation av bl. a. *Typha latifolia* och *Comarum palustre*.

I en kvarstående torvremsa mellan ett par dylika gravar i mossens sydöstra del utfördes sommaren 1948 en borrhning. Lagerföljden där framgår av fig. 43. I den mer än 2 m mäktiga gyttja, som underlagrar lövkärrtorven, återfinns man i pollendiagrammet samma kurvförlopp och samma lednivåer, 6350 och 4500 f. Kr., som vi lärt känna i diagrammet från Kro mosse. Här i låglandet, närmare kusten, når hasseln i boreal tid visserligen en mycket högre frekvens än uppe i det karga höglandet kring Kro mosse, men de båda hasselmaxima på ömse sidor om den sammanhängande alkurvans början framträda med stor skärpa. Det understa provet från Vallda mosse torde vara nära samtidigt med kontakten mellan gyttjan och starrtorven i Kro mosse. Vid borrhningen iaktogs, att gyttjan är rik på fruktstenar av *Potamogeton*, och i dess understa del, på 3,5 m:s djup under ytan, anträffades frön av *Najas marina*. Gunnar Andersson, som insamlat växtfossil även i Vallda mosse, omtalar i ovan anförda arbete,

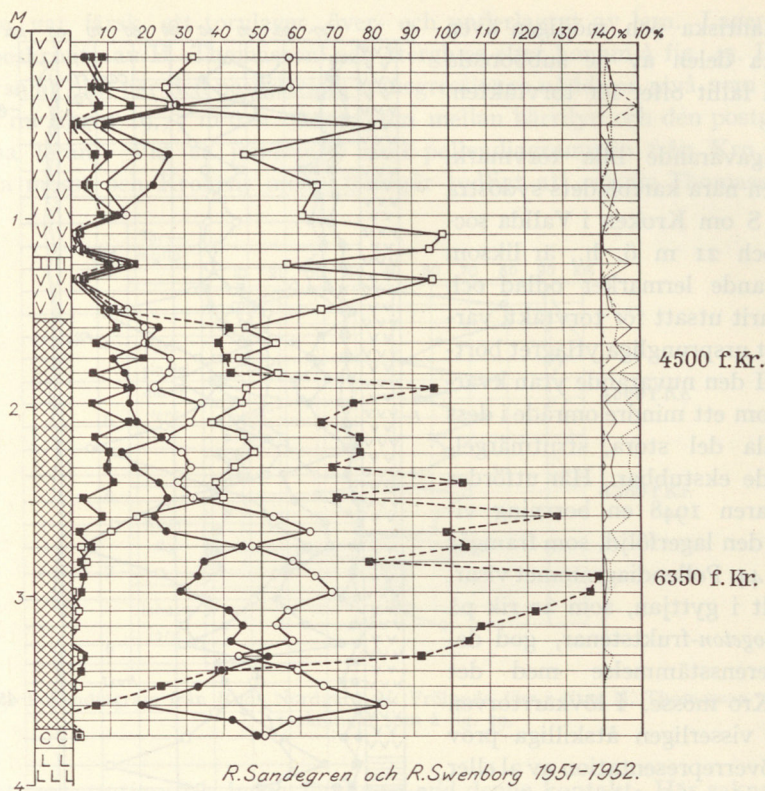


Fig. 43. Pollendiagram från Vallda mosse. Beteckningar som å fig. 39. Lagerföljden uppmätt av R. Sandegren 1948.

sid. 24—25, att han funnit lämningar av al, bjök, ek och *Potamogeton crispus* i gyttjan. Från gränslagren mellan torv och gyttja vid mossens norra kant anför han följande arter: *Alnus glutinosa*, *Betula alba*, *Carex pseudocyperus*, *Comarum palustre*, *Cornus sanguinea*, *Hippuris vulgaris*, *Menyanthes trifoliata*, *Nymphaea alba*, *Pinus silvestris*, *Potamogeton* cfr *natans*, *Prunus padus*, *Quercus robur*, *Rhamnus frangula*, *Salix cinerea*, *S. repens?*, *Solanum dulcamara*, *Spartanium* sp. och *Viburnum opulus*.

Den del av Vallda mosse-diagrammet, som omfattar lövkärrtorven, karakteriseras till största delen av en lokal överrepresentation av alpollen, orsakad av att mossen varit bevuxen med tät alskog, som hindrat normal tillförsel av andra pollenslag. I flera prov förekomma sålunda ymnigt stora klumpar av hopklibbat alpollen, angivande att hela ståndarknappar fallit till marken och inbäddats i torven. Trots att sådana klumpar ej medräknats vid analysen, når alpollenet i ett prov ända till 98 %. Överensstämmelse med normala pollendiagram, där huvudmängden av trädpollen tillförts genom vindspredning, kan alltså icke vinnas. Frånvaron av avenbok, bok och gran samt den höga frekvensen av lind i förhållande till ek, som framträder i flera av de minst alpollenrika proven även i lövkärrtorvens övre del, anger emellertid, att de



ningen var färsk, ett torvlager, över- och underlagrat av lera. Lagerföljden har beskrivits av H. Thomasson<sup>1</sup> och återgives efter honom å fig. 45. Den ger upplysning om, när den postglaciala transgressionen nådde en nivå, som i denna trakt nu ligger 19,75 m ö. h. (kontakten mellan kärrdyn och den postglaciala marina lera). Vid en jämförelse med pollendiagrammen från Kro mosse, Vallda mosse och Krokens mosse framgår tydligt att, såsom Thomasson för-

