

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. Aa. Kartblad i skalan 1 : 50 000 med beskrivningar. N:o 186

---

BESKRIVNING

TILL

KARTBLADET MÖKLINTA

AV

R. SANDEGREN OCH B. ASKLUND

MED EN TAVLA

---

*Pris 4 kronor*

STOCKHOLM 1946

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

460862

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNINGS SENAST  
UTKOMNA PUBLIKATIONER ÄRO:

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

	Pris kr
N:o 175 <i>Nya Kopparberget</i> av N. H. MAGNUSSON och G. LUNDQVIST 1932 . . . . .	4,00
» 176 <i>Storvik</i> av B. ÅSKLUND och R. SANDEGREN 1934 . . . . .	4,00
» 177 <i>Grängesberg</i> av N. H. MAGNUSSON och G. LUNDQVIST 1933 . . . . .	4,00
» 178 <i>Gävle</i> av R. SANDEGREN, B. ÅSKLUND och A. H. WESTERGÅRD 1939 . . . . .	4,00
» 179 <i>Forshaga</i> av R. SANDEGREN och N. H. MAGNUSSON 1937 . . . . .	4,00
» 180 <i>Fårö</i> av H. MUNTHE, J. E. HEDE och G. LUNDQVIST 1936 . . . . .	4,00
» 181 <i>Smedjebacken</i> av G. LUNDQVIST och S. HJELMQVIST 1937 . . . . .	4,00
» 182 <i>Lidköping</i> av S. JOHANSSON, N. SUNDIUS och A. H. WESTERGÅRD 1943 . . . . .	4,00
» 183 <i>Visby och Lummelunda</i> av G. LUNDQVIST, J. E. HEDE och N. SUNDIUS 1940 . . . . .	4,00
» 184 <i>Hedemora</i> av G. LUNDQVIST och S. HJELMQVIST 1941 . . . . .	4,00
» 185 <i>Horndal</i> av R. SANDEGREN och B. ÅSKLUND 1943 . . . . .	4,00
» 186 <i>Möklinta</i> av R. SANDEGREN och B. ÅSKLUND 1946 . . . . .	4,00
» 188 <i>Åvesta</i> av G. LUNDQVIST och S. HJELMQVIST 1946 . . . . .	4,00

Årsbok 36 (1942)

N:o 444 ÖDMAN, OLOF H., Copper ores of the «Red beds» type from Visingsö, Sweden. 1942 . . . . .	1,00
» 445 KULLING, O., Grunddragen av fjällkedjerandens bergbyggnad inom Västerbottens län. Med 1 karta. 1942 . . . . .	6,00
» 446 LUNDQVIST, G., Sjösediment och deras bildningsmiljö. 1942 . . . . .	1,00
» 447 GRIP, E. and ÖDMAN, O. H., The telluride-bearing andalusite-sericite rocks of Mångfallberget at Boliden, N. Sweden. 1942 . . . . .	1,00
» 448 DU RIETZ, T., Kvartsitskollorna i Ormsjö-Täsjötrakten. Med en karta. 1943 . . . . .	1,00
» 449 HJELMQVIST, SVEN, Stribergs malmfält. Geologisk beskrivning. Med 3 tavlor. Zusammenfassung: Der Striberger Erzbezirk. Geologische Beschreibung. 1942 . . . . .	3,00
» 450 JOHANSSON, S., Soil consolidation. Soil-settling process 1943 . . . . .	1,00
» 451 BROTZEN, F., Die Foraminiferengattung <i>Gavelinella</i> nov. gen. und die Systematik der Rotaliiformes. Mit 1 Tafel. 1942 . . . . .	2,00

Årsbok 37 (1943)

N:o 452 ÖDMAN, OLOF H., Geology of the copper deposit at Laver, N. Sweden. With 2 plates. 1943 . . . . .	1,00
» 453 HJELMQVIST, SVEN, Die Natronreiche Randzone des Granitmassivs nördlich von Smedjebacken in Dalarna. Ein Beitrag zum Studium der Granitbildung. 1943 . . . . .	1,00
» 454 GAVELIN, SVEN, On the distribution of metals at Rävliiden, N. Sweden, and in some other copper-zinc ores. 1943 . . . . .	1,00
» 455 THORSLUND, PER, Gränsen ordovicium—silur inom Storsjöområdet i Jämtland. Summary: The Ordovician—Silurian boundary in the Jemtland Storsjön area. 1943 . . . . .	1,00
» 456 LARSSON, W., Zur Kenntnis der alkalinen ultrabasischen Ganggesteine des Kalixgebiets, Nordschweden. 1943 . . . . .	1,00
» 457 LUNDQVIST, G., Norrlands jordarter. Med 2 tavlor. 1943 . . . . .	3,00
» 458 WICKMAN, F. E., A graph for the calculation of the age of minerals according to the lead method. With one plate. 1944 . . . . .	1,00

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. **Aa.** Kartblad i skalan 1 : 50 000 med beskrivningar. N:o 186.

---

BESKRIVNING

TILL

KARTBLADET MÖKLINTA

AV

R. SANDEGREN OCH B. ASKLUND

MED EN TAVLA



STOCKHOLM 1946

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

460862

## I N N E H Å L L.

	Sid.
<b>Inledning</b> av R. Sandegren. Kartbladets omfattning. Topografiska förhållanden. Vattendrag och sjöar. Vegetation. Bebyggelse och näringar. Kommunikationer. Huvuddragen av områdets geologiska utveckling .....	5
<b>Berggrunden</b> av B. Asklund .....	13
Urberget .....	13
Leptiter och porfyrier .....	15
Gnejsgranitgruppen .....	20
Äldre grönstenar .....	21
Gnejsgraniter .....	25
Yngre grönstengångar .....	31
Yngre granit .....	32
Postarkeiska bergarter .....	33
Förekomster av praktisk-ekonomisk betydelse .....	39
Malmförekomster .....	39
Kalkstensförekomster .....	47
Förekomster av kvarts .....	48
Förekomst av ställsten .....	49
<b>Jordlagren</b> (Kvartära bildningar) av R. Sandegren .....	50
Glaciala bildningar .....	50
Räfflor .....	51
Moränbildningar .....	51
Isälvsavlagringar .....	54
Blockspridningen .....	62
Nivåförändringarna .....	63
Senglaciala baltiska avlagringar .....	66
Inlandsisens rörelseriktningar och förhållandena vid dess avsmältning .....	70
Postglaciala bildningar .....	72
Ancyclusavlagringar .....	72
Litorinaavlagringar .....	74
Landskulptur och markvittring .....	76
Torvmarker .....	77
Svåmbildningar .....	93
Klimatets och vegetationens utveckling i relation till nivåförändringarna .....	95
Jordarternas praktiska användning .....	98
<b>Källor</b> .....	100
<b>Fornlämningar</b> .....	101

## Inledning.

AV R. SANDEGREN.

Det geologiska kartbladet *Möklinta* i skalan 1 : 50 000 (661 kvkm), motsvarande sydvästra fjärdedelen av topografiska bladet *Gysinge* i skalan 1 : 100 000, omfattar delar av trenne län nämligen Västmanlands, Kopparbergs och Gävleborgs.

Kartbladets  
omfattning.

Till bladområdet höra följande sockendelar:

inom *Västmanlands län*:

av *Simtuna härad*: nordvästra delen av Enåkers samt obetydliga delar av Norrby och Västerlövsta socknar;

av *Vagnsbro härad*: nordöstra delen av Västerfärnebo socken;

av *Våla härad*: västligaste delen av Nora socken;

av *Övertjurbo härad*: norra och större delen av Möklinta samt nordligaste delen av Sala socken;

inom *Kopparbergs län*:

av *Folkare härad*: södra delen av By samt sydöstra och större delen av Folkärna socken.

inom *Gävleborgs län*:

av *Gästriklands västra* tingslag: sydligaste delen av Österfärnebo socken.

Bladet *Möklinta* faller sålunda helt och hållet inom det flacka lågland, som från Uppland når in över östra Västmanland, sydöstra Dalarna och östra Gästrikland. Terrängen ligger i allmänhet mellan 60 och något mer än 100 m ö. h. och visar en svag sluttning mot öster. Enstaka bergshöjder nå något högre. De högsta punkterna inom respektive socknar nå följande höjder. By socken: Strandmora klintar 160,3 m, bladets högsta punkt. Folkärna socken: berget VSV om Ångermansbo 146 m. Möklinta socken: Mostaberg 128,63 m. Västerfärnebo socken: Långheden på Badelundaåsen 127 m. Enåkers socken: Malmberget 109,4 m. Bladets lägsta nivå, Dalälvens yta i Färnebofjärden vid nordöstra bladhörnet, ligger 55,5 m ö. h. Områdets allmänna lutning mot öster kommer bäst till synes genom höjden av de smärre sjöarnas ytor. Bladets högsta sjöyta, Hålsjön vid gränsen mellan By och Folkärna socknar ej långt från norra bladgränsen, ligger 114 m ö. h. De flesta småsjöarna inom bladets mellersta delar ligga mellan 90 och 70 m ö. h., medan flera småsjöar inom dess sydöstra del ligga något mer än 60 m ö. h.

Topografiska  
förhållanden.

Vattendrag  
och sjöar.

Hela kartbladet tillhör Dalälvens vattenområde. Dalälven själv genomflyter bladet från väster till öster och karakteriseras av sina sjöliknande utvidgningar, Bäsingen, Rudösjön, Bysjön, Österviken och Färnebofjärden, mellan vilka kortare, forsrika älvsträckor uppträda. Orsaken till denna för en stor älv ovanliga karaktär är, att älven vid Brunnbäck, strax V om västra bladgränsen spårat ur den dal, i vilken den framflöt före istiden och som längre söder ut nu i stort sett följes av Sagån. Ursparningen orsakades av att den preglaciala dalen blivit fullständigt utfylld av vid landisens avsmältning avlagrat isälvsgrus tillhörande den inom bladet Möklintas sydvästra del framstrykande Badelundaåsen (Långheden). När landet efter isens bortsmältande höjde sig ur havet kunde älven därför icke återfinna sin gamla dal utan måste, efter att ha genombrutit åsen vid Brunnbäck, söka sig fram mot öster över den småkuperade urbergsytan, vars tektoniskt betingade former den tvingats följa. Under den geologiskt sett korta tid, som älven gått här, har den ännu icke hunnit uterodera någon markerad dal, som svarar mot de framflytande vattenmassorna.

Strax Ö om västra bladgränsen bildar Dalälven ett av flera armar omslutet delta, där älvslammet håller på att fylla ut den sänka, av vilken Jädersjön, Olsviken, Kungsgårdssjön, Torpsjön och Sonboviken utgöra de ännu outfyllda delarna. Även i södra delen av Bäsingen utbygges av älvslammet ett delta, som vid högvatten till största delen är översvämmat, men vid lågvatten bildar ett par öar och en större udde. Öster om Bäsingen bildar älven forsar vid Jugansbo och Näs bruk. Därefter genomflyter den Bysjön och bildar sedan forsar på båda sidor om Forsön. Den norra älvarmens fors kallas Leknäsforsen. Österviken och den smala viken Ö om Bennbäck betingas av en markerad sprickdal. Ö härom följa tätt på varandra trenne forsar, Härsingen, Barnforsen och Tyttboforsen, varefter älven, uppdelad i fyra armar, utmynnar i Färnebofjärden.

Dalälvens viktigare tillflöden inom bladet Möklinta äro följande: Från norr en å, som för vattnet från de i Folkärna socken belägna St. Halsjön, Åsgarn, Sävviken, Forssjön, Dickasjön och Bollsjön till Bäsingen; en bäck, som likaledes mynnar i Bäsingen, kommer från Skidtjärn och Dammsjön och genomflyter Pellbosjön; i Bysjön mynnar Årängså, som kommer från den inom det i norr angränsande bladet Horndal belägna sjön Rossen samt en bäck, som avvattnar sjön Nässen. Från söder komma talrika bäckar, av vilka den största är den, som för vattnet från sjöarna Gavelbarken, Stenbarken och Gårbarken till Bäsingen. Vattnet från de inom bladets södra del belägna sjöarna Storljusen, Storsjön, Hällsjön m. fl. föres genom Hillersboån och Kilsån till Hallaren, vilken genom Lillån och Storån avrinner till Färnebofjärdens sydligaste del, Östaviken.

För att skaffa vattenkraft till Sala gruva blevo en hel del sjöar i dessa trakter uppdämda, bland dem Hallaren. Hallarens uppdämning, som synes ha påbörjats redan på 1500-talet, fullbordades på 1630-talet genom anläggandet av en damm i avloppet vid Kölfors, varigenom vattenståndet i sjön höjdes 3 m. Vattnet leddes genom den s. k. Dofte grav, S om nuvarande sjön Doften,

nära sydöstra bladhörnet, till de likaledes uppdämda Klasbomyr och Sala damm nära Sala. Terrängens flackhet och den obetydliga höjd vattendelarna mellan olika vattenområden i dessa trakter äga belysas klart genom det förhållandet, att människan sålunda utan större svårighet efter behov kunnat leda vattnet från ett vattenområde till ett annat. Emedan vattenkraften på 1890-talet icke längre visade sig behöfvlig vid Sala och sänkning av de uppdämda sjöarna var önskvärd för lantbruket, beslöt man sänka Hallaren genom att återleda den till Dalälven genom det gamla avloppet vid Kölfors. Samtidigt torrades även Klasbomyr och Sala damm. Vid Hallarsjöbro står på sjöns västra sida och N intill landsvägen en rest sten, som bär inskriptionen: »Hallaren sänktes 1899—1905». Med linjer utvisas sjöns högvattenstånd och lågvattenstånd före sänkningen. Vertikala avståndet mellan de å stenen angivna linjerna för hög- och lågvatten (vattenståndsamplituden) är 1,2 m. Lågvattenlinjen ligger enligt utförd avvägning 3,6 m över dagens vattenyta i Hallaren den  $\frac{11}{7}$  1941. Denna vattenyta synes närmast motsvara lågvattenstånd och topografiska kartans höjdsiffra 56,5 m för den nuvarande Hallaren. Under uppdämningsperioden torde alltså Hallarens yta ha legat vid lågvatten 60,1 och vid högvatten 61,3 m ö. h. Då den på 1630-talet gjorda uppdämningen uppgives till 3 m, torde Hallarens lågvattenyta före uppdämningen (den ursprungliga passpunktsnivån) ha legat omkring 57,1 m ö. h. Sänkningen har sålunda medfört, att Hallarens nutida vattenyta ligger något lägre än den ursprungliga. En minnessten liknande den nyssnämnda med uppgift om hög- och lågvattenstånd finnes även vid bron över Kilsån vid Sund. Under den tid av omkring 270 år, som Hallaren var uppdämd, utbildades en strandlinje, som ännu är tydligt synlig i terrängen i form av ett erosionshak ställvis med frisköljda och isskjutna block. Denna strandlinje är inlagd å kartan och visar sålunda Hallarens utbredning före sänkningen. Enbart den stora, från nuvarande Hallarens södra del mot V och NV gående forna viken var större än hela den nuvarande Hallaren. De nutida sjöarna Villingen, Lundviken och Doften utgjorde delar av den uppdämda Hallaren. Den genom sjösänkningen vunna marken är numera dels uppodlad, dels bevuxen med snårskog.

Storsjön i Möklinta socken har, liksom åtskilliga småsjöar inom bladet, också blivit sänkt genom att dess utlopp, Hillersboån, uppensats. Sjöns naturliga pasströskel bildades av Möklintaåsen strax N om Norrvad, där åsen nu är genomgrävd.

Områdets sjöar torde i allmänhet vara tämligen grunda. Inga av dem ha emellertid blivit upplodade. Under äldre postglaciala skeden var trakten ännu rikare på små sjöar och tjärnar än nu, i det att en stor del av områdets torvmarker uppstått ur små sjöar, som småningom växt igen. Detta framgår av de lager av gyttja, som på många ställen underlagra torven.

Området är skogrikt. Den alldeles övervägande delen av vad som å kartan betecknas som morän och berg är bevuxen med skog, vanligen blandskog av gran, tall och björk. Efter kalhuggning av sådan skog uppväxa stundom snår av asp. Utmed vattendragen och sjöstränderna växer ofta al, både gråal

Vegetation.

och klibbal. På isälvsgruset och till detta gränsande sandfält, som ej äro odlade, växa vackra tallskogar. Särskilt är detta fallet på Badelundaåsen (Långheden). På åtskilliga ställen träffas spridda exemplar av ädla lövträd, rester av de ekblandskogar, som under sten- och bronsålderns gynnsammare klimatskede hade större utbredning i trakten än nu. Enstaka, stora, urgamla ekar finnas på flera ställen vid Färnebofjärdens stränder, t. ex. på Ängsön, på Eknäset (uddan SO om Ängsön) och på Tinäset. På Vidön i östra delen av Bysjön fanns en jätteek, som nyligen splittrats av blixten. Den kvarstående stubben har en stamdiameter av 1,2 m en m över marken. I trakten kring Folkärna kyrka växer rätt mycket ek, även unga ekar och helt unga groddplantor. Så är även förhållandet vid Dalälvens stränder, t. ex. Ö om Bysjön. Unga ektelningar ses även på Möklintaåsen, N om kyrkan. Härav framgår, att eken i våra dagar kan föryngras genom självsådd i dessa trakter. En särdeles vacker, relativt ung ek med c:a 50 cm:s stamdiameter vid brösthöjd står på Dalälvens södra strand N om Torp, nära västra bladgränsen. På Möklintaåsen växer vid Hasselbacken, Ö om Storsjöns södra ände, rätt mycket hassel, tydligen rester av större hasselsnår, som sprängts av bebyggelsen. Den å bladets talrika torvmarker uppträdande vegetationen behandlas nedan i kapitlet »Torvmarker».

Bebyggelse  
och näringar.

Bebyggelsen inom bladet Möklinta är huvudsakligen knuten till de områden, där kartan visar större, sammanhängande lermarker. Dock är ingalunda all förefintlig lermark uppodlad. Tätaste bygden finner man kring sockenkyrkorna, By, Folkärna och Möklinta som utgöra centra i var sin urgamla jordbruksbygd. Rullstensåsar, som voro de äldsta färdlederna till lands, ha flerstädes dragit bebyggelsen till sig. Sålunda finner man byar och stora gårdar i rader på Möklintaåsen från södra bladgränsen upp till Möklinta kyrkby och på Badelundaåsen vid Brovallen och Sonbo. En annan art av bebyggelsekoncentration betingas av industrien. De viktigaste industriorterna äro Fors bruk och Näs bruk. Huvudnäringen är dock alltjämt jordbruket, och den odlade marken har genom i senare tider företagna sjösänkningar och utdikning av torvmarker väsentligt ökats i areal på bekostnad av förut oanvändbara sumpmarker. Invid sydänden av den SO om Ö. Bennbäck i Möklinta socken belägna viken av Dalälven finnes invallning med pumpverk, varigenom en del lågt liggande marker S härom hållas odlingsbara.

De mellan jordbruksbygderna belägna, huvudsakligen av berg, morän, kärr och mossar bestående områdena äro mycket glest eller ej alls bebyggda. Det stora område i bladets nordöstra del, som ligger mellan Färnebofjärden och den dal, som från Hallarens norra ände går mot NV fram till Dalälven, är liksom Göknaäset nästan fullständig ödemark. Genom den viktiga roll skogsbruket spelar i våra dagars näringsliv ha emellertid även de i allmänhet skogbevuxna ödemarkerna fått ett värde, som i ekonomisk betydelse tävlar med jordbruksbygden.

En näringsgren, som redan under medeltiden erhöll en viss betydelse i dessa trakter, var järnhanteringen. Till en början baserades denna på sjö- och myr-

malmer, vilka användes vid de primitiva osmundshyttorna. Senare upptäcktes bergmalmer på flera platser inom bladet och en verklig gruvdrift kom i gång. Den enda av dessa gruvor, där brytning ännu pågår, är Lövsvedsgruvan i Folkärna socken. Sådana ortnamn som Bergshyttan, Hanshyttan, Kullhyttan och Rosshyttan, belägna på platser, där det fanns tillgång på vattenkraft, vittna om utbredningen av den äldre järnhanteringen inom området. Även vid Mårtsbo i Möklinta socken har funnits en hytta. Dessa gamla hyttor äro nu försvunna och driften har koncentrerats till Fors bruk i Folkärna socken och Näs bruk i By socken. Av större industriella anläggningar är för övrigt att märka sulfittfabrik vid Fors bruk och elektriskt kraftverk vid Näs bruk.

Inom västra delen av bladet Möklinta framgår norra stambanan med stationer vid Rosshyttan och Fors bruk. Krylbo stora järnvägsknut ligger några km V om västra bladgränsen. Från Fors bruk går en bibana mot NV till Garpenberg och från Näs bruk går en annan mot N till Horndal. I sydöstra bladhörnet går Sala—Gysinge—Gävle järnväg på en helt kort sträcka inom bladet Möklinta. Stationen Runhällen ligger strax Ö om östra bladgränsen. Möklinta kyrkby står i omnibusförbindelse med Sala.

Kommunikation-  
tioner.