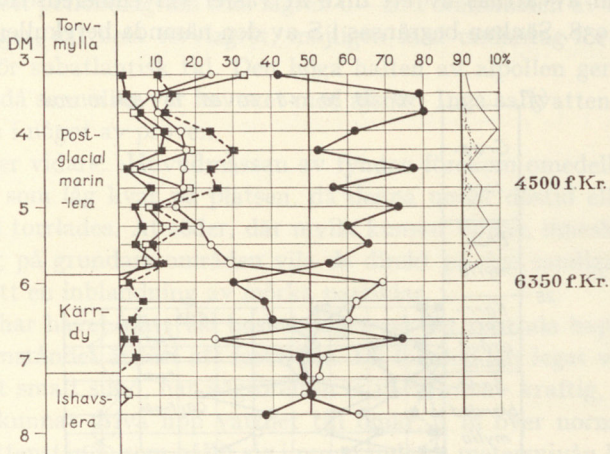


Fig. 45. Pollendiagram från Ruds Nordgård, V. Frölunda förs., efter H. Thomasson 1934. Beteckningar som å fig. 39.

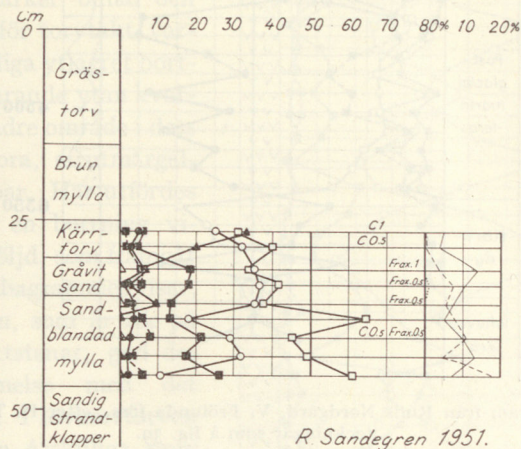
modat, en stratigrafisk lucka föreligger vid denna kontakt. Här saknas nämligen, trots att proven tagits med endast 2,5 cm:s mellanrum, det parti med hög hasselfrekvens, som i de nämnda diagrammen faller omkring den sammanhängande alkurvans början. Denna del av lagerföljden har tydligen blivit borteroderad, när den stigande havsytans bränningar nådde den dåtida torvmarkens yta. Vid den postglaciala transgressionens maximum lämnade, såsom av fig. 35 framgår, härvarande dalgång utrymme för en mer än kilometerbred vattenyta, vars stränder därför vid storm kunde utsättas för ganska stark abrasion.

Kärrmarken i fråga är så obetydlig, att den ej med särskild beteckning kunnat utmärkas å kartan, men äger intresse, i det att lagerföljden ger upplysningar rörande nivåförändringar och subatlantisk försumpning. Det tunna torvlagret överlagrar nämligen en stenåldersboplats med flintavfall och artefakter. Platsen har undersökts av Johan Alin. Göteborgs Museums arkeologiska avdelning har godhetsfullt ställt till förfogande utdrag ur Alins grävningsberättelse till Riksantikvarien den 28 aug. 1939 jämte av Alin för pollenanalys insamlade prov.

Kärrmark  
vid Önnered.

<sup>1</sup> Alin, Johan, Niklasson, Nils, och Thomasson, H., Stenåldersboplatsen på Sandarna vid Göteborg. Gbgs K. Vet. o. Vitt.-Samh. Handl. 5 F. Ser. A., Bd 3, N:o 6, sid. 178—182. Göteborg 1934.

Alin skriver: »Ö om Stora Önnered sträcker sig en låg bergås begränsande Önneredsdalen åt öster. Bergåsen innesluter flera odlade sänkor med boplatser, bland andra den i Götaälvsområdets fornminnen beskrivna boplatz V. Frölunda n:r 260, Hasslingehult, Kannebäcks ägor.<sup>1</sup> N om denna höjer sig en bergkulle med en bronsåldersgrav på krönet. På nordsidan av kullen utbreder sig en flack sänka upptagen av porsbeväxt sank mark, vars norra del någon gång varit odlad. Sänkan avvattnas av ett dike åt väster till Önneredsdalen. Området uppodlades 1938. Sänkan begränsas i S av den nämnda bergkullen med brons-



R. Sandegren 1951.

Fig. 46. Pollendiagram från St. Önnered, V. Frölunda förs. Beteckningar som å fig. 39. Lagerföljden uppmätt av J. Alin 1939.

åldersröset, i V avskäres den av en låg bergrygg, som avsaktsvis stupar ned mot en nedanför liggande odlad sluttning, åt N avstänges sänkan av ett lågt hållparti, i Ö övergår den i en plan åker och i NO står den i förbindelse med en liten åker, i vilken anträffas flintavfall. Genom provgrävning har konstaterats, att flintavfall huvudsakligen anträffats utmed sydsidan av det norra hållpartiet omkr. 12—15 m i nord—sydlig riktning och 25—30 m i öst—västlig utmed berghällen. I västra kanten av det flintförande området sticker en stor flat håll upp över markytan.

Boplatzen ligger enligt tubavvängning, utförd från stranden, 16 m ö. h. Sluttningen nedanför åt V och NV ligger 10—12 m ö. h. Här förekommer sparsamt arbetad flinta och bland flintavfallet hittades en slipad tjockackad smalmejsel. Sänkan med boplatzen såväl som själva boplatzområdet måste, innan avloppsdiket åt V grävdes ha varit ett grunt kärr. Då stenåldersmänniskorna bodde här, kan så ej ha varit förhållandet. Antingen har då nederbörden varit mindre eller också avdunstningen större, så att sänkan hållits torr. Boplatzen har varit synnerligen välbelägen intill ett smalt sund, skyddat mot västanvindarna av en rad långsträckta öar.»