Berggrunden inom bladet Möklinta tillhör (frånsett en liten grupp av diabasgångar och ett mindre massiv av diabasartade bergarter) urberget, som innehåller de äldsta på vår jord uppträdande geologiska formationerna. Områdets urberg kan indelas i trenne olika avdelningar. Äldst bland dessa är leptitformationen. Denna uppbygges av olika typer av leptit samt kalksten och innehåller ett flertal malmförekomster. Leptitformationen utgöres sannolikt till stor del av vulkaniska bergarter, bl. a. tuffer, som avlagrats på jordytan. Närmast yngre är gnejsgranitgruppen eller urgraniterna och med dem samhörande grönstenar. Dessa bergarter ha som smälta massor från djupet trängt in i leptitformationen. Leptitformationen och gnejsgranitgruppen bilda tillsammans det äldre urberget, som redan under urtiden genom från visst håll orienterat tryck erhållit en mer eller mindre framträdande skiffrighet och pressats samman i brant stående veck. Detta äldre urberg genombrytes av de yngre graniterna.

Huvuddragen  
av områdets  
geologiska  
utveckling.

Om de ofantliga tidsskeden, som falla mellan urbergets bildning och den kvartära istiden, ge de geologiska förhållandena inom bladet Möklinta ytterst knapphändiga upplysningar. Tydligt är emellertid, att den nuvarande bergytan representerar ett mycket djupt snitt i jordskorpan, som framkommit genom att ansefliga bergartslager bortförts genom erosion. Detta har kunnat möjliggöras endast därigenom att området under långa tidrymder varit land och sålunda utsatt för de nedbrytande krafterna: rinnande vatten, frost, kemisk förvittring och vind. De terrängformer, som rådde på jordytan under urtiden, ha sålunda fullständigt utplånats och likaledes ha alla rester av de yngre formationer (Gävlesandsten och kambro-siluriska lager), som uppträda i östra Gästrikland och sannolikt en gång nått in på bladet Möklinta, försvunnit.

Sprickbildningar i jord-skorpan.<sup>1</sup>

Från de långa tidsskeden, som infallit mellan den egentliga urtiden, den arkeiska tiden, då urberget danades, och den kambrosiluriska tiden, då för första gången en artrik havsfauna framträdde på jordklotet, härstamma med all sannolikhet huvuddelen av de sprickbildningar, som uppträda inom kartbladets berggrund. De tillhöra den algonkiska eller proterozoiska eran av jordens långa utveckling. Sprickbildningarna framträda numera som s. k. sprickdalar, vilka uppkommit genom de nötande krafternas ökade möjlighet att bortföra översta delarna av de genom krossning och tät sprickbildning försvagade zoner, som markera utlösningen av de sprickbildande krafterna i jordskorpan. En serie mycket utpräglade sprickdalar förekomma.

Den tydligaste sprickdalen är den som Dalälven uppsökt efter istiden på sträckan mellan Bysjön och Storsundet och vilken äger nära nog 1,5 mils längdutsträckning i VSV—ONO-lig riktning.

Parallellt med den större dalgången löper N därom en karakteristisk mindre sprickdal genom sjön Nässen. Sannolikt fortsätter samma dalgång över landet N om Näs bruk och genom den smala Lissjön vid Norra Strandmora by. De stora berghällar, som förekomma på Lissjöns SO-sida, bära tydliga spår av krossning och sönderrivning av bergarten, som utgöres av breccia med kvartsutfyllnader. Sprickan löper sedan ut i Bäsingen och sneddar sannolikt över denna, samt knyter an till en annan, mindre tydlig sprickdal, som från trakten av sjön Gårbarken framlöper under lermarkerna vid Rosshyttan, Råby m. fl. gårdar tätt förbi Hagbo gruva nära Lövsveden i Folkärna socken. Den senare sprickbildningen framträder mest genom sin egenskap att bilda en markerad västlig gräns för den bergrika skogsmarken mellan Bäsingen och Storsjön.

Vid en mera noggrann granskning av kartbladets topografi skönjas åtskilliga smärre dalar, som ansluta sig till de förutnämndas riktningar. En sådan är Lill- och Storåarnas dalgång, som är mycket tydlig i sin NÖ-a del men sannolikt kan spåras redan från södra kanten av kartbladet i den smala dal, som löper genom Myrsjön och Ö intill Övre sjön och därefter inom kartbladet Sala antas en nästan N—S-lig riktning. Den NO—SV-liga huvudriktningen framträder även för den mindre tydliga och kortare sprickdal, som från Gammelbysjön går fram till Vivastbo men delvis är övertäckt av betydliga moränmassor.

Ett NV—SO-ligt spricksystem, som är karakteriserande för stora delar av sydöstra Sveriges berggrund, framträder även inom kartområdet med stor tydlighet. Med större bredd och ett mera oregelbundet förlopp inkommer vid norra kartbladsgränsen den dal, som ger upphov till bygden närmast By kyrka och som även betingar Bysjöns NV—SO-liga orientering. Förbi Näckenbäck buktar sprickdalen över till N—S-riktning i bäckdalen mellan Nordan och Västankil och glider sedan i trakten av Hillersbo in i den markerade VNV—OSO-liga dalgång, som från Enåkers by vid sydöstra kartbladshörnet bildar Kilsåns bädd fram till Vigelsbo och sedan skär rakt över Storsjön och därefter parallellt med Möklintavägen synes avdela nordliga och sydliga

<sup>1</sup> Föreliggande parti om sprickbildningar har författats av B. Asklund.

hällmarker fram till Råby i Folkärna socken. Den smala dalen kan ännu västligare spåras genom den lertäckta slättbygden t. ex. mellan Sörbäck och Kvarnbo, varefter den på grannkartbladet Avesta på en viss sträcka utgör Dalälvens floddal.

Ännu tydligare är den stora sprickdal, som givit upphov till den karakteristiska NV—SO-ligt orienterade Österviken vid norra kartbladsgränsen och sedan förbi Vivastbo fortsätter genom Hallarens dal och sjön Doften till Heby och därefter på en lång sträcka utgör Örsundaåns dalgång. Delar av själva dalsprickan äro synliga O intill bäckdalen invid gårdarna Sandåker och Hedensberg i Möklinta socken, där berghällarna visa en kraftig sönderkrossning med bildning av kvartsbreccia. Krossningsplanen äro vertikalt stupande och riktade N 30°V, alltså parallellt med dalgången.

Utmed det parti av dalgången, som faller inom nordöstra delen av kartbladet har sannolikt även vertikala rörelsemoment förekommit. Området O om dalgången är bergig och i gemen något högre än trakten närmast V därom och ger därför en viss avvikelse till den generella sluttning från V mot O, som berggrunden i övrigt visar (se ovan). Mostaberg når sålunda en höjd av 128 m, en höjd som i övrigt först träffas väster om kartbladets nord—sydliga mittlinje. Det är icke osannolikt, att den dalspricka, som givit upphov till dalen, varit underkastad sättningar även efter algonkisk tid, möjligen vid tiden för uppkomsten av de stora mellansvenska förkastningarna av Mälar- och Kolmårdstyp (under devontiden).

De lösa jordlager, som inom bladet Möklinta i mycket stor utsträckning täcka den fasta berggrunden, ha bildats under kvartärtiden. Under denna periods förra del inföll istiden, då till följd av en allmän klimatförsämring bl. a. största delen av norra Europa täcktes av väldiga massor av inlandsis. Den nordeuropeiska nedisningen började med all sannolikhet inom den skandinaviska halvöns högsta delar, varifrån ismassorna småningom utbredde sig allt längre åt olika håll. Under nedisningens maximum rörde sig isen i stort sett från det nedisade områdets centrum, där den anhopats till betydande mäktighet, och ut mot periferien, där mildare luftstreck tvingade den att smälta. Jordarterna.

Då landisen skred fram, sopade den först bort de stora mängder av förvitringsmaterial och andra lösa avlagringar, som tidigare hopats, så att berggrunden blev bar. Därefter vidtog dess angrepp mot det fasta berget. Isens åverkan på underlaget är av två slag, dels en nötande och avslipande, varvid det medsläpade sten- och grusmaterialet (moränen) tjänstgör som slipmedel, dels en lösbrytande och bortplockande, varvid större och mindre klippstycken upptagas av den framglidande ismassan och inbakas i moränen. Vilketdera av dessa isens verkningssätt, som i enskilda fall spelar störst roll, beror på berggrundens beskaffenhet. Å en sprickfri och seg bergart åstadkom erosionen väsentligen blott en avslipning. Större mängder fast berg kunde då näppeligen avnötas. Genom det småningom skeende avhyvlandet fingo hällarna jämna och avrundade former (rundhällar), som erbjuda minsta möjliga motstånd mot

isens framskridande. Den sida av hällarna, som vetter åt det håll, varifrån isen rört sig (stötsidan), visar en jämnt välvd, slätpolerad yta, på vilken man ofta kan se de räfflor och repor, som inristats av i den rörliga massan sittande stenar och som exakt angiva isrörelsens riktning. Den motsatta sidan däremot (läsidan) är ofta brant eller visar ojämnheter, som på grund av sitt läge skyddats för avslipning, men ha bortplockningen att tacka för sin uppkomst (plockningsärr). Där berggrunden åter är sprickfull och starkt förklyftad har isens lösbrytande och bortplockande verksamhet i större skala kunnat göra sig gällande. Sprickor och ojämnheter erbjuda goda angreppspunkter, och där bergarten genom den förvittring, som ägt rum före kvartärtiden, blivit uppluckrad, har isen därför lätt kunnat gräva ut dalar och sänkor. De markerade dalgångar, som ovan omtalats och som stundom kunna följas tvärs över hela kartbladet, äro sprickdalar, där den sönderkrossade bergarten bortskrapats av isen. Vid istidens slut blevo emellertid dessa dalar mer eller mindre utfyllda med moränmaterial och andra lösa avlagringar.

Kvartärtidens avlagringar bestå dels av krossat bergartsmaterial, som inlandsisen vid sitt bortsmältande kvarlämnat (morän, isälvsgrus), dels av sådana sediment, som avsatts i havet, i sjöar eller av rinnande vatten efter det att isen lämnat området (strandgrus, sand, leror, gyttja) dels slutligen av bildningar uppkomna på land (torv m. m.). Dessa lösa jordlager bära, såsom vi i det följande skola se, vittne om traktens växlingsrika och intressanta, i vissa fall ännu svårtolkade utvecklingshistoria under kvartärtiden ända fram till våra dagar.

Efter denna allmänna överblick kunna vi övergå till en närmare beskrivning av inom bladet förekommande berg- och jordarter samt till en mera detaljerad framställning av traktens geologi.

---

## Berggrunden.

AV B. ASKLUND.

Den fasta berggrunden inom kartbladet Möklinta består till alldeles övervägande del av bergarter tillhörande urberget. Av yngre bergarter förekomma några enstaka gånger av postarkeisk diabas, vilka endast bilda några fåtal kvadratmeter blottad berggrund samt ett mindre eruptivområde av diabas, beläget SO om sjön Bäsingen.

## Urberget.

Urbergsgrunden består av tvenne med avseende på strukturell utbildning skilda grupper nämligen det äldre leptit- och *gnejsurberget* omfattande porfyr- och leptitbergarter med små inlagringar av urkalksten och malmbildningar, och gnejsgraniter eller urgraniter av skilda slag och med dem samhöriga grönstenar, samt det yngre *graniturbetget*, som innefattar ett mindre parti av granit, vilket genombryter det äldre urberget i form av ett begränsat massiv i kartområdets NV del, inkommande från det i N belägna kartbladet Horndal.

Gnejsurberget äger i stort en ost—västlig orientering med en bandartad växling mellan olika bergartsslag. Samma arkitektur går igen även i en stor del av gnejsbergarternas struktur, som delvis är skiffrig i samma huvudriktning, ehuru även avvikelser från denna regel förekomma. Särskilt inom kartområdets nordvästra del uppträder en avvikande nord—sydlig orientering i fördelningen mellan de olika bergartsslagen samtidigt som skiffriheten följer denna nya orientering. Det nära sammanhanget mellan det äldre urbergets skiffrihet och fördelningen av dess olika bergarter tyder på ett nära samband i uppkomsten av skiffrihetsstrukturen och det ursprungliga utskiljandet av de olika gnejsgranitbergarterna. Skiffrihetsstrukturen yttrar sig i de enskilda mineralens parallellanordning varigenom en bestämd skivighet hos stenmassan uppkommer. Skiffrihetsstrukturen och den bandartade fördelningen ha tydligen uppkommit samtidigt och i samband med att det äldre urberget varit utsatt för i bestämda riktningar verkande tryck, som resulterat i att bergartsmassorna pressats ut i väsentligen ost—västlig riktning. Samtidigt har även veckning av desamma kommit till stånd, så att samma lager återkommer flera gånger i det snitt, som föreligger i den nuvarande berggrunds-

ytan. Detta beror därpå att omväxlande vecksadlar en gång rest sig över den nuvarande berggrundsytan och vecksänkor sjunkit under densamma. Tryckpåverkningarna ha i stort sett haft nordlig respektive sydlig huvudriktning. En mot denna riktning motsatt tryckpåverkan (transversal veckning) har i mindre utsträckning utlöst sig och samverkat med huvudriktningen. Därigenom ha de för kartområdet karakteristiska rundböjningarna av lagren uppkommit.

Områdets leptitbergarter ha i stort rönt samma inflytande av veckningstrycken som urgraniternas bergartsserie. Deras från början finkorniga struktur har gynnat deras förvandling till finskiffrika bergarter. Troligen ha de i icke ringa utsträckning varit förskiffrade redan när gnejsgraniterna framträngde och sedan ånyo deformerats tillsammans med dessa.

Skiffrihetsstrukturernas fördelning inom kartbladsområdet erbjuder mycket av intresse i större geologiska sammanhang än området representerar. Sålunda synes helt tydligt, att den för nordligare delar av Gästrikland och Hälsingland karakteristiska och genomgående förskiffningen och gnejsigheten i stort ej finnes inom detta sydligare område, vars gnejsgranitbergarter till stor del äga en nära nog massformig prägel, som även kan övergå till rent massformig inom vissa partier. Växlingen mellan förskiffrade bergarter och massformiga är ganska nyckfull. I stort synes dock berggrunden erhålla en allt mera massformig prägel åt söder. Här uppträda t. ex. inom det stora leptitområdet nära kartans sydöstra hörn typiska leptiter med typiskt porfyrisk struktur och finkorniga hälleflintor inlagrade i kalksten, sålunda mycket obetydligt omvandlade led av de i övrigt ganska kraftigt förskiffrade leptiterna. Även vissa gnejsgranitbergarter äro alldeles massformiga t. ex. de hornbländerika ögonförande gnejsgraniterna närmast S om Dalälven, Ö om Bysjön. Kartområdet belyser sålunda mycket tydligt den regionala olikhet, som det äldre urberget, gnejsurberget, uppvisar redan i norra Uppland i förhållande till ännu nordligare områden. Berggrunden visar mot S en avtagande deformation och går oförmedlat över i centrala Upplands av massformiga urgraniter kännetecknade berggrund.

Det synes egendomligt att just inom detta område där en dylik förändring sker beträffande det äldre urberget, det yngre urbergets enda företrädda bergart visar en förhållandevis kraftig deformation. Så är emellertid förhållandet beträffande det granitområde, som utbreder sig kring Fors bruk N om Bäsingen. Utmed gränspartierna åt V är graniten starkt flasrig och pressad, med utdragna större fältspatkorn och en skiffrig grundmassa med parallellanordnade glimmerfjäll. Inom andra delar är bergarten åter massformig, såsom i mittpartiet. Dess förskiffningsstruktur har tydligt lokal prägel och torde vara uppkommen genom pressningar i samband med bergartens stelning. En alldeles likartad deformation återfinnes inom västra delen av det stora granitmassiv, som intar norra delen av det nordliga gränsområdet, kartbladet Horndal.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> R. Sandegren och B. Askund, Beskrivning till kartbladet Horndal, Sveriges geologiska undersökning, Ser. Aa, No 185. Stockholm 1943, sid. 29—30.

Vid ett ytligt betraktande förefaller kartbladets urberg bestå av endast »gråberg». Den närmare granskningen visar emellertid att gråberget låter uppdelas sig i en mängd olika bergarter, vilka det är möjligt att åtskilja vid den geologiska karteringen. Växlingen i mineralens inbördes mängdförhållanden och bergarternas olikartade struktur, skiffrig eller massformig, samt deras »gry», finkornigt eller grövre kornigt, tillåter utskiljandet av en serie huvudtyper. Dessa ha å kartan erhållit särskilda färger eller beteckningar och de bilda mer eller mindre sammanhängande eller återkommande områden. Ofta är växlingen i mineralbeståndet så stark, att kartan icke förmår framvisa alla förekommande skiftningar hos berggrunden, på grund av kartskalans begränsning (femtio meter i terrängen lika med en millimeter å kartan). Kartan ger därför ofta blott en rätt grov bild av den verkliga bergartsfördelningen. För att framhålla ekonomiskt viktigare bergartsslag såsom kalksten, malmer m. m. ha beteckningarna för dessa fått överdrivas i kartskalen. Ännu mera schematiserad är den berggrundskarta, som med beteckningen Tavla 1 är vidhäftad denna beskrivning. Den ger en sammanfattning av huru berggrunden ter sig om man tänker det merendels tunna jordartstäckets bortskaffat och berggrunden sålunda skulle framträda helt blottad. Genom framställandet av dylik kartbild erhålles en visserligen konstruktiv, men sannolik översikt av bergbyggnadens större sammanhang, som är nödvändig för förståelsen av dessa.

Urberget fördelar sig på tre stora huvudgrupper härstammande från vitt skilda delar av urbergets bildningstider, den arkeiska tiden. Äldst äro leptiterna och dem närstående porfyryr och hälleflintor med smärre kalkstens- och järnmalmslager. De tillhöra alla den s. k. porfyr-leptitformationen, urbergets äldsta avdelning i vårt land. Närmast yngre är gnejsgranit- eller urgranitformationen, som omfattar den växlande serien av mer eller mindre skiffriga gnejsgraniter eller helt massformiga urgraniter, som genom parallellstrukturens tillbakaträdande bli alltmer granitoida, granitliknande. Till denna formation höra även en mängd grönstenar, mörka och tunga bergarter, som visa samma strukturella växlingar som gnejsgraniterna, från skiffriga amfiboliter till nästan massformiga gabbrodioriter. De yngre graniterna bestå av massformig röd eller rödgrå ögongranit och starkt gnejsliknande, deformerade avarter av denna. De tillhöra närmast de inom egentliga Bergslagen uppträdande s. k. Fellingsbrograniterna.

### Leptiter och porfyryr.

Porfyr-leptitformationens bergarter bilda tvenne mera framträdande områden inom kartbladet, nämligen dels ett ringformigt parti, som avskäres av kartbladsgränsen i N och åt söder fortsätter fram till Bäsingen, och dels ett inom kartområdet mer än två mil långt, långsmalt stråk, som utsträcker sig från sjöarna Stenbarken och Ljusen ända till kartans sydöstligaste hörn, där det fortsätter in på angränsande områden och på en lång sträcka avskäres av södra kartbladsgränsen. I mellanpartiet mellan bägge områdena förekomma ett antal smärre leptitpartier, företrädesvis anknutna till det ganska stora antal

smärre järnmalmförekomster, som här uppträda. Troligen ha leptitbergarterna inom mellanpartiet en större utbredning än vad kartorna kunna utvisa, ty tillsammans med malm från de i dagen helt jordtäckta gruvorna förekommer flerstädes varpstenar av leptiter. Sannolikt bilda de små malmerna med till sig ansluten leptitsidosten smärre skivor eller strimmor helt omgivna av gnejsgranitseriens bergarter. Exempel utgöra järn- och kopparmalmsgruvorna vid Ångermansbo och järngruvorna vid Knutsbo och SV om Bergshyttan. Utmed Bäsingens S-sida förekomma även några strandhällar av leptit, som tillsammans möjligen bilda ett större sammanhängande stråk. Också på uddarna vid Buskbo utmed Bäsingen förekomma flera små leptithällar, som troligen bilda smärre brottstyckeartade skivor inuti de grönstensbergarter, som här bilda huvud delen av berggrunden.

Porfyrleptit-  
bergarternas  
indelning.

Kartbladets leptiter låta sig i huvudsak indelas i fyra olika slag, nämligen: 1) porfyriska leptiter av röd eller rödgrå färg, 2) intermediära och jämnkorniga röda eller rödgrå leptiter, 3) plagioklasrika grå eller vita leptiter och slutligen 4) glimmerskifferartade leptiter. Som en strukturell utbildningsform kunde man därtill anföra de täta hällflintliknande leptiter, som nära förbinda sig med de små kalkstensområden, vilka förekomma inom kartbladsområdets sydostliga hörn. De här anförda olika leptitbergarterna förekomma vanligen så intimt växlande om varann att det icke utan en mycket tidsödande kartering i större skala skulle vara möjligt att isärhålla dem. I kartbladets översiktliga skala ha de därför fått betecknas med gemensam färg.

Porfyriska  
leptiter.