<sup>1</sup> Sarauw-Alin, Götaälvsområdets fornminnen, sid. 232.

Lagerföljden vid boplatsen är enl. Alin:

- A. 0,15 m grästorv.
- B. 0,10 m brun mylla med enstaka flintfynd.
- C. 0,05 m kärrtorv utan fynd.
- D. 0,05 m sand, gråvit.
- E. 0,12 m sandblandad mylla, artefaktförande.
- F. + sandig strandklapper utan fynd.

Fig. 46 är ett pollendiagram från lagren C—E. Förekomsten av bok, avenbok och gran anger, att hela torvlagret, möjligen med undantag för det understa provet, tillhör subatlantisk tid. Den höga halten av alpollen ger vid handen, att området då sannolikt var bevuxet med alsnår. Inga saltvattensdiatomacéer ha iakttagits i något av proven.

Alin skriver vidare: »Huvudmassan av fynden förekom omedelbart på klapperlagret F, som låg kvar på platsen, då denna under döstid eller början av gånggriftstid torrlades. Åt söder, där mylla kunnat bildas, inneslutas fynden i ett myllager; på grundare områden vila de direkt på den sandiga strandklapperen, som fått en inblandning av mörka partiklar.

Hur högt har havet stått vid bosättningen på det centrala boplatsområdet? Maximivattenståndet är lätt att fastställa. Då lokalen har legat vid ett mellan berg instängt smalt sund, har vågrörelsen ej varit vidare kraftig, men västliga stormar ha kunnat driva upp vattnet till omkr. 1 m över normalstånd. Vid ett medelvattenstånd, som hållit sig i nuvarande 14 metersnivån har boplatsen varit skyddad för havet, men ändock haft stranden lätt tillgänglig över de renspolade klipporna. Högre än i nämnda nivå kan ej havet ha nått vid bebyggelsen i fråga, men väl kan stranden ha legat lägre, dock sannolikt ej nedom 13 metersnivån, enär lokalen då skulle bli mindre lätt tillgänglig från havet. Som lagerföljden på och utanför boplatsen visat, har man ej i den kunnat finna spår efter den s. k. gånggriftstransgressionen. När människorna slog sig ner här, låg gruset blottat eller ställvis täckt av grästorv. Under bebyggelsen blandades gruset med avskräde från boplatsen och på grästorven ökades myllagret. Det är detta myllager (det torvaktiga myllagret) som innesluter artefakterna. I recent tid har boplatsområdet stått under vatten och bildat ett tuvigt porskärr. Sedermera har man dränerat en del av kärret och jämnat av tuvorna och haft en liten odling här. Denna har åter igenlagts och så har det sista grästorvlagret bildats. Vid avjämningen ha ytligt liggande flintskärvor bragts i dagen och sedan växt in i yttorven.»

## Den lägre marina faunans invandringsföljd.

Den äldsta i de marina lerorna uppträdande faunan karakteriseras av ishavsmusslan *Portlandia (Yoldia) arctica*. Inom bladet Särö har *P. arctica* anträffats på trenne lokaler, nämligen vid Hagryd, Underliden och Hultaberg, alla i Släps socken, se tab. VI.

I samma lager som *P. arctica* uppträda inom bladen Särö, Göteborg och Onsala följande arter:

<i>Astarte elliptica</i>	<i>Mytilus edulis</i>
<i>Axinus flexuosus</i>	<i>Natica clausa</i>
<i>Balanus crenatus</i>	* <i>Neptunea despecta</i>
* <i>Bela rugulata</i>	<i>Nucula tenuis</i>
* <i>Buccinum gröndlandicum</i>	<i>Pecten islandicus</i>
* » <i>totteni</i>	* <i>Portlandia lenticula</i>
<i>Leda pernula</i>	<i>Saxicava arctica</i>
<i>Lunatia gröndlandica</i>	* <i>Sipho islandicus</i>
<i>Macoma calcaria</i>	* » <i>latericeus</i>
* <i>Modiolaria laevigata</i>	<i>Trophon clathratus</i>
<i>Mya truncata</i>	* <i>Yoldia hyperborea</i>
* » » <i>v. Uddevallensis</i>	* » <i>limatula</i>

De arter, vilka utmärkts med \*, leva numera icke vid Sveriges kuster.

Till samma invandringsgrupp torde även följande arter höra, vilka nu ej längre leva vid Sveriges kuster och som enl. Hägg<sup>1</sup> utdött där på grund av »temperaturstigning».

<i>Acmaea rubella</i>	<i>Macoma loveni</i>
<i>Amauropsis islandica</i>	<i>Portlandia intermedia</i>
<i>Bela pyramidalis</i>	<i>Sipho togatus</i>
<i>Litorina palliata</i>	<i>Thracia myopsis</i>

Något längre fram i sen-glacial tid synas följande arter, vilka anträffats i de sen-glaciala lerorna ovanför den *Portlandia arctica*-förande zonen och i de högst belägna skalgrusbänkarna, ha invandrat:

<i>Astarte borealis</i>	<i>Litorina litorea</i>
» <i>compressa</i>	» <i>rudis</i>
<i>Balanus hameri</i>	» » <i>v. tenebrosa</i>
» <i>porcatus</i>	<i>Macoma baltica</i>
<i>Buccinum undatum</i>	<i>Modiolaria discors</i>
<i>Lacuna divaricata</i>	<i>Verruca strömia</i>

Flera av dessa arter äga sin huvudsakliga utbredning inom den boreala zonen och angiva därför, att en förbättring av klimatet ägt rum.

<sup>1</sup> Hägg, R., Kvartära skalförekomster i Värmland, Dalsland, Västergötland och Halland. G. F. F., Bd 74, H. 2, 1952.

I på lägre nivåer belägna senglaciala skalgrusbankar tillkomma allt flera invandrare, och bland dem ökar antalet av arter tillhörande den boreala zonen. Å bladet Särö ha följande arter tillhörande denna grupp anträffats:

*Anomia aculeata*  
» *squamula*  
» *striata*  
*Bela harpularia*  
*Boreochiton marmoreus*  
*Cyprina islandica*  
*Diaphana hyalina*  
*Homalgyra atomus*  
*Hydrobia ulvae*  
*Lepeta caeca*

*Margarita grönländica*  
» *helicina*  
*Modiola modiolus*  
*Onoba aculeus*  
» *striata*  
*Portlandia tenuis*  
*Puncturella noachina*  
*Retusa pertenuis*  
*Skenea planorbis*  
*Trophon truncatus*  
*Velutina laevigata*

I de postglaciala lagren tillkomma ett stort antal arter, huvudsakligen boreala och lucitaniska. Dessa lager, särskilt skalgrusbankarna, innehålla dessutom massor av de äldre invandrarna, vilka antingen ditförts genom omlagring av materialet i äldre avlagringar eller tillhöra arter, som kvarlevat i postglacial tid. Ett par av de lucitaniska arterna leva ej numera vid Sveriges kuster utan ha utdött på grund av den klimatförsämring, som inträtt efter den postglaciala värmetiden. Dessa arter ha i följande uppräknings utmärkts med en \*.

*Acmaea virginea*  
*Anomia patelliformis*  
*Aporrhais pes pelecani*  
*Bittium reticulatum*  
*Cardium echinatum*  
» *edule*  
» *exiguum*  
» *fasciatum*  
*Corbula gibba*  
*Cyamium minutum*  
*Gibbula cineraria*  
*Lacuna pallidula*  
» *puteolus*  
*Leda minuta*  
*Lepton nitidum*  
*Litorina obtusata*  
*Lucina borealis*  
*Lucinopsis undata*  
*Lunatia montagui*  
» *nitida*  
*Maetra elliptica*  
» *subtruncata*  
*Montacuta bidentata*

*Nassa incrassata*  
» *pygmaea*  
» *reticulata*  
*Nucula nitida*  
» *nucleus*  
*Onoba proxima*  
*Ostrea edulis*  
*Patella vulgata*  
*Pecten varius*  
\**Pholas candida*  
*Purpura lapillus*  
*Rissoa interrupta*  
» *membranacea*  
» *parva*  
» *violacea*  
*Syndosmya alba*  
\**Tapes decussatus*  
» *pullastra*  
*Triforis perversa*  
*Turritella communis*  
*Venus gallina*  
» *ovata*  
*Zirphaea crispata*

Som de yngsta invandrarna må till sist omnämnas sandmusslan, *Mya arenaria* L., som nu lever här, men aldrig anträffats i avlagringar på högre nivå än nuvarande strandlinje, samt *Petricola pholadiformis* Lamarck, som under det senaste årtiondet börjat uppträda på svenska västkusten<sup>1</sup>, men hittills dock ej iakttagits inom bladet Särö.

<sup>1</sup> Hessland, I., *Petricola pholadiformis* — en nordamerikansk mussla under frammarsch på Sveriges västkust. Flora o. Fauna, Uppsala 1944.

## Klimatets, vegetationens och djurlivets utveckling i relation till nivåförändringarna.

Tabell XII avser att giva en översikt av ur olika synpunkter gjorda indelningar av den senkvartära tiden samt av de olika avdelningarnas relation till varandra, till de arkeologiska perioderna och till den historiska tideräkningen, jfr även pollendiagrammen, fig. 39—46, samt de strandförskjutningskurvor, som publicerats i beskrivningarna till kartbladen Göteborg och Onsala (S. G. U., Ser. Aa, N:o 173, fig. 36, sid. 97 och N:o 192 fig. 46, sid. 95).

När landisen smalt bort från området, täcktes detta till största delen av havet, ur vilket endast ett antal smärre öar stucko upp, fig. 35. Detta hav var ett ishav, i vilket lösbrutna stycken från den mot NO bortvikande isranden drevo omkring som isberg. Djurlivet i havet ägde arktisk prägel, vilket framgår av fynd av sådana arter som ishavsmusslan, *Portlandia arctica*, och isbjörn, den senare visserligen icke påträffad inom bladet Särö, men i ishavslera vid Göteborg. Till de dåvarande landområdena invandrade en arktisk tundraflora, karakteriserad av fjällsippa, *Dryas octopetala*, dvärgbjörk, *Betula nana*, och en del viden, *Salix*. Fossila lämningar av sådan flora ha anträffats i den senglaciala sötvattenslera, som underlagrar Håle mosse i Kållereds socken. På tundran levde bl. a. renen, vilket framgår av flera fynd i omgivande trakter. Landhöjningen var snabb. Allteftersom isen drog sig längre och längre undan, mildrades klimatet. I havsfaunan uppträdde boreala arter, såsom den storväxta cirripeden *Balanus hameri*, och de växande landområdena började småningom klädas av skog, huvudsakligen bestående av björk och tall. Flera fynd inom det i S angränsande bladet Onsala ådagalägga, att ett stenåldersfolk med primitiv fiskare- och jägarekultur invandrat redan under detta tidiga skede, innan den senglaciala regressionen fullbordats.