Dessa utgöra egentligen endast en strukturell utbildningsform av de intermediära leptiternas omfattande grupp, kännetecknad av en mer eller mindre utpräglad porfyrisk struktur. I enstaka fall utveckla sig ganska vackra och typiska porfyryrer, som bilda ett för trakten anmärkningsvärt inslag i leptitberggrunden, men likväl otvivelaktigt tillhöra denna. Ett exempel utgör en ljusröd porfyr, som förekommer invid vägen c:a 700 m S om Fröstbogårdarna i Sala socken. Den innehåller jämnt fördelade strökorn av upp till 3 à 4 mm:s storlek och bestående av kvarts, mikroklin och plagioklas. Strökornen äro väl avsatta mot den täta grundmassan; rikligast förekommer kvarts såsom rundade korn med en viss antydning till idiomorfi samt en sur plagioklas, oligoklas. De sparsammare mikroklinströkornen äro merendels större än övriga strökornsmaterial. Grundmassan är mycket finkornig, mikrogranitisk, och bestående av samma mineral jämte talrika småkorn av epidot och små gröna hornbländestänglar. Glimmermaterial saknas. Bergartens massiva utseende är anmärkningsvärt. Övriga porfyriska leptiter från det stora leptitområdet inom kartbladets södra del äro alltid ganska starkt förskiffrade och göra ett mera gnejsartat intryck. Ett exempel utgör den rödlätta porfyriska leptiten från hällområdena NO om Finnbo i Sala socken med en skiffrig, glimmerfattig grundmassa, i vilken ligga spridda talrika strökorn av upp till 4 mm:s storlek. De utgöras av kvarts, plagioklas av oligoklasens sammansättning och mikroklinperthit, av vilka det sistnämnda mineralet bildar enstaka, större, starkt

pigmenterade kristaller. Grundmassan är grövre än hos förut beskrivna porfyrtyp, hornfelsartad och väsentligen bestående av kvarts och saussuritiserad plagioklas och mikroklin. Den innehåller även en del malmkorn, epidot och spridda, delvis kloritiserade biotitfjäll.

I och med strökornens minskade mängd och föga synliga framträdande övergå de porfyriskas leptiterna i jämnkorniga intermediära leptiter, som utgöra huvudmassan inom det södra leptitområdet.

Med denna benämning brukar man numera allmänt sammanfatta de leptitbergarter, som ha ungefärligen lika stora mängder av bägge fältspatslagen, såväl kalifältspat som natron-kalkfältspat. De intaga sålunda en mellanställning, en »intermediär» ställning, mellan de »extrema» leptiterna, kalileptiter och natronleptiter resp. plagioklasleptiter, vilka alldeles övervägande bestå av ena eller andra fältspatslaget. Gruppen är ganska starkt variabel vad färgen beträffar: inom norra leptitområdet träffar man N om sjön Bäsingen i trakten av Mesta—Backa—Haltarsbo röda eller rödlätta leptiter, medan dessa inom det södra leptitområdet äro ganska sällsynta. Huvudmassan utgöres dock av rödgrå—rent grå ganska typiska leptiter: jämnkorniga, finskiffriga gnejser med tydliga parallellstrukturer och ofta med en viss bandighet, orsakad av en viss omväxling av olikartat mineralmaterial i olika skikt eller lager av bergarten. Ej sällan förekommer ojämnt fördelade strökorn i bergarten, såväl kvarts som bägge fältspatslagen, men de bruka knappast tydligt framträda för blotta ögat.

Intermediära  
leptiter.

Grundmassorna i dessa bergarter äga intet kvar av några ursprungliga stelningsstrukturer utan äro alltigenom mer eller mindre starkt omkristalliserade. Genom omkristallisationsprocessen ha mineralkornen förstörats och vuxit ut till en jämnkornig blandning, där inga mineral företer något av en ursprunglig egenform, utan äga den för s. k. hornfelses karakteristiska, av omgivningen, beroende, obestämda formen. Ej sällan har emellertid den i samband med veckningen framkallade starka förskiffringen av bergarten lett till att mineralkornen dragits ut till stänglar, med en i längdriktningen flerfaldigt större storlek i förhållande till tvärsnittet. Detta gäller i rätt stor utsträckning särskilt för kvartsmineralet, som därvid gärna antar en skivig utbildning. I de mera utpräglade skiffriga formerna av de intermediära leptiterna framträder denna mineralens deformation även för blotta ögat som en ganska utpräglad stänglighet. Är å andra sidan skiffrigheten otydlig antaga bergarternas grundmassa en något sandstensartad struktur och på friskt brott verkar bergarten »sandig». Så är t. ex. fallet med de grå, något strökornsförande leptiterna inom norra leptitområdet, t. ex. i hållarna O om Hålsjön, som föra spridda plagioklas- och kvartsströkorn m. fl. Mineralbeståndet är ganska växlande. Kvartshalten varierar sålunda inom ganska vida gränser från c:a 20 till över 30 % och likaså halterna av de olika fältspatslagen. Kalifältspaten utgöres alltid av en under mikroskopet grovlamellerad och albitfattig mikroklin. Natronkalkfältspaten är ganska genomgående förhållandevis basisk, växlande från sammansättning av en oligoklas ända till basisk andesin. Av mörka mineral

utgör biotit det vanligaste, som dock förekommer i inom vida gränser växlande mängder, från helt underordnat till betydliga halter. Med den mörka glimmerens frekvens växlar gärna bergartens färg så att de glimmerfattiga bergartstyperna ofta antaga en rödligt färgton medan de glimmerrika bliva alltmer i mörkt grått nyanserade leptiter. Ljus glimmer, muscovit, förekommer tillfälligt, ibland i större mängd, men är icke något konstant karakteriserande mineral. Klorit är vanligt som omvandlingsprodukt av den mörka glimmeren. Särskilt karakteristisk är kloriten för de mera massivt utbildade leptiterna inom det södra leptitområdet och det förefaller som om isynnerhet de i mindre utsträckning omkristalliserade leptiterna här i ganska stor utsträckning kännetecknas av klorit, vanligen i kombination med ej obetydliga halter av epidot. Mycket sällan inkommer hornblände som väsentlig mineralbeståndsdel i de intermediära leptiterna. Mineralet utgör en i ganska bleka färger pleokroitisk form av vanligt hornblände, t. ex. i den svagt strökornsförande intermediära gråröda leptiten, som förekommer som band och oregelbundna partier inom de gråröda gnejsgraniterna mellan Storljusen och Hede nära södra kartbladsgränsen. Av småmineral äro spridda små järnmalmskorn vanliga, ibland ymniga, och i övrigt förekomma merendels små halter av apatit, titanit och zirkon. Kismalkorn förekomma även sporadiskt.

De förutnämnda hälleflintartade bergarter, som förekomma i samband med kalksten och även tillsammans med de små järnmalmsförekomsterna inom kartbladsområdets sydöstra del, t. ex. vid smågruvorna NNV om Fallboäng (V om Gransjön) äro att räkna till de intermediära leptiterna. Bergartsgrundmassans kornstorlek är i detta fall mycket ringa och för blotta ögat gör den ett flintartat intryck. I denna hälleflinta förekommer gärna en skiktartad inblandning av epidot eller andra skarnmineral.

Plagioklas-  
leptiter.

Inom de nordligare belägna kartbladen Horndal och Storvik har flerstädes anträffats ganska extremt kalirika leptitbergarter, isynnerhet i anslutning till vissa järnmalmsförekomster. Kartbladet Möklinta har hittills icke uppvisat förekomst av några dylika bergarter, vilket icke hindrar att de möjligen kunde förekomma underordnat i samband med några av kartområdets järnmalmsförekomster, vilka merendels äro i mycket ringa grad blottade och vilkas varpstenshögar stundom äro starkt övervuxna eller bortfraktade. Däremot förekomma i begränsad utsträckning verkligt extrema »natronleptiter» eller plagioklasleptiter. Dessa antaga en vit färg, när det mörka glimmermineralets halt är mera anmärkningsvärt låg. Ett exempel utgör den sockervita leptitbergart, som bildar ett litet begränsat hällområde beläget ungefär 1 km ONO Jakobsberg i Möklinta socken (ett stycke OSO om Knutsbo). Hällområdet är för litet för att angivas å kartan. Samma bergart förekommer även på varpen vid gruvorna närmast V intill Knutsbo och har tydligen utgjort sidosten till därvarande järnmalmskroppar. Bergarten från hällområdet ONO om Jakobsberg är tätcornig utan strökorn med en under mikroskopet aplitisk utbildning utan utpräglad parallelstruktur. Den har hög halt av kvarts och saknar alldeles mikroklinperthit. Större mineralmängder bestå av plagioklas av den

basiska oligoklasens sammansättning. Av glimmermineral förekomma dels en mindre mängd muscovit samt en betydligare halt av en ytterst svagt grönfärgad klorit. Denna förlänar vissa skikt av bergarten en för blotta ögat synlig vitgrön färgning.

Övriga plagioklasleptiter, som äga en icke oväsentlig utbredning, erhålla vanligen en gråvit färg. Deras halt av kalifältspat, mikroklin, är vanligen helt oväsentlig och ofta saknas detta mineral fullständigt. Bergarternas ringa kalihalt binder sig då helt till den ojämnt förekommande glimmerhalten, såväl biotit som muscovit. Alldeles underordnat kunna bergarterna innehålla ojämnt fördelade strökorn, t. ex. starkt granulerade kvartsströkorn, såsom den gråvita plagioklasleptiten från hällarna NO om Finnbo i Sala socken. I andra fall bli bergarterna starkt kvartsskiviga, såsom plagioklasleptiterna belägna kring Fröstbogårdarna i Sala socken. I den senare bergarten, vars plagioklasmineral är starkt omvandlat, förekommer en del småkorn av turmalin, pleokroitisk i blåvioletta nyanser.

Övergångsformer till de intermediära leptiterna förekomma i form av mikroklinfattiga eller mikroklinfria mörkgrå leptiter med väsentlig halt av mörk glimmer. I dessa har en växlande mängd av bergarternas kalihalt bundits till biotitmineralet, varför bergarterna, trots brist på kalifältspat, icke äro extremt kalifattiga. Dylika övergångsformer förekomma i betydlig omfattning innängda med de vanliga intermediära leptiterna.

Liksom på det i N angränsande kartbladet förekomma bland leptiterna stora mängder glimmerskifferartade typer. Inom det nordliga leptitområdet, som utbreder sig mellan Bäsingen och norra kartbladsgrensens är det isynnerhet partiet från Mesta förbi Långsjön och Finntunamossen uppemot trakten O och NO om Hålsjön som består av dylik glimmerskifferartad leptit, som här blir ganska enhetlig, men dock här och var bandformigt växellagrar med vanlig intermediär leptit och sålunda uppvisar ett intimt sammanhang med denna. Den glimmerskifferartade leptiten har såsom benämningen utvisar ett glimmerskifferliknande utseende. Den är till kornet grövre än de vanliga leptiterna och företer en starkare skiffrighet, ibland övergående till utpräglad planskiffrighet med tydlig stänglighet. Färgen är grå eller gråbrun och på skiffrighetsplanen blänka de i stor mängd förekommande glimmerfjällen. I de flesta fall förekommer endast mörk glimmer, biotit, men i mindre utsträckning kan även muscovit, ljus glimmer, framträda i större mängd, förlänande bergarten en silverglänsande yta. Under mikroskopet uppvisa bergarterna en grov och ojämn struktur med kvartsfältspatrika partier omväxlande med glimmerrika dylika. Ofta uppträda glimmermineralen i sammanhängande band eller skikt, som smyga sig runt de av ljusa mineral bestående kärnorna. Kvartshalten är hög och mineralet kan förekomma i grovgranulerade större fält eller mera finkorniga strimmor, som ibland bli hornfelsartade och leptitlika. Av fältspatmineralen dominerar plagioklas helt och hållet eller kombinerar sig med mindre halter av mikroklin. Plagioklasen är mestadels ganska basisk av andesinens sammansättning, ibland dock surare genom saussuritisk omvandling, varvid en mängd småkorn av

Glimmerrika  
och glimmer-  
skifferartade  
leptiter.

epidot förekomma inuti mineralet. Det alldeles övervägande glimmermineralet är biotit av växlande färger, ofta med stark pleokroism i brungula—mörkbruna färger. Stundom är mineralet något kloritiserat. Ljus glimmer uppträder mycket oregelbundet, ibland saknas den helt, i andra fall kan den nästan överväga biotiten i kvantitet. Den bildar dels självständiga större fjäll, dels är den även parallelsammanvuxen med den mörka glimmern. Av småmineral förekomma apatit, titanit och magnetit ganska konstant, ibland även kismalkorn.

Muscovitrika glimmerskiffrar träffas på många ställen, bl. a. i hållarna N om Övre sjön i Sala socken och V om Vatmorönning i By socken nära norra kartbladsgränsen. Här förekommer en starkt småveckad, »tovig», muscovitglimmerskiffer, som innehåller stora, mörka fettglänsande korn av cordierit. Under mikroskopet visar denna en hålig utbildning fylld av kvartskorn, fältspatkorn m. m. Bergarten saknar fri mikroklin.

De glimmer-  
skifferartade  
leptiternas  
uppkomst.

De norr om kartbladsgränsen fortsättande glimmerskifferartade leptiterna uppvisa inom kartbladet Horndal ofta större utsöndringar av körtelartad kvarts. Dylika förekomma endast i mycket obetydlig utsträckning inom förevarande område. I sin helhet visa sig de glimmerskifferartade leptiterna utgöra omvandlingsformer av ursprungliga leptiter av de typer, som förut beskrivits. Omvandlingen har den metasomatiska prägel, som är allmänt känd i samband med en del malmförekomster i vårt land, särskilt en del kismalmförekomster. Den har merendels lokal prägel även om omvandlingsstråken kunna bli av betydande längd. Omvandlingen synes ha bestått i utlösning av vissa mineralbeståndsdelar under samtidigt tillförande av andra, varvid bl. a. glimmerhalten väsentligt ökats. Processerna ha på goda grunder satts i samband med gnejsgraniternas framträngande, varvid i anslutning till dessas stelning lösningar av växlande karaktär varit rörliga inom vissa zoner av berggrunden, även inom gnejsgranitmassorna själva, varest även i underordnad utsträckning liknande förändringar kunna spåras.

Vid sidan av ovanstående beskrivning återfinnas en del uppgifter om kartbladsområdets leptiter i samband med redogörelsen för malmförekomsterna.

### Gnejsgranitgruppen.

Huvudmassan av kartbladets berggrund upptages av bergarter tillhörande gnejsgraniternas eller urgraniternas grupp. Den består till större delen av halvt granitiska och föga deformerade bergarter, varför beteckningen urgraniter måhända närmast skulle motsvara deras strukturella utbildning. Emellertid förekomma även, särskilt inom kartområdets västra och isynnerhet de nordvästra områdena, ganska starkt skiffriga och parallellstruerade gnejsgraniter, för vilka denna gruppbeteckning avgjort är den lämpligaste, varför den å berggrundskartan, Tavla 1, fått gälla för hela området. Inom östra och södra områdena dominera granitiska, granitoida, typer. Särskilt den ögonförande

och samtidigt ganska hornbländerika gråröda granit, som utbreder sig S om Dalälven Ö om Bysjön, utgör en nästan alldeles massformig bergart av rent granitisk prägel. Detsamma gäller den intermediära, grå Salagraniten vid södra kartbladsgränsen, vars massformiga prägel orsakat, att den å kartan givits en egen beteckning.

Gnejsgraniterna från de nordligare områdena med deras avvikande, skiff-  
riga strukturutbildning erbjuda mycket av intresse, som är belysande för ett  
övergångsområde mellan ren gnejsterräng och det centrala Upplands mass-  
formiga urgraniterrängar. Jämsides med den strukturella förändringen går  
även en förändring i stort på så sätt att den för gnejsterrängerna karakteris-  
tiska fördelningen av de olika gnejsgranitbergarterna i oupphörligt växlande  
band här övergått i en grövre arkitektur, där de enskilda bergartsslagen mera  
framträda som enhetliga massor. Även dessa bilda dock i viss mån grövre  
band, t. ex. den grå hornbländeförande gnejsgraniten, som bildar en ring  
kring ett centrum av röda och gråröda gnejsgraniter kring Möklinta. Sannolikt  
utgör hela detta parti en sadelformad veckbildning av stor omfattning  
med de djupaste lagren belägna i nyssnämnda centrum.

Till gnejsgraniterna knyta sig nära stora grönstensmassor, som beträffande  
sin utsträckning visa ett med övriga gnejsbergarter så analogt uppträdande  
att de redan på denna grund kunde inräknas bland dessa. Deras uppträdande  
är emellertid självständigt såtillvida att de genomgående visa sig äldre än  
gnejsgranitbergarterna, vilka genombryta och sönderstycka dem, varvid en-  
skilda brottstycken av grönsten frigjorts och anträffas fritt »simmande» i gra-  
nitbergarten. I andra fall åter, när grönstenen såsom ofta händer går i kontakt  
med den basiska hornbländeförande gnejsgraniten är gränsen mindre abrupt  
och kan te sig som en gradvis skeende övergång. Så är ofta fallet inom områdena  
av grönsten och hornbländeförande gnejsgranit N om Dalälven inom By  
socken. I sin helhet får man uppfatta grönstenarna som tidiga stelningspro-  
dukter av från gnejsgraniterna utsöndrade massor.

#### *Äldre grönstenar.*

De äldre grönstenarna bilda såsom berggrundskartan Tavla 1 utvisar gärna  
större massivartade områden med rundade eller oregelbundna gränser. Endast  
i mindre utsträckning förekomma mera utpräglade bandformiga stråk i likhet  
med det vanligaste förekomstsättet inom till kartbladsområdet gränsande nord-  
ligare områden. Den bandformiga utbildningen förekommer väsentligen inom  
de västra delarna S om Bäringen och ett särskilt karakteristiskt långsmalt  
stråk sträcker sig från Knutsbogruvorna fram till västra kartbladsgränsen.  
Det största grönstensområdet utbreder sig i Enåkers socken och kunde efter  
sitt högsta parti benämnas Malmbergsmassivet, vilket genom förekomsten av  
den svärförvittrade massiva grönstenen höjer sig något över sin omgivning.  
Detsamma är förhållandet med de bägge massivartade, mera oregelbundna  
områdena SO om Bäringen, där grönstenen i Högberget mellan Ångermansbo  
och Knutsbo når 137 m:s höjd och det mindre grönstensområdet vid Strand-

mora klintar, som når 160 m:s höjd. Även Staksbo Skallberg i By socken når relativt högt över sin omgivning (112,7 m). I grönstenområdenas kärnpartier äro bergarterna merendels friska och primärstruerade medan randpartierna ofta äro deformerade till skiffrika amfiboliter. I gränsområdena mellan grönstenarna och gnejsgraniterna förekomma stundom eruptivbreccior, där de relativt yngre gnejsgranitbergarterna genombrutit grönstenen och upptagit brottstycken av denna. De yngre bergarterna uppträda ibland även som gångar, genombrytande grönstenen. Så t. ex. förekommer inom Malmbergsmassivet i Enåkers socken ett flertal bredare gångar av röd gnejsgranit. Beträffande åldersrelationerna mellan grönstenarna och leptiterna förefinnas icke några kontaktlokaler, där grönstenarna synas genombryta leptitbergarter. Däremot förekomma åtskilliga små järnmalmsförekomster under sådana förhållanden, att de, med till sig anslutna smärre leptitpartier, troligen bilda brottstyckepartier inom omslutande grönstensmassor. Exempel på dylikt förekomstsätt utgöra några små icke blottlagda järnmalmsförekomster SV om Bergshyttan och S intill Strömsnäs nära Bäsingens SO-sida.

Peridotitisk gabbro vid St. Bärsjön. Den mest anmärkningsvärda av områdets gabbrobergarter bildar ett antal hållar runt omkring St. Bärsjön. För det obehäpnade ögat utgör den en grågrön, medelgrov gabbro med spridda,  $\frac{1}{2}$  cm stora eller något större hornbländekristaller. Bergarten är tyngre än de vanliga grönstenarna. Under mikroskopet visar sig bergarten utgöra en *peridotitisk gabbro*, som innehåller blott obetydlig kvantitet av omvandlad plagioklas eller kan detta mineral helt saknas, varvid bergarten helt består av mörka mineral. Bland dessa överväger en under mikroskopet i mycket svagt ljusröda och ljust smaragdgröna färger pleokroitisk diallag med tydlig diallagspaltning. Även rombisk pyroxen förekommer som spridda längre stänglar, glasklara och utan pleokroism. Olivin förekommer i vissa partier N om St. Bärsjön rikligt som större, oregelbundna kristaller, delvis omvandlade till serpentinartade substanser med utfällning av finfördelad magnetit. I stuffer insamlade från området S om St. Bärsjön saknas olivin. Hornblände framträder som stora håliga individ, inneslutande en mängd korn av pyroxen. Mineralet är ganska svagt färgat med pleokroism i ljusgula—svagt grönbruna färger. Av småmineral observeras spridda små magnetit- och kismalmskorn. Strukturen är genomgående gabbrokornig.

Gabbrodiorit. Den största mängden av grönstenarna utgöras av gabbrodioriter, d.v.s. hornbländehaltiga gabbror, som behållit huvuddragen av sin massformiga gabbrostruktur, men vilkas ursprungliga halter av olivin- och pyroxenmineral omvandlats till hornblände. Bergarterna ha genom denna omvandling antagit en mörkare färgton. Utseendet växlar ganska mycket, liksom även kornstorleken. I några fall uppträda ganska grova svart—vitspräckliga gabbrodioriter med väl avskiljbara vita eller i några fall rödaktiga fältspater och ungefär likstora svarta eller svartgröna hornbländekristaller. Plagioklaserna äro i vissa fall, såsom i kärnpartierna av grönstenarna i Höggerget, Malmbergsmassivet och i Staksbo Skallberg, listformade och stråligt anordnade,

varigenom bergarterna få en viss diabasliknande struktur. I andra fall äro de mera jämnkorniga och stundom nästan finkorniga.

Vid den mikroskopiska granskningen visa gabbrodioriterna en övertvägande gabbrokornig struktur med tavelformade fältspatmineral och korniga mörka mineral samt större tavligena hornbländen. Mera sällan framträder en diabasliknande struktur med listformade, divergentstråliga plagioklaser. Denna struktur blir dock aldrig ofitisk med utfyllande mörka mineral mellan fältspatlisterna, utan de primära mörka mineralen, företrädesvis pyroxener, äro alltid kornigt utbildade. Om olivin förekommit kan ej med säkerhet utsägas, men i många fall torde så varit förhållandet. Monoklin pyroxen, diallag eller augit förekommer däremot konstant, antingen som större oomvandlade korn eller prismor eller som restpartier inuti hornblände. Ibland kan denna pyroxen under mikroskopet visa en ytterst svag färgning i grönt och pleokroism i färglöst—svagt smaragdgrönt. Rombisk pyroxen, hypersten, förekommer mera ojämnt, ibland i alldeles obetydlig kvantitet, i andra fall saknas den helt. Karakteriserande mineral är hornblände, som delvis med all tydlighet är sekundärt, uppkommet genom omvandling av pyroxener (och olivin) och delvis primärt, vanligen då i form av påväxta zoner utanpå pyroxen eller sekundära hornbländen. De senare bestå av tvenne slag, dels ljusa eller helt ofärgade och dels en ljusgrön—mörkare grön strålsten. Det ljusa hornbländet, som i stor utsträckning synes vara en omvandlingsprodukt av rombisk pyroxen, har i ett flertal fall visat sig utgöras av cummingtonit, en kalkfattig eller kalkfri hornbländetyp, som ej sällan förekommer samtidigt som eller sammanväxt med vanligt hornblände, bildande s. k. cummingtonitamfiboliter. I förevarande gabbrodioriter uppträder det helst i de större hornbländetavloras kärnpartier såsom olikriktade stänglar, vilka utåt gärna visa sig fläckartat blandade med den vanliga gröna hornbländeformen. Cummingtonitmineralet uppvisar oftast en karakteristisk tvillingstruktur och spaltning. Det förekommer i gabbrodioriter från det lilla grönstensområdet O om Valsätra i Möklinta socken, i gabbrodioriten O om Djup i By socken m. fl. platser. Det förutnämnda primära hornbländet förekommer ojämnt fördelat och saknas ofta helt. Pleokroismen är kraftig i ljust gulgröna till olivgröna eller brungröna färgtoner. Till övriga mörka mineral sällar sig vanligen biotit, mörk glimmer, som bildar tavlor eller fjäll, förekommande i växlande mängder.

Gabbrodioriternas halt av fältspat, endast plagioklas, är växlande liksom även fältspaternas sammansättning. Basisk fältspat av labradorens sammansättning förhärskar men har ibland ersatts av en mera basisk typ eller av ganska väsentligt surare, andesin. I det senare fallet erhåller gärna hela bergartssammansättningen en surare prägel, som främst ger sig uttryck i förekomsten av kvarts. Detta mineral bildar de utfyllande stelningsresterna mellan övriga mineral. Bergarternas halt av småmineral, apatit, titanit, järnmalms- och kiskorn är merendels ganska hög.

En med gabbrodioriterna närbesläktad grönstensgrupp med stor utbredning utgör den betydliga mängden av skillerstensartade grönstenar, som utan tyd-

Skillerstens-  
artade  
grönstenar.

liga gränser förbinda sig med gabbrodioriterna. De kännetecknas av stora, skillrande hornbländekrystaller, som nå en storlek av 1—3 cm. Färgen är merendels svartgrön eller svart, i vissa fall, såsom i den vid Lillåns utlopp i Storån (Enåkers socken) anstående skillerstenen, svart—vit—brokig genom förekomsten av stora fältspatkristaller i bergartens grundmassa. Under mikroskopet visar bergarten en grov gabbrokornig struktur. De som tavlor utbildade plagioklaserna äro vanligen mycket starkt omvandlade, saussuriterade, och kunna till sin sammansättning ej närmare bestämmas på optisk väg. Med all sannolikhet ha de varit mycket basiska. Hornbländena visa sig under mikroskopet som stora håliga individ, späckade med övriga bergartsmineral. De bestå väsentligen av vanligt hornblände med pleokroism i ljust gröngula—gräsgröna färger. Liksom i gabbrodioriterna förekomma ibland även ljusa hornbländepartier, vilka kunna förmodas utgöras av kalkfattigt, cummingtonitiskt hornblände. Sådant hornblände förekommer t. ex. i skillerstenen från grönstensområdet VNV om Läckabo. I samma bergart uppträda även restpartier av augitisk, ofärgad pyroxen. I den nyssnämnda bergarten vid Lillån uppträda även spridda fjäll av muscovit, vilken får uppfattas som helt sekundär. Av accessoriska mineral innehålla de skillerstensartade grönstenarna apatit, titanit, magnetit och kismineral, såväl magnetkis som svavelkis. Bergarterna äro kvartsfria.

Hornblände-  
gabbro.

En surare form av gabbrodioriterna förekomma här och var i form av ganska utpräglade hornbländegabbro. Karakteristiskt för dessa är en diabasliknande struktur med stråligt anordnade plagioklaslister, som även framträda synliga för blotta ögat i medelgrova—finkorniga, svartgröna eller svartgrå bergarter. Även under mikroskopet synes den gabbrodiabasartade strukturen med fältspaternas divergentstråliga anordning. Mellanrummet mellan dem utfylles av smärre kvantiteter kvarts och hornblände, som vid sidan av plagioklasen bildar bergartens huvudmassa. Hornbländet utgöres av ett vanligt hornblände med pleokroism i ljust gröngula—gräsgröna eller olivgröna färgtoner. I vissa fall, såsom i hornbländegabbro från de stora berghällarna O om Asplund i Enåkers socken innehålla hornbländena rester av både rombisk och monoklin pyroxen, hypersten och augit. Plagioklasen är i bergarterna ofta ganska tydligt zonarbyggd med kärnor av labrador och en surare rand. Biotit förekommer ibland. Av vanliga småmineral förekomma apatit, titanit och magnetit samt kismineral. I trakten av Folkärna kyrka utgöras grönstenarna i ganska stor utsträckning av hornbländegabbro.

Amfibolit.

De förut omnämnda amfiboliterna, som väsentligen förekomma inom grönstensområdenas randpartier, kunna karakteriseras som kvartsamfiboliter. I kemiskt-mineralogiskt hänseende stå de hornbländegabbroerna nära, men de äga mycket litet kvar av en ursprunglig gabbrostruktur. Huvudmineral i de kristallinisk-skiffrika svarta eller mörkgröna bergarterna äro plagioklas och hornblände. Plagioklasen är mestadels betydligt surare än i förut beskrivna grönstenar och består av andesin, respektive sur labrador. I något enstaka fall,

såsom i amfiboliten från Hattmossen, ONO om Rosshyttan, i Möklinta socken, är plagioklasen relativt basisk, samtidigt som bergarten blir kvartsfri. Plagioklaserna i amfiboliterna äro merendels mycket friska. Hornbländemineralen utgöras av vanligt hornblände med pleokroism i gröngula—gräsgröna eller olivgröna färger. Ofta äro de späckade med små kvartskorn till en myrmekitliknande mineralblandning, vilken stundom är karakteristisk för hornblände av sekundärt ursprung. Det kan därför förutsättas att mineralet uppstått genom omvandling av tidigare förekommande pyroxener. Biotit förekommer i växlande mängd eller kan helt saknas. De vanliga accessoriska mineralen apatit, titanit, järnmalms- och kismalmskorn förekomma i normala mängder.

#### *Gnejsgraniter.*

Dessa bergarters generella uppträdande och strukturutbildning har översiktligt skildrats å sid. 14. Vid ett noggrannare studium kan man även för blotta ögat utskilja att gnejsgraniterna bestå av en hel serie av mer eller mindre olikartade bergarter, vilka genom de vanliga bergartsmineralens olikartade kvantitativa fördelning och växlande kristallutbildning tydligt skilja sig åt. I stort visa de sig dock samhöriga såtillvida att tvära gränser mellan det ena eller det andra bergartsslaget vanligen äro sällsynta. Övergången från en till en annan bergartstyp sker sålunda merendels gradvis genom försvinnandet eller minskningen av ett eller flera mineral och den samtidiga ökningen av andra. I själva gränzonen kan man stå villrådig om bergarten lämpligen skall föras till den ena eller den andra huvudtypen. Dessa förhållanden tyda på att även om man här och var ser huru en t. ex. surare gnejsgranitbergart genom bryter relativt äldre, tidigare stelnad, mera basisk dylik, man dock måste antaga att gnejsgraniterna äro samhöriga och att deras kristallisationsförlopp i stort sett varit någorlunda samtidigt. Alla iakttagelser tala också för att de äro samhöriga delnings- eller differentiationsprodukter av en ursprungligen enhetlig bergartssmälda, som kluvit upp sig i varandra närstående delningsprodukter.

På grundval av den mineralogiska utbildningen ha följande huvudtyper utskiljts och på kartan erhållit särskilda beteckningar å den bruna grundfärgen.

Å den sammanfattande berggrundskartan, Tavla 1, har huvudmassan av de hornbländeförande gnejsgraniterna utmärkts med en särskild grundfärg, som är grönstenarnas ganska närstående i avsikt att markera deras frändskap med dessa basiska bergarter. Denna släktskap framgår även av den fältgeologiska samhörighet bergarterna i stort visa, nämligen på så sätt att grönstenarna företrädesvis omslutas av hornbländeförande gnejsgraniter. Som en särskild grupp uppträda emellertid även ögonförande och samtidigt ganska hornbländerika urgranitpartier, som genom sin porfyrganitartade struktur och allmänt grova kornighet ganska bestämt skilja sig från de normala medelkorniga, hornbländeförande gnejsgraniterna. Dessa ögonförande gnejsgraniter ha därför avskilts från de mera normala och å berggrundskartan, Tavla 1, fått

Hornbländeförande gnejsgraniter.

bibehålla gnejsgraniternas grundfärg. De skildras nedan i samband med övriga ögonförande gnejsgraniter.

Utbredningen av de normala, medelgrova hornbländeförande gnejsgraniterna är anmärkningsvärt omfattande inom de östligare delarna av kartbladet, där de upptaga stora skogsmarksområden framemot Östaviken. I kartbladets mittområde bilda de ett oregelbundet ringformat område med en kärna av röd gnejsgranit, som utbreder sig O om Möklinta. På likartat sätt framträder även det norra område av hornbländeförande gnejsgranit, som delvis tränger över norra kartkanten. I beskrivningen till det i norr angränsande kartbladet Horn-dal har anförts,<sup>1</sup> att även här framträder ett större ringformat parti av dessa bergarter. Sannolikt omsluter det med Möklinta som centrum uppträdande stora ringformade bandet av hornbländeförande gnejsgranit en kupolbildning, antydande att högre belägna skikt i gnejsmassan förekomma längre ut från kupolen. Utbildningen är dock föga regelbunden och den ensidiga förekomsten av det S ut angränsande stora leptitbältet visar att symmetrien är mycket ofullständig.

De medelgrova hornbländeförande gnejsgraniterna utgöra även de en variabel grupp med växling från nästan grönstensartade mörka, dioritliknande bergarter med väsentliga halter av hornblände över till ljusgrå relativt hornbländefattiga gnejsgraniter, som i sin tur förmedla övergången till hornbländefria plagioklasgnejsgraniter. Mera extremt basiska typer av bergartsgruppen förekomma särskilt inom kartbladets östliga delar, gränsande intill härvarande grönstensbergarter, t. ex. omkring den peridotitiska gabbbron vid St. Bårsjön eller intill den grönstensmassa, som uppträder i Staksbo Skallberg i By s:n, N om Dalälven.

I sin typiska utbildning äro de hornbländeförande gnejsgraniterna medelgrova till något grövre, svart—vit-spräckliga bergarter av tämligen jämnkornig struktur. Genomgående äro de i likhet med grönstenarna ovanligt massformigt utvecklade. De skulle därför riktigare kunna betecknas som en grupp av urgraniter än såsom »gnejs»-graniter. Bergarternas mer eller mindre ymnigt förekommande hornbländemineral kan nästan alltid redan för blotta ögat skönjas som enskilda korn, svarta eller svartgröna och mindre starkt blänkande än de ymniga fjällen av mörk glimmer. Kvantshalten växlar ganska mycket, men kan merendels uppskattas till 15 à 20 % av bergartens massa. Även kvartsmineralet är oftast synligt för blotta ögat. Det övertvägande rikligast förekommande mineralet är plagioklas, kalk-natronfältspat. Stundom utskilja sig enstaka större, upp till  $\frac{1}{2}$  à 1 cm stora kristallkorn av detta mineral såsom diffust avgränsade ögon. Plagioklasens sammansättning är ganska starkt växlande, merendels från basisk andesin till oligoklas. Mineralet visar sig under mikroskopet ofta vara tydligt zonarstruerat med en kärna motsvarande sur labrador eller oftast en basisk andesin samt med diffust avgränsade bårder, vilkas sammansättning motsvarar den basiska oligoklasens. Kalifältspat kan helt saknas eller förekomma som ganska vanliga småkorn, stundom endast som antiperthitiska inneslutningar i plagioklas. Mineralet har alltid mikroklinens kristall-

<sup>1</sup> A. a. sid. 24.

dräkt. Kwartsmineralet visar sig under mikroskopet vanligen vara ganska starkt sönderdelat eller indelat i undulösa partier. Hornbländeminalet är av den mikroskopiska granskningen att döma vanligen ganska starkt järnhaltigt med pleokroitiska färger, växlande från gröngult till mörkt blågrönt. Kvantiteten är starkt variabel. I väsentlig mängd förekommer vanligen också mörk glimmer, biotit, med pleokroism i ljust brungula eller ljusgula till nötbluna eller svartbruna färger. Underordnat och ojämnt iakttagas ej sällan en ganska järnrik epidot. Av accessoriska småmineral, som ej sällan förekomma ymnigt, iakttagas apatit, titanit, magnetit och ej sällan zirkon.

I väsentligt mindre utsträckning än föregående bergartstyper förekomma plagioklasgnejsgraniter, som genom avsaknaden eller den blott obetydliga förekomsten av hornblände uppvisa en mera klargrå färg än nyssbeskrivna bergarter. I strukturellt avseende stå de i övrigt dessa nära, möjligen äro de i genomsnitt mera finkorniga. Plagioklas-  
gnejsgraniter.

Såsom framgår av berggrundskartan, Tavla 1, intar denna bergartsgrupp smärre ytor, inom vilka bergarterna äro någorlunda väl avgränsade från omgivande hornbländeförande gnejsgraniter eller gråröda dylika. De största områdena utbreda sig V om Rosshyttan, på Göknäset inom nordöstligaste kartbladspartiet och i en långsmal zon från norra kartbladsgränsen NO om Bäsingen med sträckning åt S. De äro medelgrova, merendels föga parallellstruerade gnejspartier med rent grå eller gråvit färg. Stundom, såsom inom nyssnämnda stråks partier O om Bäsingen, äro de ganska utpräglat skiffrika, varvid kwartsmineralet ofta antagit en stänglig eller skivig utbildning. Parallellstrukturen markeras i övrigt av glimmerfjällens orientering i samma riktning.

Bergarternas huvudmineral är en vit till gråvit plagioklas, som någon gång kan antaga en rödaktig eller gulröd färgning, vilken dock är helt ytlig i stenen och tydligen sekundär. Sammansättningen växlar mellan andesinens och en basisk oligoklas. Kvarthalten är merendels hög, omkring 30 %. Mikroklin saknas vanligen eller förekommer endast underordnat, även som antiperthitiska utskiljningar ur plagioklas. Av mörka mineral kan hornblände av samma slag som i de hornbländeförande gnejsgraniterna förekomma helt underordnat, vanligen saknas det dock helt. Av glimmer kunna såväl mörk som ljus uppträda. Den mörka glimmern, biotiten, har icke så utpräglat pleokroitiska färger som i förutbeskrivna bergartsgrupp utan är ljust grågul till gråbrun. Merendels förekomma endast mindre fjäll. Den ljusa glimmern däremot bildar ej sällan större fjäll, vilkas kvantitet kan motsvara biotitens. Stundom saknas glimmermineralen alldeles. Som accessoriskt mineral är en ganska järnrik och starkt dubbelbrytande, pistazitisk epidot allmänt förekommande. Halten av övriga småmineral, apatit, magnetit, titanit och zirkon är mindre framträdande än i de hornbländeförande gnejsgraniterna.

En alldeles speciell form av de plagioklasrika gnejsgraniterna förekommer som spridda partier inom övriga bergarter, tillhörande samma grupp, O om Bäsingen i trakten av Mesta. Bergarten är nästan vit genom den höga halten av en vit plagioklas och samtidigt nästan totala avsaknaden av mörka mineral.

Strukturen är jämnkornig, aplitisk och medelgrov—finkornig. Bergarten visar sig under mikroskopet till 60 à 70 % bestå av plagioklas med sammansättningen av en sur oligoklas och i övrigt nästan helt av kvarts. Övriga beståndsdelar utgöras av några enstaka muscovitfjäll och en partiellt kloritiserad biotit med pleokroism i gröngula, svaga färgtoner samt spridda småkorn av järnrik, pistazitisk epidot. Av småmineral förekommer nästan enbart talrika småprismer av titanit.

Intermediära  
gnejsgraniter.

Näst de hornbländeförande gnejsgraniterna utgöra de intermediära huvudmassan av kartbladets berggrund. De bilda en ganska variabel bergartsgrupp med växlande struktur och ganska växlande mineralsammansättning. Kornstorleken växlar sålunda från medelgrov till något grövre och från jämnkornig till svagt porfyrganitisk med tämligen väl utskilda större kristaller av mikroklinperthit i en mera jämnkornig grundmassa. Färgen är i allmänhet gråröd därigenom att den röda färgen hos kalifältspaten, mikroklinen, dämpas ned genom kontrastverkan från de relativt rikligt förekommande mörka mineralen och den grå eller vitfärgade plagioklasen. Strukturen kan vara rent massformig, granitoid, eller flasrig, respektive skiffrig.

I de senare, tydligt ögonstruerade gråröda gnejsgraniterna förekommer rätt allmänt en ringa halt av hornblände. Mineralet visar vid mikroskopisk granskning ungefär samma karaktär som hornbländet i de hornbländeförande gnejsgraniterna, en pleokroism i svagt gröngula till olivgröna färger och även till starkt blågrönt. Det dominerande fältspatmineralet är mikroklinperthit, som i de svagt porfyriska avarterna förekommer såsom tvenne kristallgenerationer, nämligen dels såsom svagt utskilda större »ögon»-liknande kristaller och dels smärre individ i grundmassan. De större individen, ögonen, utgöras av typisk grövre perthit med inneslutna smärre plagioklaskristaller, glimmer eller små rundade korn av kvarts. Randpartierna gränsa ofta till smärre som myrmekit utbildade plagioklasindivid. Den andra kristallgenerationen, grundmassans, består av formlösa individ med lägre halt av perthitiskt innesluten plagioklas. Den sammanlagda mikroklinhalten kan något överväga förekomsten av plagioklas. Detta mineral bildar vanligen smärre individ, även om en och annan strökornslig dylik kan förekomma. Plagioklasmineralet har ej sällan en ganska väl utvecklad kristallbegränsning och närmar sig sålunda i någon mån idiomorf utbildning. Plagioklasens sammansättning växlar inom ganska trånga gränser och motsvarar den sura andesinens eller oligoklasens. Kvarts förekommer i tämligen avsevärd mängd, omkring 25 % av bergartsmassan. Mineralet bildar sent kristalliserade större fält, ofta granulerade. De äro fältindelade med framträdande undulositet. Det karakteriserande mörka mineralet är en som fjäll eller smärre tavlor förekommande biotit av växlande sammansättning, pleokroitisk i ljusgula till nötbruna färger eller grågula till svartbruna nyanser. Ej sällan är den något kloritiserad. Muscovit förekommer knappast. Halten av småmineral är ej framträdande, vanligen bestående av apatit, magnetit, titanit och zirkon. Även epidot kan förekomma accessoriskt.