Under boreal tid invandrade alen (alkurvans början anses tillhöra tiden omkring 6350 f. Kr.), varjämte de första spåren av de ädla lövträden, alm och ek, visa sig i pollendiagrammen. I Vallda mosse ha frön av *Najas marina* anträffats i gyttja från äldsta delen av boreal tid. Den boreala perioden karakteriseras f. ö. av ymnig förekomst av hassel, vilken anses då t. o. m. ha bildat slutna skogar. Hasselskogarnas förekomst och således även den klimattyp, som betingat dem, synes ha varit begränsad till sydvästra Sverige, ty inom de centrala och östra delarna av landet rådde samtidigt ett icke blott varmt, utan inom vissa trakter utpräglat torrt klimat. Den postglaciala, värmekrävande havsfaunan, karakteriserad av bl. a. ostronet, invandrade även under boreal tid, när den postglaciala transgressionen satte in, vilket framgår av fynd vid Gottskär å bladet Onsala.

Den atlantiska perioden var varm och fuktig. Den postglaciala värmetidens gynnsamma klimat nådde då sin höjdpunkt. Nederbördsökningen registreras bl. a. av överlagringen av svämmlera på torv vid Årekärr i Askims socken. Vid den postglaciala transgressionens maximum, omkring 4500 f. Kr., invandrade

linden. Ekblandskogar satte sin prägel på landskapet. I kjökkenmöddingtidens boplatser, som befinna sig i nära anslutning till PG, ha horn av kronhjort anträffats.

Den subboreala periodens klimat skilde sig från den atlantiskas genom en mera kontinental karaktär. Somrarna torde ha varit relativt torra och varma, medan vintrarna sannolikt voro kallare än under atlantisk tid. Enligt pollen-diagrammen synas bok och avenbok ha börjat uppträda i trakten under periodens senaste del.

Den subatlantiska perioden inleddes med det märkliga omslag i klimatet, som kallats den postglaciala klimatförsämringen, och som inträdde omkring 600 f. Kr. (RY III i pollendiagrammet från Kro mosse). Temperaturen blev lägre och nederbörden rikligare än under värmetiden. Klimatförsämringen medförde en tillbakagång av värmekrävande djur- och växarter. Traktens pollendiagram ange sålunda frekvensminskning för ekblandskog och hassel. Minskningen framträder i fråga om alm och lind vid periodens början, eller i vissa fall redan under senare delen av subboreal tid. Ek och hassel höllo sig kvar bättre, eller fingo t. o. m. något ökad frekvens under förra delen av subatlantisk tid, men visa längre fram stark minskning. Beträffande förhållandet mellan de tre i ekblandskogen ingående ädla trädslagen må f. ö. nämnas, att de nya, för dessa trakter utarbetade diagrammen, visa samma tendens, som förut konstaterats för andra delar av södra Sverige, nämligen att först almen, i boreal tid, sedan linden, i atlantisk tid, och sist eken, i subboreal tid, nå sina högsta pollenfrekvenser. Pollendiagrammen från dessa trakter visa f. ö. en låg men ganska jämn frekvens av bok och avenbok under hela den subatlantiska tiden. Under denna periods senaste del, från omkring 300 e. Kr. (RY II i nyssnämnda pollendiagram), uppträdde slutligen även gran.

Den nutida förekomsten av granskog inom området är dock resultat av senare tiders skogsplantering. Människan har nämligen utövat ett starkt inflytande på dessa trakters skogsbestånd. Resterna av värmetidens rika ekblandskogar blevo nästan fullständigt förödda genom krigshärjningar och oförsiktig avverkning. Av den ursprungliga skog, som under forntiden klädde området, finnes endast Särö Västerskog kvar som ett märkligt naturdokument. Under de senare årtiondena har emellertid en framgångsrik plantering, huvudsakligen av barrträd, ägt rum, varigenom bränsle- och virkesbehovet för framtiden torde vara säkrat. Mångenstädes kan man se, huru eken i skydd av den uppväxande kulturskogen ånyo vinner fotfäste på marker, där den en gång tidigare härskat. Detta gäller bl. a. en del förut kala bergkullar i trakterna Ö och SO om Särö. Klimatförsämringen ger sig även tillkänna i den marina molluskfaunan, i det att en del lucitaniska arter, såsom *Tapes decussatus*, som anträffats i skalgrusbankar från värmetiden, nu ej längre leva vid dessa kuster.

Det under förra delen av subatlantisk tid utpräglat kalla och fuktiga klimatet synes fram emot vår tid allt mera ha mildrats. Åtskilliga omständigheter ge vid handen, att vi för närvarande befinna oss i en jämförelsevis torr klimatperiod.

Tabell XII. Översikt av den senkvartära tidens indelning.

Geokronologiska skeden (enl. De Geer)	Särö— Onsala- traktens nivåföränd- ringar	Baltiska havets utveckling (enl. Munthe)	Klimatperioder (enl. Sernander)	Arkeologiska perioder (enl. Montelius m. fl.)	År före och efter Kr. f.	
Postglacial tid	Den postglaciala regressionen — GG —	Öster- sjön	Sub- atlan- tisk tid	Historisk tid	—	
				Järn- åldern	— Kr. f.	
		Litorinahavet	Subboreal tid	Brons- åldern	— 1 000	
				Hällkisttid	— 2 000	
				Gånggrifttid Döstitid	— 3 000	
	Den post- glaciala trans- gres- sionen	Ancylussjön — AG —	Boreal tid	Trindyxtid	— 3 000	
				Kjökken- möddingtid	— 4 000	
	Senglacial tid	Den sen- glaci- ala regres- sionen	Yoldiahavet	Subarktisk tid	Yngre stenåldern	— 5 000
					Magelemose- Mullerup- tid, »Benålder»	— 6 000
			Baltiska issjön	Arktisk tid	(Boplats vid Gottskär)	— 7 000
	— 8 000					
				— 9 000		
				— 10 000		
				— 11 000		
				— 12 000		

## Fornlämningar.

De under den geologiska rekognosceringen gjorda fornminnesuppteckningarna ha granskats och kompletterats av Riksantikvarieämbetets fornminnesavdelning, som överlämnat nedanstående fornminnesförteckning. Dessutom äro flera stenåldersboplatser kända, bl. a. i V. Frölunda förs., se sid. 97—99, vid Tutfjärn i Källered och vid Mölndal, se sid. 78.