Berggrundskartan utvisar den förhållandevis rikliga förekomsten av ögonförande gnejsgranit. Genom sitt mineralbestånd stå dessa de intermediära gnejsgraniterna nära men skilja sig från dem genom sin tydligt utvecklade porfyrganitiska struktur, kännetecknad av större »strökorn» eller ögon av mikroklinperthit i en jämnkornig grundmassa. Huvudmassan av bergartsgruppen består av tämligen *normala ögongnejser eller ögongnejsgraniter*, svagt flasriga eller helt massformiga. Dessa bergarter ha en ganska väsentlig utbredning inom spridda områden, dels ett större parti N om Dalälven inom kartbladets nordöstra del och dels ett inskjutande mindre parti av längre söderut vittutbredda ögongraniter inom kartbladets sydvästligaste gränsområden. Dessutom förekomma smärre och väl avgränsade partier av ögongnejsgranit inom skogsområdena N om gårdarna Bår och Knutsbo i resp. Möklinta och Folkärna socknar samt NO om Lund i Enåkers socken.

Till det stora området av »normal» ögongnejsgranit inom kartbladets nordöstligaste delar ansluter sig en mera ovanlig typ av bergartsgruppen nämligen *hornbländeförande ögongnejsgraniter*, som väsentligen utbreda sig S om Dalälven och O om Bysjön.

De normala ögongnejsgraniterna ha en växlande kraftig, rödlätt färgton orsakad av de ganska jämnt fördelade kalifältspatögon, vilkas storlek växlar mellan 1—3 cm och vilka ofta bestå av karlsbadertvillingar. Grundmassan, som är växlande skiffrig, är merendels gråfärgad. Enstaka gånger, såsom i de små områdena N om Bår och Knutsbo, kunna fältspatögonen antaga en mera utpräglad tavelform med rektangulära, långsmala tvärsnitt.

Under mikroskopet uppvisa mikroklinperthitögonen ganska hög halt av perthitiskt innesluten albit samt i övrigt inneslutna, smärre kristallkorn av plagioklas och kvarts. Även i grundmassan förekommer en albitfattig mikroklinperthit såsom smärre formlösa individ. Kalifältspathalten överstiger halten av plagioklas. Det senare mineralet bildar nästan enbart smärre individ, av vilka en del äro tavelformade med antydan till idiomorfi. Sammansättningen är enhetlig andesins eller oligoklasandesins. Kvartsen bildar sent kristalliserade utfyllande fält, ofta starkt granulerade eller fältindelade. Av mörka mineral är biotit karakteriserande, förekommande som smärre fjäll eller taylor. Pleokroismen utvisar ljusgula—mörkt nötbluna eller svartbruna nyanser. Hornblände förekommer sporadiskt i mindre mängd. Minalet har ungefär samma beskaffenhet som i de hornbländeförande gnejsgraniterna och utgör sålunda en relativt järnrik form av mineralet med pleokroism i ljust gröngula till olivgröna och blågröna nyanser. Accessoriska mineral förekomma ganska ymnigt och utgöras av epidot, ganska talrika titanitkorn, apatit, magnetit och zirkon.

Genom upptagande av större kvantiteter hornblände övergå nyss beskrivna bergarter i de hornbländeförande ögongnejsgraniterna. I sin typiska form förekomma dessa bergarter vid Hovs färgläge (SO om Hovnäs) utmed Dalälven. Här är bergarten mycket massiv och alldeles massformig samt vacker genom den starka färgkontrasten mellan det rikligt förekommande svartgröna hornbländet och de rödfärgade kalifältspatögonen, som utvisa en mera rundad

utbildning än i förutbeskrivna ögongnejser. Det totala färgintrycket blir svart—rödbroktigt.

Under mikroskopet visa de hornbländeförande ögongnejsgraniterna samma mineralbestånd som de normala ögongnejsgraniterna men proportionerna äro förskjutna till det väsentligt rikligare förekommande hornbländets förmån. Jämväl är halten av förut anförda accessoriska mineral större.

I sin helhet uppvisa de hornbländeförande ögongnejsgraniterna stor likhet med de ögonggraniter, som förekomma inom kartbladsområdets nordvästra del. Deras direkta anknytning till övriga gnejsgraniter är dock otvetydig.

Röda gnejs-  
graniter.

Till de intermediära gnejsgraniterna ansluta sig ganska vittutbredda röda gnejsgraniter, vilka genom sin förstärkta röda färg och samtidigt minskade halt av mörka mineral kunna isärhållas som en särskild bergartsgrupp. Gränserna mellan denna och de intermediära gnejsgraniterna äro dock mycket flytande och övergången från den ena gruppen till den andra försiggår gradvis. Mot övriga led av gnejsgranitgruppen uppträda de röda gnejsgraniterna dock ofta ganska kraftigt genombrytande, omständigheter, som visa att de utgöra sent stelnade led av den stora gnejsgranitsmältan.

Bergarterna äro medelkorniga till finkorniga. En medelkornig strukturutbildning förhärskar närmare de gråröda gnejsgraniterna medan isynnerhet de mindre områdena av röd gnejsgranit, som mera oförmedlat uppträda inom grönstensområdena eller inom de hornbländeförande gnejsgraniterna, äro övervägande finkorniga. Färgen är mestadels köttröd men blir ej sällan gulröd, isynnerhet hos de finkorniga bergartstyperna. Strukturen växlar från tämligen starkt parallelskiffrig till rent massformig. Särkilt de mera finkorniga formerna äro utpräglat massformiga.

Vid den mikroskopiska granskningen uppvisa bergarterna ett mycket enhetligt mineralbestånd. Huvudmineralet är en albitfattig mikroklinperthit, som vanligen saknar tydlig kristallbegränsning och sålunda bildar formlösa korn. Dessa äro merendels jämnstora; endast mycket sällan förekomma svagt porfyriskt utskilda större kristallkorn. Plagioklasen är mikroklinperthiten underlägsen i kvantitet. Dess sammansättning motsvarar oligoklasens. Kvarts förekommer i ganska stor kvantitet, 25—30 %, vanligen som jämnstora småkorn, mera sällan som större granulerade fält. Någon gång är kvartsmineralet skivformigt utplattat. Av mörka mineral kan hornblände någon gång förekomma i ringa kvantitet. Det synes vara utpräglat järnrikt och har starka egenfärger från gräsgrönt över till mörkt grönblå nyanser. Det karakteriserande mörka mineralet är biotit, förekommande som små fjäll med växlande pleokroism i ljusgula—nötbruna eller svartbruna nyanser. Ibland förekommer även ljus glimmer, muscovit, som spridda, smärre fjäll. Accessoriskt förekommer ej sällan epidot i form av små korn eller prismer samt övriga småmineral såsom titanit, magnetit, apatit, och zirkon.

Salagranit.

En med gnejsgraniterna samhörig grå urgranit eller granit förekommer i ett fåtal hållar vid kartbladets södra gräns mellan Hebo och Vallsjön. Sambandet mellan denna granitart och den söderut betydligt utsträckta speciella

bergartstyp, som benämns Salagranit, är alldeles tydligt och det mindre parti av bergarten, som å berggrundskartan, Tavla 1, betecknats som Salagranit utgör det nordligaste partiet av denna granitarts utbredningsområde inom norra delen av kartbladet Sala. Det karakteristiska för denna bergart är att den till skillnad från övriga ögongnejsgraniter äger en *grå* färg oaktat den höga halten av mikroklinperthit. Bergarten är sålunda en gråvit, granitoid gnejsgranit med nästan fullständig massformig struktur. I den jämnkorniga grå grundmassan med spridda mörkare ansamlingar av mörk glimmer ligga ganska jämnt fördelade  $1\frac{1}{2}$ —2 cm långa, vita eller gråvita mikroklinperthitkristaller.

Under mikroskopet ger sig den massformiga strukturen tillkänna genom förekomsten av nästan helt odeformerad kvarts, som bildar större, avgjutande fält. Kvartshalten uppgår till 25 å 30 %. Mikroklinperthiten framträder i tvenne generationer, dels i form av de nämnda ögonen, vilka vanligen bestå av karlsbadertvillingar med små inneslutna kristallkorn av plagioklas och omkransas av myrmekitkorn, dels även i form av smärre korn i grundmassan. Plagioklasen är kalifältspaten underlägsen i kvantitet. Dess sammansättning är oligoklasens. Av mörka mineral förekommer endast biotit med pleokroism i gulgrå till mörkt nötbluna färger. Epidot förekommer även som spridda småkorn, ofta inneslutna i biotit eller sammangyttrad med denna.

I den håll av Salagranit, som förekommer O om åkerområdena NO om Hebo nära södra kartbladsgränsen och i vars kant en kraftledning framgår, förekommer en säregen omvandling av graniten. Denna är i smärre, 20—30 cm breda och åtskilliga meter långa ränder, förvandlad till en kvartsitliknande bergart. I dessa partier har tydligen fältspatmineralen omvandlats och delvis utlösts under samtidig kvartsnybildning. Omvandlingen utgår från små kvartsrika pegmatitgångar, av vilka en når 10—30 cm:s tjocklek. De fortsätts dels av nämnda kvartsitartade ränder även av muscovitrika, greissenartade zoner i graniten. Inom dessa ha fältspatmineralen i större utsträckning ersatts med muscovit. Greissenpartierna kunna nå  $1\frac{1}{2}$  m:s tjocklek.

### Yngre grönstengångar.

De inom det närliggande kartbladet Horndal sparsamt uppträdande yngre grönstengångar, som visa sig genomskära gnejsgranitseriens bergarter men med all sannolikhet äro äldre än de yngre graniterna, äro knappast observerade inom det föreliggande kartområdet. Den lilla grönstenschäll, som förekommer nära kartbladsgränsen på en liten udde på östra sidan av Göknäset, innehåller enligt rekognoscörens uppgift en smal gångformig grönsten.

Denna är av amfibolitisk prägel och tämligen tätkornig med spridda strökornsartade kristaller av plagioklas i en jämnkornig grundmassa av plagioklas, vanligt hornblände och något kvarts och biotit. De större plagioklasernas sammansättning motsvarar den basiska andesinens medan de smärre individerna äro något surare. Av accessoriska mineral förekomma magnetit, apatit och titanit. Tillfälliga mineralbeståndsdelar äro spridda korn av epidot och små korngrupper av kalkspat. Grundmassans struktur är isometrisk-jämnkornig.

### Yngre granit.

Inom nordvästra kartbladsdelen inkommer från det i norr angränsande kartbladet Horndal ett några kvadratkilometer stort område av yngre granit. Denna är delvis ganska starkt parallellstruerad och antar utseendet av en ögongnejs. I själva verket är den i sin helhet vida starkare deformerad än vissa mera granitiska former av de äldre urgranitbergarterna, t. ex. de helt granitoida och friska, ögonförande urgraniterna från nordöstra delarna av kartbladet och de så gott som alldeles odeformerade ögonförande, röda urgraniterna från kartbladets sydvästra hörn. Dessa övergå sedan åt söder in på det angränsande kartbladet Sala i grova nästan helt odeformerade porfyrganiter tillhörande urgraniternas eller gnejsgraniternas grupp. Det oaktat måste de deformerade graniter, som bilda nyssnämnda område inom nordvästra kartbladsdelen uppfattas såsom tillhörande en yngre granitavdelning inom urberget, närmare bestämt de i västligare delar av Uppland och Västmanland vittutbredda Fellingsbrograniternas grupp. Inom kartbladen Storvik och Horndal ersättas dessa av större områden av en lokal porfyrganittyp, den efter Klocksberget vid Torsåker benämnda Klocksbergsgraniten. Även av denna förekomma inom norra delarna av kartbladet Horndal starkt deformerade och såsom ögongnejser utvecklade strukturformer särskilt i trakten väster om Dalgränsens station.

Inom föreliggande kartområde framträda knappast några gynnsamma lokaler, där det yngre granitmassivet visar sig genombryta de äldre gnejsgraniterna. Alldeles utanför norra kartbladsgränsen kan man dock i flera vägskärningar utmed den nyanlagda landsvägen mellan Fors och Morshyttan eller närmare angivet några hundra meter NV och N om Pella Kolning se eruptivbreccior, där den yngre graniten genombryter och upptar brottstycken av äldre grå och grårod gnejsgranit. Den yngre granitens deformationsstruktur får sålunda uppfattas som en lokal företeelse bunden till graniten själv och med all sannolikhet uppkommen genom pressningar i dess massa, samtida med granitens stelningsperiod.

Granitens huvudtyp framträder i föga gnejsartat skick i strandhällarna utmed Forssjön. Bergarten är här en grov ögongranit med rödligt färg och upp till 3 cm stora, skära ögon av mikroklinperthit i en mera gråfärgad grundmassa med synliga kristaller och fjäll av svart hornblände och mörk glimmer. Mikroklinperthitögonen äro vanligen utbildade som karlsbadertvillingar med ganska god egen kristallform. I grundmassan uppträda även smärre, formlösa mikroklinperthitkristaller i ungefär samma mängd som den likaså merendels formlösa plagio klasen, vilken har oligoklasens sammansättning. Kwartsmineralet är även formlost och mestadels grovt granulerat. Dess kvantitet kan uppskattas till ungefär 25 % av bergartens massa. Av mörka mineral förekommer biotit med pleokroism i ljust grågula—mörkt gråbruna färger. Hornblände förekommer i mindre kvantitet eller kan helt saknas. Det är pleokroitiskt i grönula—mörkt blågröna färger. Epidot har ibland förekommit som smärre korn, ofta invuxet i glimmern. Av småmineral förekomma magnetit, titanit, apatit och



S. Hjelmqvist foto 1943.

Fig. 1. Yngre röd medelkornig granit med brottstycken av malm och malmskarn. Dicka by.

zirkon i något över normal mängd. Grundmassans struktur är typiskt granitkornig.

Genom den rikliga förekomsten av hornblände blir bergarten ibland mörkare och monzonitliknande såsom invid sydligaste strandpartierna av Forssjön.

Inom granitmassivets östra och södra delar är deformationen ofta starkare och bergarten antar en gnejsgranitisk prägel med parallellt ordnade ögon i en tydligt strimmig mellanmassa. Mot söder blir bergarten även mera jämnkornig och i utseendet föga avvikande från de förut skildrade gråröda respektive röda gnejsgraniterna. Den torde här utsända flera gånger i omgivande berggrund, som den delvis splittrat sönder vid sitt framträngande. Fig. 1 visar förekomsten av skarnrandig magnetitmalm som brottstycken i jämnkornig röd granit, som blottats vid brunnssprängning i Dicka by ej långt från järnvägsövergången.

### Postarkeiska bergarter.

Dessa utgöras av en liten grupp diabasgångar belägna vid norra kartbladsgränsen V om Pella Kolning samt ett litet massiv av gabbrodiabas m. fl. bergarter, beläget på gränsen mellan Mestaängs och S. Strandmora byar SO om Bäringen. Förekomsten av de senare ganska märkliga bergarter uppmärksammades ej vid fältrekonosceringen utan gjordes först efter det den kombinerade jord- och bergartskartan färdigstälts, varför här en rättelse och komplettering av kartbilden gives med detaljkartan, fig. 3. En å A. E. Törnebohms översikts-



O. Claesson foto 1938.

Fig. 2. Diabasgångar genom röd granit, W om Pella Kolning.

karta angiven diabasgång från Kolpelle i Möklinta socken, har ej anträffats vid kartrevisionen.<sup>1</sup>

### Diabasgångar.

Diabasporfy-  
rit vid Pella  
Kolning.

Vid landsvägen ungefär 400 m V om Pella Kolning förekommer på vägens södra sida i en håll av därvarande gnejsblandade ögongranit 4 st. mellan  $\frac{1}{2}$  och 1 m breda diabasgångar, riktade NO—SV och vertikalstupande (fig. 2). Gångbergarten består av en svartgrå, tätkornig diabasporfyrit med ojämnt fördelade, upp till 1 cm stora, gråvita plagioklaskrystaller. Längs med gångriktningen uppträda små presszoner i bergarten, antydande bristningar och rörelser utmed gångarnas riktning.

Den mikroskopiska granskningen utvisar att bergartens strökorn äro väl avgränsade mot grundmassan, som i sin tur äger en karakteristisk diabasstruktur med strålförmigt anordnade plagioklaslistor och ganska talrika med klorit fyllda blårum. De stora plagioklaserna, strökornen, visa goda kristallografiska egenformer och äro utbildade som tavlor och stänglar. En utpräglad zonarbyggnad förekommer med en kärnsammansättning motsvarande labradorens och med ränder av andesin. Grundmassans plagioklaskrystaller växla starkt i storlek och äro grupperade i divergentstråliga knippen. Sammansättningen motsvarar andesinens. Rummen mellan stänglarna utfyllas endast delvis av en relativt kalkfattig augit (med något mindre axelvinkel än normalt). Enstaka

<sup>1</sup> Man kunde ifrågasätta om icke namnligheten »Kolpelle» och »Pella Kolning» orsakat en förväxling beträffande diabaslokalens rätta läge i Törnbohms karta. — Jfr Geologisk Öfversigtskarta öfver Mellersta Sveriges Bergslag, upprättad av A. E. Törnebohm, Blad 2.

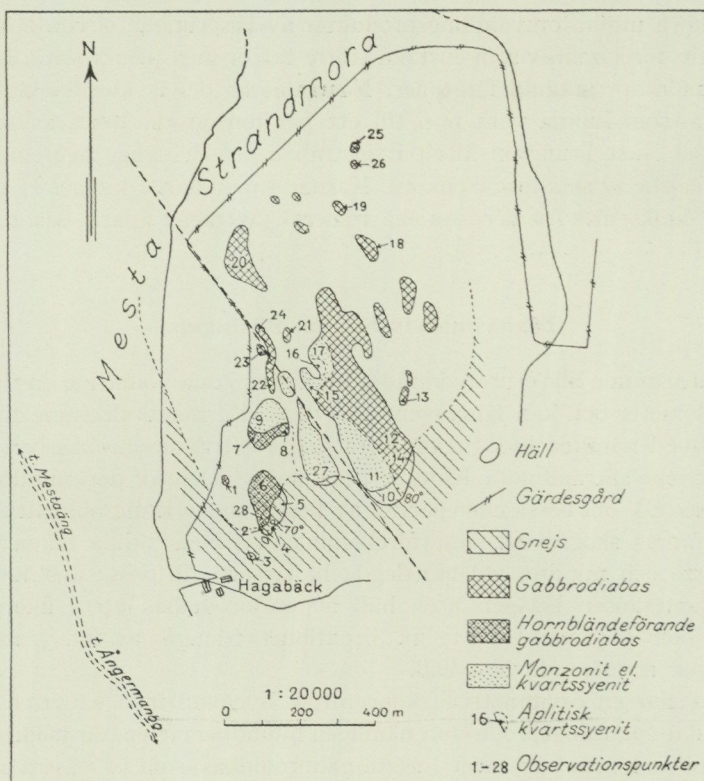
serpentinkorn utgöra omvandlingsprodukter av ursprunglig olivin. Mörk glimmer, biotit, förekommer som enstaka större tavlor med pleokroism i ljust grågula till mörkare grågula färgtoner. Mineralet är delvis kloritiserat. Kloritmandlarna, som kunna vara upp till ett par mm stora, bestå av en under mikroskopet ljust brungrön klorit i finstråliga och stängliga aggregat. Dessa omkransas ofta av små leucoxenkorn. Kärnan i mandlarna intages ej sällan av fingryinig kalkspat. Av accessoriska mineral iakttagas apatit och magnetit.

### Diabasmassiv SO om Bäsingen.

Det förutnämnda lilla eruptivområdet upptar en yta av omkring en fjärdedels kvadratkilometer och kan lämpligen efter den i Karlfeldts diktning från skaldens hembygd nämnda byn Strandmora kallas »Strandmora-massivet». Detta intar dock icke »Strandmora Klintar» utan norra delen av den mindre skogs- och bergåsen SV om dessa eller partier av berggrunden kring höjdsiffran 117 å S. Strandmoras skogsmark. Här förekomma massivets skilda bergarter i en grupp större och mindre, väl blottlagda hållar och till dessa ansluter sig en invid sockengränsen belägen liten håll av gabbrodiabas ute i åkermarken, 450 m NV om höjdpunkten 117 m. Situationen framgår av fig. 3, som dock ej inbegriper sistnämnda lilla håll. »Strandmora-massivet.»

Massivet har en osymmetrisk, koncentrisk byggnad med en yttre ring av mera basiska spaltningsprodukter, nämligen huvudbergarten, en medelgrov till relativt finkornig, rent grå eller ljusgrå gabbrodiabas, som på västra sidan ersättes av nästan svart och något grövre hornbländeförande gabbrodiabas av närmast gabbrodioritisk typ. Kärnpartiet, som med en flik når fram till massivets södra gräns mot omgivande gnejsgraniter, består av en vacker röd—svartspräcklig, medelgrov monzonit eller kvartssyenit. Denna bergart omsluter en liten rund innersta kärna av klarröd, ganska finkornig kvartssyenit, nästan helt utan mörka mineral. Gränserna till omgivande gnejsbergarter är endast blottad på en mindre sträcka i S och SV. De se ut att stupa brant, varför man även av denna grund kan draga slutsatsen att massivets bergarter utfylla en vertikalstående och rundat eller elliptiskt formad, rörlignande hålighet i urberget. Massivet visar sålunda stor likhet med en rad yngre eruptivbildningar, som genom rörformiga kanaler (»volcanic necks») genombrutit eller genom »borrat» en äldre berggrund.

Kontakten är såsom kartan utvisar synlig i flera hållar utmed södra gränsen. Den medelbara kontakten är bäst synlig vid punkt 2. Ett stycke därifrån anstår invid punkt 3 traktens vanliga intermediära gnejsgranit, en medelgrov till förhållandevis finkornig, gråröd eller nästan alldeles grå gnejsgranit utan starkare tryckpåverkan och sålunda en nästan alldeles granitisk urgranit. I denna dominerar en plagioklas av oligoklasens sammansättning, utan zonarbyggnad. Mikroclinperthit förekommer i något mindre kvantitet än kalknatronfältspaten. Kvartshalten är hög, omkring 30—35 % av bergartens massa. Av glimmer-mineral förekomma biotit konstant och här och var även litet muscovit.



B. Asklund 1945.

Fig. 3. Strandmoramassivet av postarkeiska eruptivbergarter.

Omsmält  
kontakt-  
bergart.

I en några decimeter bred zon invid härvarande hornbländegabbro är gnejsgraniten delvis förändrad och företer ett mera massformigt utseende med rödfärgade något mera grovkorniga fläckar, som stundom bli så grova att ett halft pegmatitiskt utseende uppkommer. Samtidigt visa sig dessa partier övervägande bestå av fältspat medan kvartsmineralet minskar i kvantitet eller nästan helt försvinner. Bergarten får tydligen uppfattas som en reaktionsprodukt mellan den från djupet framträngda smältan, som sedan utkristalliserat till det lilla eruptivområdet och gnejsgraniten. Reaktionen synes väsentligen ha bestått uti att den framträngda smältan dragit åt sig kvarts- och i mindre utsträckning även fältspatmaterialet från gnejsen, varefter denna delvis nykristalliserat. Detta förlopp synes särskilt av plagioklasmineralets utbildning, som väsentligt skiljer sig från den normala gnejsens. I omsmältningsbergarten består det sålunda av ganska stängligt utbildade kristaller, vanligen med tydlig egenform. En utpräglad zonarbyggnad framträder med kärnparter av en sammansättning, som motsvarar en basisk andesin och skalzoner motsvarande oligoklas. Gränsen mellan zonerna är merendels mycket skarp. Mikroclin förekommer i mindre omfattning än i gnejsen och viss mängd därav torde

ha omsatts under bildning av biotit. Denna förekommer betydligt rikligare än i gnejsen och den torde även ha utkristalliserat i randpartier av gabbrodiabasen själv, som här är rikare på biotit än normalt. Kvarthalten är i omsmältningsbergarten helt obetydlig och har sjunkit från 30 % i gnejsen till endast några få procent i dess omsmältningsprodukt.

Eruptivområdets huvudbergart utgöres av förutnämnda *gabbrodiabas*. Denna *Gabbrodiabas* kan icke betecknas som en typisk diabas emedan den saknar den för dessa karakteristiska ofitiska strukturen med pyroxenkristaller utfyllande mellanrummen mellan plagioklaslisterna. Den har sålunda en typiskt gabbrokornig struktur med övervägande kornigt utbildade pyroxenmineral. Plagioklaserna äro likväl typiskt listformiga och divergentstråligt anordnade såsom i diabaser. Till det yttre växlar bergarten något i kornstorlek men är övervägande rätt finkornig med blygrå eller något ljusare färg med synliga, talrika små svart-blänkande glimmerfjäll. Vid punkt 18 inom östra delen blir bergarten något grövre med maximalt 3—4 mm långa fältspatlist. Den antar då ett mera svart- och vitspräckligt utseende.

Under mikroskopet visa sig pyroxen och plagioklas utgöra huvudmineralen. I vissa fall förekommer något rombisk pyroxen som smärre stänglar, hypersten. Mineralen är svagt pleokroitiskt i mycket svagt rosa—ljus grönt. Den monoklina pyroxenen är även svagt pleokroitisk i motsvarande färger eller nästan färglös. Den utgör en relativt kalkfattig augitart, vars optiska axelvinkel är något mindre än normalt. En utpräglad spaltning, ibland även tvillingbildning, framträder på basisytan. Pyroxenen bildar vanligen rundade småkorn, som endast i obetydlig utsträckning utfylla rummen mellan plagioklasstänglarna. Dessa äro oftast långsmala och rosettstråligt anordnade med ganska utpräglad zonarstruktur. Kärnornas sammansättning kan beträffande kalkhalten stiga till en basisk labradors men utgör vanligen en normal labradors medan randen sjunker ner till oligoklasens sammansättning. Ett flertal skalzoner av växlande sammansättning kunna förekomma, utvisande att bergartens kristallisation försiggått ganska snabbt. Rummen mellan plagioklaslisterna utfyllas till övervägande delen av orthoklas eller orthoklasperthit, vilken senare innehåller mask- eller trådformigt utsöndrad albit av mycket karakteristiskt utseende.<sup>1</sup> Kvarts kan förekomma i mindre kvantitet eller saknas vanligen helt. Som karakteriserande mineral förekommer mörk glimmer, biotit, som bildar upp till ett par mm stora tavlor med inneslutningar av pyroxen och småmineral. Biotiten är starkt pleokroitisk i ljusgula till mörkt nötblå färg. Av accessoriska mineral äro apatit och magnetit tämligen vanliga medan titanit är endast sparsamt företrädd.

Väsentligaste delen av den nyss beskrivna bergarten saknar helt och hållet hornblände. I övrigt inkommer något hornblände som växlande breda bårder utmed pyroxenkornen. Hornbländet synes vara primärt och tydligen något senare utkristalliserat än plagioklasen. Dessa svagt hornbländeförande partier

Hornblände-  
förande  
gabbrodiabas.

<sup>1</sup> Strukturen påminner om vad som av P. Geijer beskrivits under namnet »myrmekitperthit».

måste räknas samhöriga med förutbeskrivna bergart. Som ett självständigt led i den svit av de bergarter, som uppbygga massivet, måste man å andra sidan uppfatta den kompakta mörka och grövre, hornbländerika gabbrodiabas, som intar flera hållar inom eruptivområdets sydvästra del. Genom rikedom på hornblände blir bergarten betydligt mörkare än den vanliga gabbrodiabasen. Dess fältspater kunna nå ända till dubbla storleken i förhållande till den normala bergartens och anta i betydlig utsträckning tavelform. Enstaka större hornbländekrystaller eller ansamlingar av dylika förekomma här och var, upp till ett par cm stora.

Under mikroskopet visar bergarten en gabbroid struktur samt kvantitativ övervikt för mörka mineral. Av pyroxen förekommer rombisk dylik här och var med samma utbildning som i gabbrodiabasen. Det mörka huvudmineralet är monoklin pyroxen, vars kärnpartier visa svag pleokroism i lätt rosa—svagt smaragdgrönt samt en utsläckning om  $42^\circ$ . Augitens rand är starkare grönfärgad och mineralet är i sin helhet tydligt zonarbyggt. Den yttre grönfärgade randen visar en utsläckning av  $52^\circ$  ( $c : \gamma$ ), vilket antyder en ägirin-augitisk sammansättning. Hornblände förekommer övervägande som kornansamlingar här och var, då och då likväl som bårder kring pyroxen. Det har kraftig pleokroism i ljust olivgröna—brunt olivgröna och kraftigt olivgröna färger och innesluter ofta andra mineral såsom apatit och magnetit men även pyroxen och smärre plagioklaskorn. Också i denna bergart förekommer biotit som tavlor med inneslutningar av förutnämnda mineral. Dess pleokroism är kraftig i ljusgult—mörkt nötblunt. Mineralet är ofta kloritiserat. Av fältspaten är vanligen endast plagioklas representerad medan kalifältspat, mikroklin, kan förekomma underordnat. Plagioklasens sammansättning är ej sällan betydligt mera basisk än i den vanliga gabbrodiabasen. Kärnorna nå i kalkhalt nära nog bytownitsammansättning medan randpartierna utgöras av andesin. Av accessoriska mineral förekomma apatit och magnetit samt stundom titanit, som kan bilda något större kristallkorn.

Inom hållpartiet 6 förekomma här och var rundade inneslutningar av en rödfärgad något grövre, fältspatrik bergart, som närmast kan betecknas som en kvartssyenit, be ryndad med den i det följande beskrivna.

Monzonit  
eller kvarts-  
syenit.

Denna mera anmärkningsvärda bergart utgör ett mellanting mellan gabbrodiabasen och en kvartssyenit. Det är en vacker, frisk, rödgrå bergart, spräcklig i svarta och köttröda färger, med väl avsatta mörka mineral och ännu ganska tydligt listformade plagioklaskrystaller med rosettartad gruppering samt utfyllande mellanmassa av rödfärgad kalifältspat. Rombisk pyroxen synes knappast vara företrädd. Den monoklina pyroxenen visar även i denna typ relativt låg kalkhalt med mindre optisk axelvinkel än normalt. En svag pleokroism i svagt rödgula—ljus smaragdgröna färger iakttages och i vissa fall omgives en pyroxenkärna av en starkare grönfärgad ägirinhaltig augit med större utsläckningsvinkel än hos kärnaugiten. Hornblände förekommer i växlande kvantiteter, vanligen som bårder kring de stora, ofta håliga pyroxenkrystallerna. Biotit av samma utseende som förut är karakteriserande. Plagio-

klaserna ha merendels listform och äro divergentstråligt anordnade. De äro ofta zonarbyggda. Sammansättningen växlar mellan labradorens och oligoklasens. Stundom förekomma korn av ganska järnrik epidot. Kalifältspat är en konstant beståndsdel med samma perthitiska utbildning som i gabbrodiabasen. Ej sällan bildar den sammanhängande bårder runt plagioklas. Minalet utvisar mikroklinens karakteristiska tvillingstruktur. Kwarts förekommer alldeles underordnat eller kan helt saknas. Av accessoriska mineral förekomma apatit, titanit och apatit samt även något zirkon.

Vissa delar av monzoniten t. ex. vid gränsen till gnejsen uppvisa en viss porfyrisk struktur, som antyder att kristallisationen försiggått relativt hastigt. Det är plagioklasen, som bildar en första, ganska väl avsatt generation av strökorn, som även äro tydligt zonarbyggda.

Centrum i den södra delen av eruptivområdet utgör den röda finkorniga Salisk kvarts-syenit. kvartssyeniten, nästan helt utan mörka mineral. Den består av en aplitartad tämligen jämnkornig blandning av mikroklinperthit och plagioklas samt kvarts. Mikroklinperthiten utbildar då och då en generation av något större kristaller med antydan till kristallografisk egenform. Halten av perthitiskt utskild albit är ganska väsentlig. Av plagioklasen äro blott enstaka individ något större, tavelformigt eller stängligt utbildade, medan huvudmassan är kornig. Sammansättningen motsvarar oligoklasalbitens. Kwartsen utvecklar ibland egen kristallform men bildar mestadels rundade och formlösa korn. Av mörka mineral förekommer enstaka småfjäll av biotit och av accessoriska småmineral apatit och titanit.

Det intressanta eruptivområdets skilda bergarter visa en inbördes frändskap, som tyder på ett närmare sammanhang. Ävenså förekomma ganska kontinuerliga övergångsformer mellan de olika bergartstyperna, så att man kan tala om en sammanhängande serie från den mest basiska bergarten, den hornbländeförande gabbrodiabasen, till den starkt motsatta röda kvartssyeniten, vilken nära nog saknar mörka mineral. Dessa förhållanden visa, att alla bergartsformerna ha samma ursprung, de härstamma från samma ursprungliga bergartssmälta eller magma, som kluvit upp sig, differentierat sig, i de föreliggande bergarterna. Denna uppdelningsprocess har sannolikt icke inträffat i det läge, som de kristalliserade produkterna nu inneha, utan har försiggått inom djupare delar av jordskorpan, varefter den inhomogena bergartssmältan transporterats, intruderats, till det nuvarande läget, där delningsprodukterna utkristalliserat till skilda bergartstyper.

Sambandet mellan Strandmoramassivets olika bergarter.

## Förekomster av praktisk-ekonomisk betydelse.

### Malmförekomster.

Inom kartområdet uppträda ett ganska stort antal malmförekomster. De flesta utgöra alldeles obetydliga malmanledning, som drivits någon kortare tid på försök och sedan övergivits. Under bearbetning är för närvarande

endast Lövsvedsgruvan i Folkärna socken, belägen O om sjön Bäsingen. Större intresse äga i övrigt endast Knutsbogruvorna och Sjögruvan. Alla äro järnmalmsförekomster utom de små malmanledningarna i det stora grönstensområdet Ö om Hallaren i Enåkers socken, vilka äro kismalmsförekomster med smärre halter av nickel.

*Malmförekomst under bearbetning.*

Lövsveds-  
gruvan.

Lövsvedsgruvan<sup>1</sup> är anlagd i en pelarformad brantstående järnmalmskropp, som bearbetats till 135 m:s djup. I genomskärning är den å högre nivåer c:a 50×30 m. Malmen utgöres av en alldeles oskiktad, mestadels finkornig skarnmalm med låg fosforhalt (jfr nedanstående analysuppgifter). Malmineralets fördelning i skarnet är växlande. Övervägande mängden utgöres av med skarn utspädd malm men även rikare partier förekomma. Skarnmineralen bestå övervägande av finkornig diopsid och tremolit eller aktinolit men även mörkt färgade serpentin- och klorit- eller glimmerskarn uppträda. I malmens gränsområden har randig grönskarnmalm och även grovt kvartsrandig magnetitmalm iakttagits.

Malmens sidosten utgöres dels av skarnskiktad leptit, dels av gnejsgranit, som i vissa fall är en karakteristisk gråvit bergart med granitporfyrisk struktur med oligoklas som övervägande fältspatmineral vid sidan av mera underordnad mikroclin. Gnejsgraniten innehåller ibland brottstycken av skarnskiktad leptit och skarn, vilka i andra fall resorberats av urgraniten och givit upphov till inhomogena dioritliknande blandprodukter. Leptitsidostenen torde väsentligen utgöras av plagioklasleptit.

Till gruvan hör ett uppföringsschakt anlagt vid sidan av malmen samt anrikningsverk och linbana, som leder till Näs, varifrån malmprodukterna vidaretransporteras till Horndal och förhyttas huvudsakligen vid Horndals bruk.

Av malmen föreligger följande analys utförd vid Horndals brukslaboratorium av S. Anner.

Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	49,10
FeO .....	22,10
MnO .....	0,20
MgO .....	6,50
CaO .....	5,35
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	1,20
SiO <sub>2</sub> .....	14,65
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .....	0,011
S .....	0,034

Summa 99,145

Lövsvedsgruvan har med vissa längre uppehåll bearbetats från år 1914. Enligt den offentliga bergverksstatistiken och uppgifter från AB Fagersta bruks gruvförvaltning har från gruvan intill år 1945 uppfördrats 373 627 ton

<sup>1</sup> Ovanstående beskrivning utgör i huvudsak ett sammandrag av P. Geijers utförligare skildring i arbetet »De mellansvenska järnmalmernas geologi», S. G. U. Ser. Ca Nr 35 s. 434 ff.

brutet berg, som givit 41 621 t primamalm, 7 298 t sekunda malm och 256 850 t anrikningssods.

Ungefär 600 m V om Lövsvedsgruvan och knappa 50 m O om landsvägen Hagbogruvan. Krylbo—Näs befinner sig Hagbogruvan med en dagblottning om 20 m:s längd. Sidostenen utgöres av i dagen av trappartad amfibolit och grå plagioklasgnejs. På varpen förekommer granat-pyroxenskarn av en medelgrov—grövre grönskarnmalm även blandad med epidot. Någon leptitsidosten synes icke och kring gruvan är flerstädes grov amfibolit blottad. Gruvan har år 1945 undersökts. Den befanns efter läns-pumpningarna 20 m djup och avsänktes till 32 m:s djup (40 m under Lövsvedsgruvans 0-plan, varifrån en 20 m lång ort drivits i malmfattigt granatepidotskarn enligt uppgifter som benäget lämnats från AB Fagersta Bruks gruvförvaltning.

### Övriga malmförekomster.

#### Folkärna socken.

Inom St. Dicka bys bebyggelseområde befinna sig tvenne små gruvor, Gruvor vid St. Dicka. som numera helt igenfyllda. Några grönskarnstycken torde härstamma från gruvorna. År 1941 upptogs vid Jan Ersgården en brunn, som delvis avsänktes i röd medelgrov granit med talrika större och mindre brottstycken av granat och epidotskarnrandig malm. Även något hornblände förekommer i skarnet. Fig. 1 (sid. 33) utgör en bild från denna lokal.

Ett i moränmark utförd förmodat gruvförsök markeras här av en rund Malmanledning V om Bollsjön. grop i moränmark. Gropens yta är omkring 20 kvadratmeter. Hällblottning torde icke nåtts.

Ett mindre gruvförsök har här nått fast berg. På varpen förekomma grå Malmanledning S om Bollsjön. hornbländehaltig plagioklasleptit och amfibolit, men intet malmmateriel.

Mellan Dalälven och Utsunds by förekommer ungefär 150 m SV om höjdsiffran 100 m (se kartan) en liten skärpning å skarnig malm och dess sidosten. Skärpning N om Utsund. Malmen utgör en fattig skarnig plagioklasleptit med jämnt fördelade magnetitkorn, hög kvartshalt och försedd med epidot-kloritskarnmineral. Plagioklasen är mestadels helt saussuritiserad.

Leptitsidostenen utgöres även av en kvartsrik plagioklasleptit med starkt omvandlad plagioklas och spridda korn av epidot och klorit.

Längst ute på norra udden av det stora svämsandsområde, som från Bäsingebyn sticker ut i Bäringen och upptages av stora sjölogsängar, förekommer en liten skärpning i en mindre håll av leptit. Malmvarpen utgöres av en ganska grov svartmalm med hornbländeskarn och obetydligt av granat och epidot. Sidostenen består av en något magnetitimpregnerad kvartsrik plagioklasleptit, vars plagioklas har oligoklasalbitens sammansättning. I övrigt innehåller den något epidot och klorit.

Gruvor SV  
om Bergs-  
hyttan.

I skogsmarken SV om Bergshyttan förekomma i sträckning VNV—OSO trenne skilda gruvor eller gruvskärpningar. Ungefär 100 m N om den såg, som ligger invid vägen mellan Bengtsbo och Bergshyttan, uppträda tvenne gruvöppningar utan bergblottning och med helt övervuxen varpsten. Den västra gruvan har 8 m:s genomskärning, den östra är 6 m vid. Den mellersta gruvan i stråket har 4 m:s genomskärning utan bergblottning och varpsten.

Vid den västliga gruvan, som är  $5 \times 5$  m i genomskärning, saknas även bergblottning men här befinner sig en liten varphög med mycket kvartsig, svag malm och grå leptit. Den senare är en något malmimpregnerad plagioklasleptit med nästan helt saussuritiserad plagioklas samt en del epidot och glimmer, såväl biotit som muscovit.

Klockarbo-  
gruvorna.  
Den västra.

På ömse sidor Klockarbo förekomma tvenne gruvor. Den *västra* äger tvenne gruvöppningar, var för sig c:a 5 m i genomskärning och runda till formen. De ligga i nord—sydlig sträckning. S intill den västra gruvan uppträder en liten blottning av grå hornbländeförande gnejsgranit, som troligen går i kontakt med malm ty kontaktstycken förekomma på varpen. Ganska stora malmvarpar med en mager grönskarnhaltig magnetitmalm förekomma. Under mikroskopet visa sig de bättre malmstenarna bestå av en fattig svartmalm, som enbart har grönt hornblände som gångart. Stuffer av en svag kvarts- och skarnrandig magnetitmalm för cummingtonit som gångart.

Den östra.

Den östra Klockarbogruvan ligger ute på gårdet öster om byn, nära intill ån från sjön Gårbarken. Här förekomma flera små jordgropar på 30—40 m:s sträcka. Åt N synas lämningarna av ett förtimrat schakt och N om detta en stor varphög med en del svartmalmandigt grönskarn och grå glimmerkvartsit. Gångarten i den svaga malmen utgöres av en blandning av grönt hornblände och cummingtonit, båda fläckartat sammanvuxna. Den leptitliknande sidostenen saknar helt fältspatmineral och utgör en kvarts-glimmerbergart, tydligt parallellstruerad med en blandning av muscovit och mycket ljus biotit.

Sjögruvan.

Nära stranden av sjön Bäsingen och mellan Bäsinge by och Strömsnäs befinner sig Sjögruvan, som i huvudsak fördelar sig på tvenne större gruvöppningar. Den östra har en NO—SV-lig utsträckning om 30 m samt en största bredd av 12 m. I NO-änden kan man se blottad gråröd-gulröd leptit på ömse sidor om den vertikalstupande utbrutna malmranden. Den är en utpräglad plagioklasleptit med plagioklas av oligoklasens sammansättning som huvudmineral. Kalifältspat saknas och i övrigt förekomma blott enstaka talk- och kloritfjäll.