### *Vallda socken.*

V om Mada tre rösen.  
Trädgårdsnäs tre rösen.  
SV om Heberg ett röse.  
Ö om Rörmöst en hållristning.  
NO om Arken ett röse.  
SV om kyrkan en hög.  
Ö om Lunden ett röse.  
Keholmen ett röse.  
Vallda Sandö sex rösen (ett på södra udden, tre på västra udden, ett på nordvästra och ett på norra udden).

### *Tölö socken.*

Gröninge ett gravfält.  
NO om Varlaberg ett gravfält och en ensam hög.  
Ö om Bäck tre högar.  
Varla en skadad hög.  
NO om Bräckan en fornborg.

### *Släps socken.*

Risö ett röse och en labyrint.  
Keholmen två rösen.  
Maleviksholmen ett röse.  
Bastholmen två rösen.  
V om kyrkan fyra rösen.  
Budskär två rösen.  
Hultaberg två rösen.  
Längenäs udde ett långröse och ett röse, 10 m i diameter och 2 m högt.  
SV om Underliden en fornborg.  
Ö om Underliden åtta rösen.  
NV om Underliden ett långröse och två rösen.  
Ö om Sannå Dala ett röse.  
NO om Hagryd två rösen.  
Ö om Malevik fyra rösen.  
V om Hagen ett långröse och sju rösen.  
V om Kullen ett röse.  
Ö om Kyviken två rösen.  
NO om Kyviken två rösen.  
N om Kyviken en rest sten, 2,4 m hög.

### *Källered's socken.*

Backen en hållkista.  
N om Brottkärr (vid gränsen till Mölndals förs.) ett röse.

### *Askims socken.*

NV om Lindås ett röse.  
Lövö ett röse.  
Saltkålen ett röse.  
St. Varr tre rösen.  
Killingsholmen ett röse.  
NO om Billdal ett röse.

St. Amundö två rösen.  
 L. Amundö två rösen.  
 NO om Skintebo ett röse.  
 SO om Järkholmen ett röse.  
 Ö om Järkholmen ett röse och en rest sten, 2,1 m hög.  
 Hovås en hållristning, tre rösen, en domarring och en rest sten, 2,5 m hög.  
 NV om Otterbäck en hållristning.  
 N om Otterbäck ett röse.  
 OSO om Askims hållplats ett långröse, fyra rösen, en domarring och en rest sten.  
 Backa ett gravfält.  
 N om Hylte en rest sten, något mer än 2 m hög.

*Styrsö socken.*

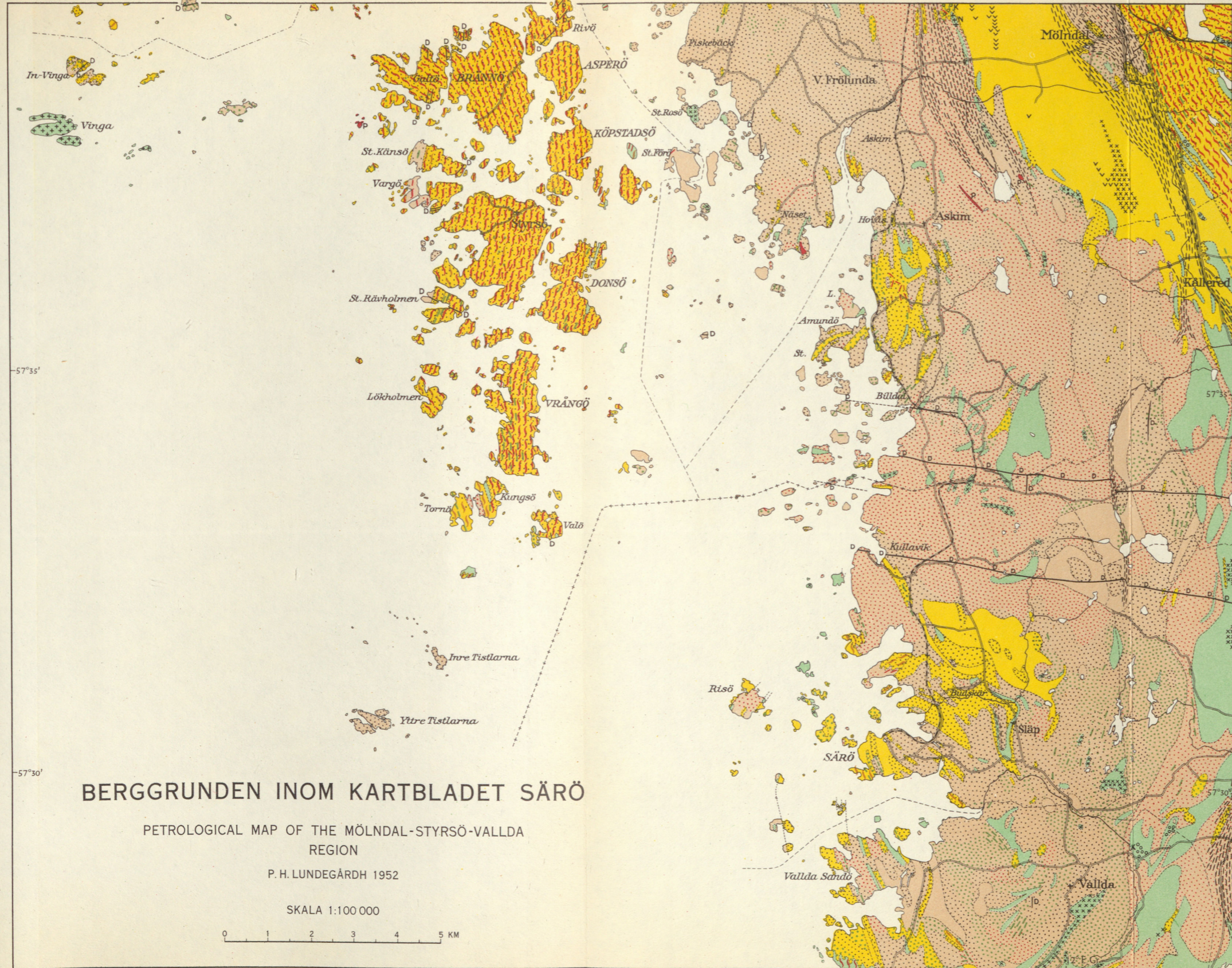
Tornö ett röse.  
 Kungsö ett röse.  
 Vrångö: södra delen ett röse, S om Djupvik ett röse, N om Djupvik fyra labyrinter.  
 Styrsö fem rösen, alla inom öns sydöstra del.  
 Koholmen (SO om Vinga) tre labyrinter.  
 St. Knarrholmen två rösen.  
 St. Förö ett röse.