Den egentliga Sjögruvan ligger omedelbart intill sjön och bildar en njurformad öppning ungefär 50 m lång i NO—SV och något mer än 20 m bred. Sidostenen går i dagen på sydöstra sidan och stiger ända till 10 à 12 m över Bäsingens ytan, som även står i höjd med gruvans vattenspegel. Sjövattnet lär ha direkt brutit in i gruvan och säges ha orsakat dess övergivande. Varpen befinner sig åt sjösidan och består av grå, splittrig malmkvartsitartad leptit och en del vacker, grovkornig magnetitmalm. Malmkvartsiten består nästan

uteslutande av kvarts samt ganska talrika småkorn av turmalin och flusspat. Den grova magnetitmalm har ända till 4 mm stora malmkorn samt är en god stufmalm. Det huvudsakliga skarnmineralet är en i genomfallande ljus ljusgrönt fägad hedenbergit. I övrigt förekomma små mängder av under mikroskopet ofärgad amfibol, sannolikt av gedrittyp samt en del gråbrun granat. Anmärkningsvärd är förekomsten av ganska talrika korn av en (cerhaltig?) magnesiumorthit, kraftigt pleokroitisk i gulgröna—mörkt gulbruna färgtoner.

Enligt Geijer (a. a. sid. 434) förekommer även mikroklinhaltig leptit samt möjligen kvartsrandig blodsten.

Ungefär 500 m NO om Sjögruvan befinner sig en obetydlig skärpning med ungefär 3 mm:s genomskärning, utförd i amfibolit med enstaka sliror av röd gnejsgranit. Malm torde knappast ha förekommit. Skärpning  
SV om  
Strömsnäs.

Från detta område omnämner Geijer (a. a. s. 435) Väggruvan m. fl. smågruvor. Från den sistnämnda anföres malm lik Lövsvedsgruvans samt skiktat skarn. Gruvan SV  
om Lövsveds  
gruvan.

Denna redan på 1500-talet bearbetade gruva befinner sig något mer än 1 km SV om Ångermansbo och har gruvöppningar på ömse sidor vägen till Ångermansbo. N intill vägen befinna sig med NV—SO-lig utsträckning trenne gruvöppningar, av vilka den sydligaste har en N—S-lig längd av 25 m och bredd av 10—15 m. Hällen är delvis blottad kring gruvan och består av röd gnejsgranit med mörka kishaltiga skölar, rika på biotit. Gruvvattnet är tydligen så starkt vitriolhaltigt att ingen vegetation finnes på gruvbotten eller utmed gruvans kanter. O intill gruvan befinner sig ett vackert rundbränt schakt, 5 m i genomskärning. Bäsinge  
koppargruva.

SO om den nämnda större gruvan ligga tvenne mindre förtimrade gruvöppningar. Invid dem förekomma små kisrika svartmalmskogar av ganska grovkornig malm. Utskrädd kismalm finnes upplagd i ett gammalt skjul. Som malmsidosten får sannolikt uppfattas en på varpen förekommande gråröd, tät och splintig malmkvartsit.

Även längs området intill 100 m SV om den förutnämnda större gruvan befinna sig ett flertal små gruvhål eller skärpningar på koppar- och kismalm, varför varpbacken utbreder sig från vägen åt detta håll.

Vid mikroskopisk granskning visar sig malmkvantiteten väsentligen bestå av kvarts och en del fingrynig klorit och epidot. Fältspat saknas alldeles. Järnmalm från platsen är mycket fattig och håller som gångart kvarts och obetydligt med epidot samt något titanit. Den kisrikare malmen håller svavelkis samt litet skarn av biotit och något epidot. Någon kopparmalm observerades icke.

Bäsinge koppargruva anses ha blivit upptagen på 1580-talet och skall under Karl IX:s regeringstid där hava utvunnits 14 skeppund (2 100 kg) koppar. Gruvan var då 25 m djup. Under 1730—60-talen bearbetades den ånyo och

skall då ha givit mer än 100 ton koppar. Undersökningsarbete utfördes under 1890-talet. Malmen lär ha hållit omkring 1 % kobolt.<sup>1</sup>

Järngruva SV 150 à 200 m SV om koppargruvan befinner sig en järngruva med 30—40 m:s längd och 5—10 m:s bredd. Sidostenen är blottad vid södra kanten och består här av röd gnejsgranit. På varpen förekommer även en grå kvartsig leptit, som torde utgöra malmens egentliga sidosten. Den är en utpräglat salisk plagioklasleptit, i vilken plagioklasmineralet har albitoligoklasens sammansättning. Kalifältspat saknas och utom kvarts förekommer endast spridda små biotitfjäll. Varpstenar av en något malmimpregnerad, amfibolrik kvartsit får snarast uppfattas som malmens skarn, i vilket vanligt hornblände förhärskar, samt enstaka större fjäll av en ljus biotit. Kvartshalten stiger till 60 à 70 %. Malmen är en svavel- och magnetkishaltig, medelgrov svartmalm av stufmalmstyp. Dess gångart består väsentligen av en under mikroskopet färglös amfibol av gedrittyp. Dessutom förekommer rikligt med flusspat, som även är synlig för blotta ögat som ljust gulgröna rundade korn. Enstaka under mikroskopet gulgröna orthitkorn observeras även. — Malmen sönderfaller genom vittring till mullmalm.

Bärsjögruvan. Ungefär 2 km S om sistnämnda gruva ligger NV om Bärsjön den s. k. Bärsjögruvan, 25 m lång i N—S och c:a 10 m bred. Någon bergblottning finnes ej. På N-sidan anträffas den starkt övervuxna varpen med svag magnetit och kishaltigt grönskarn. I bägge är skarnmineralet övervägande en under mikroskopet svagt grönaktig hedenbergitisk pyroxen. Dessutom förekommer vanligt, starkt grönfärgat hornblände. Magnetithalten är låg. Sidosten är icke iakttagen.

Klintgruvan, »Mangangruvan». NO om Bäsinge koppargruva befinna sig i ett hållrikt markparti flera skärpningar i jämnkornig rödlätt leptit. En av dem innehåller en obetydligt kvartsrandig blodstenmalm med hornblände och oligoklas som sidosten. Den s. k. Mangangruvan, även belägen inom Klintgruvans utmål, innehåller en finrandig malm, som har en blåsvart manganvittringshud och innehåller manganmineralen schefferit och rodonit samt det sällsynta bly-mangansilikatet kentrolit, förutom järnglans och braunit samt granat och bariumhaltig fältspat. Stuffprov av malmen innehåller 21,56 % järn, 22,45 % mangan och 0,86 % bly. Leptit-sidostenen visar mycket växlande karaktär, en del kalifattig albitleptit och en del med högre kalihalt.<sup>2</sup>

Knutsbo-gruvorna. Dessa äro belägna V intill Knutsbo by och S intill landsvägen. De omfatta flera utmål. Det närmast Knutsbo belägna Danielsgruvans utmål omfattar tvenne gruvöppningar i sträckning O—V och belägen på 15 m:s avstånd från varandra. Bägge äro helt förfallna. Den östra gruvan har mer än 4 m:s jordschaktning och är rundad, med 8 m:s genomskärning. Till gruvan ha fört

<sup>1</sup> Data om gruvfältet finnas i F. R. Tegengren: Sveriges ädlare malmer och bergverk, Sveriges geologiska undersökning, Ser Ca nr 17, sid. 190—191.

<sup>2</sup> Skildringen av Klintgruvans fyndigheter utgör ett sammandrag efter Geijer, a. a. sid. 436.

tvenne förtimrade schakt invid densamma och ett 20 m längre åt O beläget dylikt. Gruvan undersöktes medelst diamantbergborring och provbröts under första världskriget. Varpstenen består till stor del av vit—gråvit leptit, vars huvudmineral är en plagioklas av albit-oligoklasens sammansättning. Kvartshalten är hög medan kalifältspat helt saknas. En del ljus glimmer förekommer liksom även något orthit. Av silikatisk sidosten uppträda även cordieritglimmerskiffer och en del grå, oligoklasförande gnejsgranit. Malmen är en ganska grov kvartsrandig blodstens-magnetitmalm. Huvudmineralet i denna är ganska grovkristallin kvarts i väl avsatta ränder. Malmmineralen bilda ofta större linsformade kristallaggregat vilkas ytterpartier äro späckade med små kvartskrystaller. I växlande form men gärna bandformigt uppträder i malmskikten en under mikroskopet glasklar eller svagt grönaktig järnmagnesiamfibol, närmast av gedritisk typ. Enstaka korn av magnesiumorthit förekomma även. Enligt Geijer förekommer i en del av skarnet även hela klumpar av magnesiumorthit samt även under mikroskopet synlig törnebohmit, ett cerhaltigt silikat rikt på sällsynta »jordarter».

Den västra gruvan är förtimrad och ungefär 6 m:s genomskärning i dagen. Varpen består här väsentligen av något talkhaltigt amfibolskarn med små mängder magnesiumorthit. Malmen är starkt kvartsig med ränder av finfjällig talk och magnetit i växlande mängd och grovlek.

Förekomsten av mineral med halter av cerium och sällsynta jordarter förläna fyndigheten ett visst intresse.

Denna gruva, som är belägen ungefär mittemellan Knutsbo och Råby, brukar räknas samhörig med Knutsbogruvorna. Gruvan ligger ungefär 50 m S om bygdevägen invid en igenvallad åkerkil. Öppningen är 10 m i fyrkant orienterad efter väderstrecken. Under en jordbetäckning av 4 m:s mäktighet synes blottad hållkant på östra sidan. Varpen är rätt betydlig, bestående av talkig malm och malmkvartsitartad sidosten. Malmen är en skiffrig magnetitmalm med hög kvartshalt och strimmor av talk. I ej obetydlig kvantitet förekommer ganska starkt pleokroitisk orthit av magnesiumorthitens prägel samt enstaka korn av ett högt ljusbrytande mineral med låg dubbelbrytning, möjligen cerit. Haggruvan.

Skarnet, som tydligen bildar självständiga massor, består till huvudsakliga delen av en under mikroskopet färglös, högt dubbelbrytande amfibol tillhörande cummintonit-gedritserien, blandad med smärre kvantiteter malmmineral, såväl magnetit som kism mineral. Det är delvis breccierat och genomdrages av mörka delvis opaka sprickfyllnader av orthit, som i genomskinligt tillstånd visar kraftig pleokroism i bruna och grönbruna färgtoner.

Någon varpstenstyp, som kan anses utgöra malmens silikatiska sidosten har icke anträffats.

#### *Möklinta socken.*

På sydvästra kartbladssdelen och ungefär 1 km N om sjön Storljusen förekommer i det s. k. Koppargruvberget flera små gruvöppningar eller skärp- Koppargruv-  
berget.

ningar, anlagda på fattiga kisimpregnationer i leptit. Någon egentlig malm finnes ej kvar på de obetydliga varphögarna, endast en svagt svavelkisimpregnerad plagioklasleptit, vars huvudmineral äro plagioklas av den basiska andesinens sammansättning samt kvarts. Kalifältspat saknas. En i ljust gula till ljust nötblå färger pleokroitisk biotit förekommer liksom enstaka epidotkorn. Bergarten är till färgen rent grå och starkt parallellstruerad.

Kismalms-  
anledningar  
NO om  
Nygård.

I det höga gabbrodioritberget NO om Nygård i Möklinta socken ha tvenne gruvförsök utförts å svagt kisimpregnerad skillerstensartad gabbrodiorit. Vid den norra skärpningen förekommer en ljust färgad plagioklasaplit som utskiljningar i grönstenen, medan vid den södra en mindre kvartskörtel är utsöndrad.

#### *Sala socken.*

Stengruvan  
W om  
Fröstbo.

Ungefär 2 km V om Fröstbo inom kartbladets SO-ligaste del finnas inom det här väl bibehållna leptitområdet flera obetydliga järnmalmsanledningar och på den grundade gruvförsök. Av de å kartan markerade gruvorna är Stengruvan den östra med en öppning  $2 \times 8$  m i O—V längsriktning i röd leptit. Malmbredden har varit 2 m, som synes av gruvans östra blottade gavel. Sidostenen, röd leptit, är blottad på norra sidan. Invid gruvan är en ganska stor varphög av blodstensblandad leptit, samt något utplockad malm. Denna är en finkornig fältspat- eller leptitrandig blandad blodstens- och magnetitmalm.

Den karakteristiska sidostenen är en diffust strökornsförande leptit med strökorn av mikroklin och granulerade rundade partier av kvarts, som få uppfattas såsom ursprungliga strökorn. Grundmassan är växlande grov med hög kvartshalt och ungefär jämnt välgående halter av mikroklin och en plagioklas av oligoklasalbitens sammansättning. Obetydliga halter av muscovit och klorit förekomma i övrigt samt som småmineral magnetit och apatit. Bergarten är till färgen skarpröd med synliga strökorn och mycket fattig på mörka mineral.

Malmen är en röd leptit med malmränder, kornstorleken växlar något i de olika banden. De silikatiska mineralen utgöras av mikroklin och kvarts, medan plagioklas endast förekommer mera sparsamt. Sammansättningen är albitioklasens. Klorit och epidot förekomma i små kvantiteter.

75 m V om Stengruvan ligger en mindre jordrymning med varpsten av röd leptit och något malmblandad leptit, bägge bergarterna av samma typer som vid Stengruvan.

Gräskärrs-  
gruvan.

Av ganska stort geologiskt intresse är den s. k. Gräskärrsgruvan belägen c:a 800 m N om Gräskärret. Gruvan är 20 m lång och anlagd på ett 2—3 m mäktigt, vertikalstående malmlager, omgivet av en tät, gråröd leptit. Malmen, som är mycket fattig utgör en malm- och skarnrandig hälleflinta, alltså en mycket tät leptitbergart, som bibehållit mycket av den ursprungliga täta strukturen. I den större gruvöppningens fortsättning ligger ännu en 7 m lång gruva, 1—2 m bred. Malmförekomsten erinrar om de skarnrandiga malmerna i sydligare delar av Uppland, t. ex. de vid Stenring.

Den omgivande gråröda hälleflintan är tätkornig med flintartat brott och ganska tydligt randig i obetydligt växlande färgnyanser. Under mikroskopet är den täta mineralblandningen svårupplösbar. Plagioklasen är ostreckad och svår att urskilja; kalifältspat förekommer i mindre kvantitet. Kvartshalten är hög, liksom halten av finfjällig mörk glinmer. Små korn av en pistazitisk epidot förekomma ganska ymnigt. Kvartskornen äro något sträckta i förskiffringsriktningen.

Malmen är mycket tydligt bandad med olika skikt av magnetit-blodsten samt skarn och hälleflinta. Skarnränderna bestå av granat, fingrynig epidot och kvarts. I hälleflintränderna dominerar kvartsen helt, dessutom förekomma något plagioklas och mikroklin samt småkorn av magnetit och förutnämnda skarnmineral.

#### *Enåkers socken.*

I skogsmarken 500—600 m VSV om Sjövästkärret befinna sig 4 små vattenfyllda bergskärpningar i leptit, vilka kunna förmodas vara upptagna på järnmalm. Något material har därifrån icke insamlats vid rekognosceringen. Skärpning  
NO Gransjön.

Inom de stora grönstensområden, som utbreda sig O om sjön Hallaren i Enåkers socken, förekomma flera kismalmsanledningar, som givit anledning till försöksarbeten, vilka dock icke ha krönts med framgång. Kismalms-  
anledningar i  
grönsten O  
om Hallaren.

I Malmbergets östra slänt är en grund skärpning utförd i kisimpregnerad gabbrodiorit. Denna är mycket malmfattig. Även SO om sjön St. Nytingen förefinnes ett dylikt gruvförsök liksom i det högt belägna berget NO om samma sjö.

Denna som under 1800-talet bearbetats på respektive koppar och nickel befinner sig 150 m V om gården Asplund mellan N:a och S:a Ekedal består av tre skilda skärpningar och en ungefär 10 m vid gruvan, den senare belägen på gränsen mellan ljusare och mörkare, hornbländerikare gabbrodiorit. Gruvan skall ha nått ett djup av omkring 15 m och bearbetades under början av 1800-talet på koppar men under 1870-talet å nickelhaltig magnetkis. Nickelhalten var enligt ett medeltal utav 4 analyser 2,68 %. Malmen förarbetades vid Molnebo bruk i Väster Lövsta socken.<sup>1</sup> Ekedals-  
nickelförande  
kismalmgruva  
, Carlsgruvan.

### **Kalkstensförekomster.**

#### *Sala socken.*

I skogsområdet SV om Gransjön förekomma ett flertal smärre hällar av kalksten samt åtskilliga smärre kalkstensbrott upptagna i dessa. Förekomsten lär ha blivit utförligt undersökt åren 1923—1924. Kalkstenen är för det mesta Kalkstens-  
fyndigheter V  
om Gransjön.

<sup>1</sup> Se närmare F. R. Tegengren m. fl. Sveriges ädlare malmer och bergverk. Sveriges geologiska undersökning, Ser. Ca nr 17, sid. 295 och G. Lövstrand, Slättbergs och Kuso nickelgruvor, Geologiska föreningens förhandl. Bd 25, 1903, sid. 119—121. — Gruvområdets läge har å kartan icke kommit att bli angivet.

ganska oren och troligen i vissa partier dolomitisk. Enstaka gynnsammare ränder finnas dock.

*Västerlövsta socken.*

Kalkstens-  
fyndighet O  
Gransjön.

Denna befinner sig omedelbart O intill vägen mellan Jugansbo och Sjövastkärret. Ett större stenbrott är anlagt i kalkstensberget, med en längd av 80 m och bredd av 15 m. Stenbrottet är 8—10 m djupt. Kalkstensranden står vertikalt. Den är av växlande kvalitet genom förorenande inblandning av leptit- och skarnränder, men sannolikt endast obetydligt dolomithaltig. Genomsnittligt torde karbonathalten i stenen kunna skattas till 70 à 80 %. Upptogs år 1919 av Svenska Lantmännens Kalkbruk, som bearbetade fyndigheten till 1925 eller 1926, varefter denna övertogs av Mellansvenska kalkaktiebolaget. Kalkstenen brändes vid Jugansbo. Verksamheten är numera nedlagd.

Ett trettiotal m O om förutnämnda kalkstensbrott förefinnes även ett litet försöksbrott med mycket oren kalksten, som innehåller klumpar av pegmatit.

**Förekomster av kvarts.**

*Möklinta socken.*

Kvartsföre-  
komst vid  
Berga.

O intill landsvägen från Rosshyttan till Möklinta befinner sig vid Berga en mindre kulle med blottad röd gnejsgranit. I kullens södra sida anträffades en ett par meter bred, oren kvartsbreccia, som varit föremål för brytning i ett stenbrott, 10 m långt och 2 m brett. Breccian är riktad i NV—SO.

Kvartsföre-  
komst i  
Mellanmoss-  
berget.

En mindre kvartsförekomst har uppgivits ligga 450 m OSO om triangelpunkten (116,1 m) på Mellanmossberget. Den har vid berggrundsrevisionen icke anträffats. Däremot ha flera smala krosszoner med smärre kvartskörtlar iakttagits. Dessa sakna praktisk betydelse.

Kvartsföre-  
komst NV  
om sjön  
Gorgen.

Omedelbart N intill den stig, som från Åverka SV om Storsjön i Möklinta går fram över det stora skogs- och myrområdet till trakten av sjön Stenbarken, befinner sig ett kvartsbrott av något större omfattning. Det har medelst en öppen stoll av 40 m:s längd följt en mestadels 2 m bred kvartsrand. Kvartsen är övervägande ren med endast obetydlig inblandning av fältspat. Sidostenen utgör på södra sidan en starkt skiffrig och sträckt amfibolitrand med SO-lig, brant stupning. Amfibolitranden är ett par meter bred och utanför densamma följer gråröd—röd leptit. På nordsidan gränsar förekomsten till en leptit av samma slag. Närmast kvartsen uppträda på längre sträcka flera dm tjocka glimmerskölar, bestående av grovskivig biotit. I västra ändan kilar kvarts-gången ut eller visar omstjärtningar.

Kvartsföre-  
komst NV om  
Fallboäng.

Från leptithållen belägen 530 m NV om Fallboäng omnämnes en bredare kvartsrand skola förekomma.

Kvartsföre-  
komster S om  
Hällsjön.

S om Hällsjön förekomma ett par mindre skärpningar på kvarts, uppträdande som obetydliga brecciaränder i leptit.

### Förekomst av ställsten.

I ett leptitberg beläget O om en myrhals 800 m SV om Fröstbo gård förekommer ett par ända till 8 m djupa stenbrott i en säregen bergart, som enligt traditionen använts såsom ställsten vid Sala silverhytta. Stenbrotten ligga på Skälby skog. Tvärsnittet av det större av i NV—SO 25 m, längden 15—25 m i strykningsriktningen. Stupningen är vertikal.

Den omgivande leptiten utgör en gråvit eller nästan vit bergart med synliga strökorn och en något randig, tät grundmassa. Den mikroskopiska undersökningen utvisar att strökornen övervägande bestå av kvarts och plagioklas av albitens sammansättning samt spridda mikroklinperthitindivider. Grundmassan är tätornig och består av samma mineral samt något ljus biotit och en del ljus glimmer.

I ställstenen uppträda längs med strykningsriktningen flera kvartsgångar eller kvartsränder, omgivna av särskilt talk- och glimmerrika partier. Det är tydligt att den omvandlingsprocess, som lett till uppkomsten av ställstenen, utgått från de nämnda kvartsgångarna, från vilka sannolikt lösningar eller gasemanationer framgått, vilka förmått förändra leptitens sammansättning under utlösning av dess halter av kalcium, alkalier m. m. Företeelsen är jämförlig med den omvandling som beskrivits från Salagraniten O om Hebo (jfr sid. 31) och i allmänhet med de metasomatisk-pneumatolytiska processer, som lett till deponerandet av vissa kismalmer, yngre än leptitformationen, och vilka i allmänhet anses såsom samhöriga med gnejsgraniternas framträngande.