*V. Frölunda förs.*

Runsten ett röse.  
 V om Runsten tre rösen.  
 NO om Bredvik ett långröse.  
 Näsboflåg två rösen.  
 SO om Rörvik ett röse.  
 Frånholmen ett röse.  
 Långholmen två rösen.  
 Ganle ett röse.  
 N om Ganle ett röse, 15 m i diameter och 2 m högt.  
 St. Rösö fyra rösen.  
 L. Rösö två rösen.  
 V om Åkered ett röse.  
 N om Åkered två rösen.  
 Ö om Hammar ett röse.  
 Kannebäck ett röse.  
 S om Önnered ett röse.  
 V om Önnered två rösen.  
 Högen två rösen.  
 SO om Korsås ett röse.  
 Korsås ett röse.  
 V om Korsås ett röse.  
 Ö om Ängås ett röse.  
 S om kyrkan en hållkista och ett röse.  
 V om kyrkan en hållkista, ett röse och en håll med skålgropar (älvkvarnar).  
 S om L. Högen ett röse med hållkista och ett röse.  
 Fiskebäck sex rösen samt två små rösen förenade med en stenvall.  
 V om Torp två rösen.  
 NV om Fredagstomten ett röse.  
 Järnbrott ett röse och en slipyta.  
 Ekebäck ett röse och en fornberg.  
 ONO om Ekebäck en slipyta.  
 SO om Järnbrotts station tre högar.  
 N om Långeberg ett röse.

*Mölnalds förs.*

Blixås ett röse med hållkista.  
 Brattås tre rösen.  
 NO om Eklanda sju rösen.  
 SO om Mölnald tre rösen.



- Diabasgång (blottnings betecknad med D)  
Dike of diabase or dolerite (outcrop marked with D)
- Kraftigt förskiffring  
Strong schistosity
- Granit, ung, finkornig. Pegmatit med apatit (P)  
Granite, young, fine-grained. Pegmatite with apatite (P)
- Pegmatit med apatit som anhopningar av oregelbundna gångar  
Pegmatite with apatite, swarms of irregular dikes
- Do som tätt återkommande, längs gnejsigheten orienterade sliror, ådror och körtlar i äldre bergarter (ådergnejs)  
Do, concordant veins and lenses in gneissic rocks (veined gneisses)
- Granit, gråröd — mörkt grå, ibland porfyrisk, ofta gnejsig (gnejsgranit), som intrusioner i äldre bergarter  
Granite, grey red to dark grey, sometimes porphyritic, frequently gneissic (gneiss-granite), intrusions in older rocks
- Granit, lik ovanstående, som mer eller mindre diffust avgränsade partier i äldre bergarter  
Granite, similar to the above one, small masses frequently grading into the surrounding older rocks
- Granit, gråröd — mörkt rödgrå, grovporfyrisk, oftast gnejsig (Askimgranit)  
Granite with coarse microcline eyes, grey red to dark red grey, most frequently schistose (Askim granite)
- Granit, rödgrå — röd, övervägande sur, oftast gnejsig (mikroclinrik gnejsgranit)  
Granite, red grey to red, rather acid, most frequently gneissic (gneiss-granite rich in microcline)
- Granit, rödgrå — grå, intermediär, övervägande gnejsig (Frölundagranit och plagioklasrik gnejsgranit)  
Granite, red grey to grey, intermediate, in most cases gneissic (Frölunda granite and gneiss-granite rich in plagioclase)
- Granit, svartgrå — mörkt grå, basisk, vanligen hornbländerik och lätt gnejsig (kvartsdioritisk gnejsgranit)  
Granite, black grey to dark grey, basic, most frequently rich in hornblende and rather gneissic (quartz-dioritic gneiss-granite)
- Kvartsdiorit och diorit, ofta övergående i amfibolit  
Quartz-diorite and diorite, frequently grading into amphibolite
- Plagioklasporfyrit. Biotitnorit, delvis uralitiserad (N)  
Porphyrite with phenocrysts of plagioclase. Biotite-norite, in part urallitized (N)
- Uralitgabbro, hornbländesten  
Uralite-gabbro, hornblendite (davainite)
- Gnejs, rödgrå — röd, övervägande sur, alkalisk, icke sällan granitisk  
Gneiss, red grey to red, rather acid, alkaline, now and then granitic
- Do, kraftigt grusvittrande  
Do, strongly weathering
- Do, rik på alkalihornblände  
Do, rich in alkaline hornblende
- Gnejs, rödgrå — grå, intermediär, ibland granitisk, ibland leptitisk  
Gneiss, red grey to grey, intermediate, sometimes granitic, now and then leptitic
- Gnejs, svartgrå — mörkt grå, basisk, ofta hornbländerik  
Gneiss, black grey to dark grey, basic, frequently rich in hornblende
- Basisk tuffit med bollar av kvartsit och kvarts-oligoklasbergart (K). Basalttuff, Diabas (lager)  
Basic tuffite with pebbles of quartzite etc. (K). Basaltic tuff. Diabase (layers)
- Amfibolit och amfibolitisk gnejs, ofta kvartsdioritisk, dioritisk eller porfyritisk  
Amphibolite and amphibolitic gneiss, frequently quartz-dioritic, dioritic, or porphyritic
- Do som smärre skivor och lager i andra bergarter  
Do, minor sheets and layers in other rocks

# BERGGRUNDEN INOM KARTBLADET SÄRÖ

PETROLOGICAL MAP OF THE MÖLNDAL-STYRSÖ-VALLDA REGION

P. H. LUNDEGÄRDH 1952

SKALA 1:100 000



Årsbok 45 (1951)

- N:o 520 SUNDIUS, N., Kvarts, fältspat och glimmer samt förekomster därav i Sverige. 1952 . . . . . 10,00
- » 521 GAVELIN, S., Lime metasomatism and metamorphic differentiation in the Adak area. 1952 . . . . . 3,50
- » 523 ÅHMAN, E. och ÖDMAN O. H., Konglomeratet på Bålingsberget i Nederluleå s:n. Med en tavla. 1952 . . . . . 1,50
- » 524 DU RIETZ, T., Geology and ores of the Kristineberg deposit, Vesterbotten, Sweden. 1953 . . . . . 6,50

Årsbok 46 (1952)

- » 525 LUNDQVIST, J., Bergarterna i dalamoränernas block- och grusmaterial 1952 3,50
- » 526 WESTERGÅRD, A. H., Non-Agnostidean trilobites of the Middle Cambrian of Sweden. 3. 1953. . . . . 4,00
- » 527 ÖDUM, H., De geologiska resultaten från borringarna vid Höllviken Del V: The macrofossils of the Upper Cretaceous. With 4 plates. 1953 3,50
- » 528 KAULSKY, G., Der geologische Bau des Sulitelma-Salojauregebietes in den nordschwedischen Kaledoniden. 1953 . . . . . 15,00
- » 529 ÅHMAN, E., Vallen-Alhamnområdet i Nederluleå s:n. Summary: The Vallen-Alhamn area, parish of Nederluleå, N. E. Sweden. 1953 . . . 2,00

Årsbok 47 (1953)

- » 531 LUNDEGÅRDH, P. H., Petrology of the Mölndal—Styrå—Vallda region in the vicinity of Gothenburg. With one plate. 1953 . . . . . 4,00
- » 532 SAHLSTRÖM, K. E., Jordskaly i Sverige 1941—1950. Med en karta. Resumé: Erdbeben in Schweden 1941—1950. 1953 . . . . . 2,00
- » 533 HORN AF RANTZJEN, H., De geologiska resultaten från borringarna i Höllviken. VI: Charophyta from the Middle Trias of the boring Höllviken II. With one plate. 1953 . . . . . 1,50

Ser. Ba.

- N:o 13 Berggrundskarta över Stockholmstrakten upprättad av N. Sundius. 1:50 000. 1946 . . . . . 10,00
- Beskrivning till berggrundskarta över Stockholmstrakten av N. Sundius. 1948 . . . . . 5,00
- » 14 Jordartskarta över södra och mellersta Sverige. Efter de geologiska kartbladen sammandragen vid S. G. U. av K. E. Sahlström 1:400 000. Mellersta bladet, tryckt 1947 . . . . . 15,00
- Södra bladet, tryckt 1948 . . . . . 15,00
- Norra bladet, tryckt 1949 . . . . . 15,00

Ser. Ca.

- N:o 21 LUNDQVIST, G., Beskrivning till jordartskarta över Kopparbergs län. Skala 1:250 000. 1951 . . . . . 20,00
- » 35 GELJER, PER och MAGNUSSON, N. H., De mellansvenska järnmalmernas geologi. Med 56 tavlor. 1944. . . . . 35,00
- » 36 VON ECKERMANN, H., The Alkaline district of Alnö Island (Alnö alkalina område). With 60 plates. 1948 . . . . . 15,00

Rapporter och meddelanden i stencil

1. Utredning rörande det svenska jordbrukets kalkförsörjning 1—2. 1931 (Kartorna utgångna) . . . . . 15,00
2. Sveriges lodade sjöar. Sammanställning av K. E. Sahlström 1945 . . . 3,00
3. Rapport över manganmalmsletningen i Jokkmokks socken 1940—48 av O. H. ÖDMAN. Med 4 kartor . . . . . 4,00

PRINTED IN SWEDEN

Distribueras genom

Generalstabens Litografiska Anstalts Förlag, Drottninggatan 20. Stockholm 16.