Ställstenen är en gråvit eller grå, något fettglänsande utpräglad skivig bergart, som lätt låter spjälka sig i långsmala, ganska tunna skivor. Denna egenskap har gjort den lämpad till infodringssten i hyttor. Ävenså bör den ha varit starkt eldhärdig.

Under mikroskopet visar sig ställstenen bestå av kvarts och en talkartad ljus glimmer, som är skivformigt ordnad. Ej sällan förekomma »strökorn», större korn av kvarts och enstaka plagioklaser av albitsammansättning. Enstaka smärre plagioklasindivider förekomma även i den finkorniga grundmassan.

Beträffande tiden för ställstenens användning har förf. erhållit följande intressanta uppgift av hemmansägaren E. H. Johansson i Fröstbo, f. år 1875. Efter sänkningen av Hallaren eller omkring 1910 hade man gått upp sockengränsen på landvinningarna mellan Kilsån och Hallarsjöbro. På den s. k. Orrholmen och c:a 400 m SO gården Högbo anträffades i knäet av sockengränsen ett i torven och dyn nedsjunket 5-stenarör, vars samtliga stenar utgjordes av ställsten, även den s. k. visaren, som var 1 m hög. Sockenröset hade stått c:a 3 alnar under Hallarens medelvattenyta före sänkningen samt uppenbarligen funnits till redan före Hallarens uppdamning på 1630-talet (jfr inledningen sid. 6—7).

## Jordlagren (kvartära bildningar).

AV R. SANDEGREN.

De inom kartbladet förekommande lösa jordlagren tillhöra det yngsta geologiska systemet, kvartärsystemet, och ha bildats dels under istiden, dels under den därpå följande postglacialsiden, vilken sträcker sig ända fram till vår tid (se tabellen sid. 96). 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**, som bestå av rullsten, grus och sand, avlagrade av isälvarna vid inlandsisens avsmältning.

**Senglaciala baltiska avlagringar**, bestående av sand och lera, som avlagrats utanför isranden i det seniglaciala baltiska havet.

### *Postglaciala bildningar.*

**Ancylusavlagringar**, som bestå av grus, sand och lera, avlagrade i det baltiska havet under postglacialsidens äldre skede, ancylustiden.

**Litorinaavlagringar**, som bestå av grus, sand, lera och gyttja, avlagrade i det baltiska havet under ett yngre skede av postglacialsiden, litorinatiden.

**Suprabaltiska avlagringar**, vilka avsatts inom de områden, som tillfölje landhöjningen successivt dykt upp ovan det baltiska havets yta, och som utgöres dels av mekaniska sediment (svämbildningar) dels av biogena bildningar (gyttjor, torv).

## **Glaciala bildningar.**

Som redan i inledningen nämnts, förskrivna sig detaljerna i bladorrådets topografi från istiden, i det att de framskridande ismassorna då utgrävde dalar utefter i berggrunden förefintliga svaghetszoner, avrundade och slipade berghällarna samt i viss mån utfyllde ojämnheter och fördjupningar i berg-

grunden med morängrus. Det från inlandsisen strömmande smältvattnet avlagrade rullstensåsarna samt avsatte de sand- och lersediment, som utgöra underlaget för de odlingsbara slätterna. Innan vi övergå till beskrivningen av de till de glaciala bildningarna hörande jordlagren, torde det vara lämpligt att lämna en redogörelse för de av inlandsisen i berghällarna inristade räfflorna. Efter beskrivningen av de glaciala och senglaciala avlagringarna behandlas inlandsisens rörelseriktningar och avsmältningsförhållanden i ett särskilt kapitel.

### Räfflor.

Räfflorna ange den riktning, i vilken landisen rört sig framåt på varje enskild punkt, strax innan isnötningen där upphörde. Från bladet Möklinta föreligga inalles 107 räffelobservationer. Av dessa falla det alldeles övervägande antalet eller 99 st. mellan riktningarna N—S och N 15° V. Den oftast iakttagna räffelriktningen är N 5° V (33 observationer). En enstaka observation av räfflor med riktningen N 35° V har gjorts å udden Kalvön vid Storsjöns östra strand. Övriga 7 observationer visa riktningar varierande mellan N 5° O och N 25° O. Dessa räfflor äro av särskilt intresse, i det att de i ett par fall visat sig vara yngre än de från NNV kommande räfflorna. Så visa t. ex. flera hållar vid Bäsingens västra strand på sträckan mellan Folkärna kyrka och den över Dalälven ledande bron vid Utsund korsande räfflor, nämligen dels från N 15° V, dels från N 25° O, av vilka de senare otvetydigt äro yngre. Samma förhållande har iakttagits i en liten strandhäll V om Lövsveden på Bäsingens östra sida, där räffloras riktning är N 10° V och N 20° O. Observationerna av räfflor från N 5°—10° O föreligga från Vigelsbo, Hallarsjö och Gräskärret, vilka platser ligga inom kartbladets sydöstra del. Även å bladet Möklinta finner man sålunda spår av de tvenne räffelsystem, vilka uppträda inom längre åt N och NO belägna trakter (t. ex. å kartbladen Gävle och Horn-dal), och som bära vittne om att isen — efter att först ha överskridit området från NNV mot SSO—vid nedisningens slutskede ryckte fram från NNO mot SSV. En överskådlig sammanställning av räffelobservationerna å bladet Möklinta finnes å fig. 10.

### 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 (»pinno»). Den utgör en hårt packad blandning av nötta och repade, ojämna och kantiga stenar inbäddade i en av grus, sand, mo eller ler bestående grundmassa, som icke företer någon skiktning eller sortering efter olika kornstorlek. Inom bladet Möklinta är moränen i allmänhet av en grusig, blockrik och storblockig typ.<sup>1</sup> I fråga om moränens samman-

<sup>1</sup> Beträffande de olika moräntyper, som i dessa trakter kunna urskiljas, hänvisas till den utförliga redogörelse, som G. Lundqvist lämnat i »Bergslagens minerogena jordarter», S. G. U. Ser. C. N:o 433, Sthlm 1940.

sättning med hänsyn till bergartsbeståndet hänvisas till kapitlet »Blockspridningen».

Såsom av kartan framgår, intager inom bladet Möklinta morän den största arealen av samtliga jordarter. Även inom de delar av området, där ytlagren utgöras av yngre bildningar, såsom sand, lera eller torv, underlagras dessa av morängrus. Moräntäcket torde i allmänhet uppnå en ganska betydande mäktighet. Detta framgår bl. a. däruv, att berggrunden här i sådan ringa utsträckning träder i dagen. Vidare äro i flera fall berggrundens sprickdalar nästan helt utfyllda med morängrus.

Alldenstund hela bladområdet vid tiden för landisens bortsmältande låg sänkt under det Baltiska havets yta, har moränen under den fortskridande landhöjningen successivt varit utsatt för den bearbetning av vågor och bränningar, som äger rum inom strandzonen. Härvid har finjordsmaterialet spolats bort ur ytlaget, varför detta mångenstädes utgöres av enbart större stenar och block. Detta är först och främst fallet på de fritt liggande höjdernas för bränningarna särskilt starkt utsatta krön, där moränens yta ofta består av vegetationsfria fält eller vallar av rundade klapperstenar, s. k. stengärden, vilka med särskild beteckning utmärkts å kartan. Vackra stengärden finnas t. ex. på nordvästra sidan av Ljushällar, på ett berg nära norra bladgränsen NO om Skräddarbo och på ett annat berg NO om Djup i By socken samt vid triangelpunkterna Mostaberg och Ljusberget i Möklinta socken. På Ljusberget bildar det av mestadels mer än huvudstora klapperstenar bestående stengärdet bergets högsta krön, medan sluttningarna därnedanför utgöres av kalspolade hållar.

Även inom mera flacka och lågt liggande områden, där moränen ofta har en starkt småkuperad yttopografi med ett virrvarr av ryggar och kullar, som höja sig 5 å 10 m över mellanliggande sänkor, äro dessa kullar och ryggar ofta så fullständigt befriade från allt finare material, att marken bildar ett enda blockrammel. Då sänkorna, där det urspolade finmaterialet blivit liggande, nu ofta intagas av sumpiga torvmarker, äro sådana till stor del obebodda skogsterränger mycket svårframkomliga för vandraren. Detta gäller isynnerhet områden med storblockig morän, där blocken ofta nå en storlek av 5 å 6 m i genomsärning. Storblockig morän har erhållit särskild beteckning å kartan. Den har stor utbredning inom bladets nordöstra del, men uppträder även på åtskilliga andra ställen, t. ex. i trakten kring By kyrka, kring Rosshyttan och från sistnämnda ställe mot SO ned till sjön Stenbarken. Storblockiga äro dessutom i regel de markerade moränryggar, som antagas vara ändmoräner och som jämväl ha erhållit särskild beteckning.

**Ändmoräner.** Inom nordöstra delen av bladet Möklinta uppträda flerstädes serier av långa, smala, sinsemellan någorlunda parallella, blockrika ryggar eller vallar med en höjd av 5—12 m och en bredd av några tiotal meter. Dessa ryggar äro utan tvivel ändmoräner, som uppstått genom ansamling och hopskjutning av moränmaterial längs med isranden, då denna under avsmältningsskedet någon tid stod stilla eller ryckte fram en längre eller kortare sträcka över

förut från is befriat område. Ändmoränstråken äro orienterade i NNV—SSO och kunna, ehuru med åtskilliga avbrott, följas över långa sträckor. De enskilda ryggarna nå stundom en längd av en eller annan km, men äro oftast kortare. De visa i allmänhet skarpt markerade former med mycket brant distalsida åt VSV och en flackare proximalsida åt ONO. Anmärkningsvärt stora block träffas ofta på ryggarnas krön och på den branta distalsidan. Dessa förhållanden ange, att ryggarna hopskjutits vid randen av en is, som rört sig från ONO mot VSV. De tillhöra alltså avsmältningsskedet av det istäcke, vars rörelse dokumenteras av det yngre räffelsystemet. Karakteristiskt för dessa moränryggar är, att de uppträda anhopade inom vissa parallella stråk, med ett par kilometers till någon mils mellanrum. Inom mellanrummen mellan dessa stråk visar moränen en oregelbundet kullig och gropig topografi, där höjder och sänkor sakna orientering i någon viss riktning. Det ser därför ut, som om israndens recession försiggått rytmiskt på så sätt, att själva isranden under vissa perioder smält undan utan stagnationer eller framryckningar, medan den under andra perioder gjort ett flertal upprepade sådana. Vid en granskning av kartan finner man sålunda inom det N om Dalälven fallande området följande stråk av efter varandra hopade, NNV—SSO-riktade moränryggar från V till Ö räknat:

- 1) Bysjön—Fullsta—Rosse—norra bladgränsen.
- 2) Staksbo—Nässen—norra bladgränsen V om Gåsbo.
- 3) Vreten—norra bladgränsen V om Bomossen.

På det i norr angränsande bladet Horndal finner man fortsättningen av dessa stråk vidare mot NNV.

S om Dalälven finnas å bladet Möklinta flera små moränryggar med samma riktning i trakten Ö om Hallaren samt större sådana V om Tiån och längs med Dalälvens strand V om Ängsön.

En stor del av de på markytan löst liggande blocken torde vara s. k. drivisblock. Dessa ha icke förts till sin nuvarande plats av själva den framskridande landisen utan ha forslats dit med hjälp av på havet kringdrivande isberg. Israndens under istidens senaste skede försiggående reträtt berodde nämligen icke blott på isens avsmältning från ytan utan även på att stora stycken brötos loss från isranden, då denna genom ytavsmältning tunnats ut i sådan grad, att isen genom vattnets lyftkraft lösgjordes från havsbotten. Denna plötsligt inträffande lösbrytningsprocess kallas kalvning och kan i våra dagar iakttagas i arktiska och antarktiska trakter. De vid kalvningen uppkomna isbergen kunna av vind och havsströmmar föras långt bort från isranden, innan de hinna smälta. Isbergen medföra ofta i ismassan infrusna stenar och block härörande från den morän isen skridit fram över, och dessa falla till botten, då isbergen smälta. Stundom kan det hända, att tjocka kakor av fruset moränmaterial sitta fast vid isbergens undersida. När så stor del av isberget smält, att detta ej längre förmår bära den medförda moränlasten, sjunker isberget långsamt till botten, och då kan det inträffa, att den medförda moränkakan

Drivisblock  
och morän-  
fлотtar.



T. Tryggvason foto 1939.

Fig. 4. »Moränflotte» inom sandområdet på östra sidan av Badelundaåsen, V om Rosshyttan.

utan att falla sönder blir liggande ovanpå tidigare på havsbotten avlagrade ler- eller sandsediment. Sådana »moränflottar» av ända till 50 m:s längd och 1 m:s tjocklek, som vila ovanpå varvig lera, ha av G. De Geer<sup>1</sup> påvisats i Stockholmstrakten, och av deras på kambro-siluriska bergarter rika material framgår, att de kommit drivande ända från Gävlebukten. De små, ovala moränkonturer kartan visar inom sandområdet V och SV om Rosshyttans station samt V om Hedenslund torde icke vara genom sandtäckket uppstickande moränkullar utan på sanden liggande, från sjunkna isberg härstammande moränflottar, fig. 4.

#### Isälvsavlagringar.

När inlandsisen smalt bort från bladet Möklintas område, låg trakten som nämnt helt och hållet under havsytan. På grund av att isberg genom kalvning brötos lös från isranden, bildade denna en lodrät bräcka, som reste sig ur havet. Smältvattnet rann i första hand som bäckar på isytan, men emedan isen skred fram över ett ojämnt underlag uppstodo ofta rämnor genom vilka bäckarna störtade ned, varefter vattnet samlades i tunnlar under isen. På grund av förbindelsen med det i alla sprickor stående vattnet, kom vattnet i tunnlar att frampressas under starkt hydrostatiskt tryck och kunde därför jämte grus och slam medföra stenar av t. o. m.  $\frac{1}{2}$  m:s genomskärning. Vid isbräckan mynnade smältvattenstunnlarna djupt under vattenytan, varför det utströmmande vattnets fart bromsades upp. Allt det grövre materialet, isälvsgruset, avlagrades då i form av en hög kulle omedelbart utanför tunnelmynningen. 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 därför sorterat efter kornstorlek. Förändringar i det ur tunnelmynningarna framstörtande vattnets rikt-

<sup>1</sup> De Geer, Gerard, Stockholmstraktens kvartärgeologi. S. G. U. Ser. Ba. N:o 12, sid. 29—33.

ning och mängd orsakade isälvsavlagringarnas karakteristiska byggnad med växlande lager av sten, grus och sand, där skikt av olika kornstorlek diskordant avskära varandra, korsande lagring. Genom nötning under transporten blevo alla stenar avrundade, varigenom isälvsgruset förutom genom sin skiktning och sortering skiljer sig från det av oskiktat material med kantiga stenar bestående moränggruset. Vid iskantens årliga tillbakaryckande flyttades tunnelmyningarna tillbaka och isälvsavlagringarna bilda därför långa mer eller mindre sammanhängande, i isrörelsens riktning, d. v. s. parallellt med räfflorna och vinkelkelrätt mot isranden utsträckta strängar, rullstensåsar.

I isälvsavlagringarna träffas ofta djupa, än runda, än långsträckta sänkor, åsgropar eller åsgravar. Dessas botten intages ofta av mossar eller små sjöar, medan den i andra fall kan vara torr och sakna yngre bildningar ovanpå isälvsgruset. Olikheten beror uppenbarligen på grundvattensytans läge i de grusmassor, som omgiva åsgroparna. Dessa ha uppkommit genom att större, från iskanten lösgjorda stycken inbäddats i isälvsgruset och icke hunnit bortsmälta, förr än långt efter det att avlagringen av grus och sand på platsen i fråga upphört. När isstycket sedan småningom smält, ha de ovanpå detsamma liggande grusmassorna sjunkit ihop och gropen eller graven uppstått.

Rullstensåsarna, vilka ofta avlagrades i form av mycket brant uppstigande ryggar eller kullar, blevo, när de genom landhöjningen lyftes upp mot havsytan, utsatta för en mycket omfattande abrasion och omlagring. De högsta krönen brötos ned, och det härifrån hämtade materialet avlagrades i form av en kappa av svallgrus och sand, som med större eller mindre mäktighet täcker själva åskärnan och dess sluttningar. Materialet i svallgruskappan är luckrare och ej så väl sorterat som det primära isälvsgruset, men visar en skiktning, som vanligen stupar någorlunda konformt med den nuvarande markytan. Under svallgruskappan finner man ofta varvig lera, som blivit avlagrad på åsens sluttningar, innan bränningarna spolade ned svallgruset över desamma.

Flera av de i dessa trakters ovanligt släta terräng uppträdande åsarna visa ett jämnt, över långa sträckor sammanhängande förlopp, och åskrönet bildar vanligen en väl markerad rygg med mycket små höjdskillnader. De ha sålunda en helt annan topografi än de i småkuperade områden, t. ex. Stockholmstrakten, uppträdande åsarna, vilka karakteriseras av en rad efter varandra följande kullar, skilda från varandra av mellanliggande svackor. G. de Geer har för Stockholmstrakten visat, att dessa former ha sin orsak i den årliga periodiciteten i isälvsgrusets avlagring. Åsarna inom bladet Möklinta bilda i många fall terrängens högst uppstickande partier och tillhörde alltså de delar av området, som vid landhöjningen först lyftes upp mot havsytan. På långa sträckor kommo sålunda dessa åsar att vid ett visst skede bilda nära omkring havsytan liggande revlar, helt omgivna av öppet hav. Material, som genom bränningarnas abrasion lösbrutits från de högsta krönen, kom då att av vågor och ström transporteras längs med åsen, varvid eventuellt förefintliga primära svackor eller avbrott utfylldes med detta omlagrade material. På så sätt ha i dessa trakter säkert primärt skilda åskullar (åsentra) eller större åspartier i postglacial tid hopsvetsats, varigenom de nu fram-



T. Tryggvason foto 1939.

Fig. 5. Drivisblock på Badelundaåsens östra sluttning, S om Nykrogen.

träddande, utomordentligt regelbundna och sammanhängande åsarna uppstått. I Stockholmstrakten åter, där åsarna ofta omgivas av talrika, uppstickande bergkullar, ha dessa kullar i hög grad brutit bränningarnas kraft och hindrat uppkomsten av längs med åsarna gående strömmar, varför åsarna där bättre bevarat sina primära avlagringsformer.

Inom bladet Möklinta uppträda trenne större rullstensåsar och ett stråk med smärre avlagringar av isälvsgrus, samtliga löpande i ungefär nord—sydlig riktning. Dessa äro, räknat från V till Ö, Badelundaåsen, Möklintaåsen, åsar inom Hallaren—Östervikens dal och Enköpingsåsen. Här följer först en allmän geografisk beskrivning av var och en av dem, medan en översikt av isälvsgrusets sammansättning med hänsyn till bergartsbeståndet lämnas i kapitlet »Blockspridningen».

Badelunda-  
åsen.

Badelundaåsen är en av mellersta Sveriges längsta och märkligaste åsar. Den har sitt namn efter den å bladet Skultuna belägna Badelunda kyrka. O. Gumælius ger i beskrivningen till bladet Sala (S. G. U. Ser. Aa. N:o 26) en detaljerad redogörelse för dess förlopp inom nämnda blad. Å bladet Möklinta inkommer åsen vid södra bladgränsen, S om Nykrogen i Västerfärnebo socken. Det invid bladgränsen belägna åspartiet kallas Hehuvud. Härifrån löper åsen med anseelig bredd och höjd samt omgiven av vidsträckta sandfält en sträcka av 7 km mot NNV. Detta parti, benämnes i sin helhet Långheden. Dennas södra del, som höjer sig mer än 20 m över omgivningarna, och SO om Tyskbackarna når 127 m ö. h., är mot Ö långsluttande och på ytan beströdd med massor av stora, kantiga block, fig. 5 och 6, medan sluttningen mot V är avsevärt brantare och praktiskt taget saknar block på ytan. Dessa block, som med all säkerhet äro drivisblock, uppträda i stora mängder även inom sandområdet närmast Ö intill åsen. Orsaken till den ymniga blockförekomsten längs med åsens östra sluttning torde möjligen vara, att Långheden vid tiden för isens avsmältning från de NO därom belägna delarna av bladet Möklinta reste sig så pass högt upp mot vattenytan, att den bildade en undervattens-



T. Tryggvason foto 1939.

Fig. 6. Jätteblock på Badelundaåsens östra sluttning, V om Rosshyttan.

barriär, mot vilken drivande isberg strandade, packades samman och lågo kvar, tills de smälte och avlastade sitt blockmaterial på havsbotten. Grustag finnas flerstädes på Långheden, de största ligga SV om Nykrogen och SO om Brovallen (stenräkningar sid. 63). Till det sistnämnda, där grus hämtas för statens Järnvägars räkning, leder ett stickspår.

Vid Brovallen smalnar åsen av och är under sin fortsättning härifrån mot NNV fram till västra bladgränsen i allmänhet så smal, att den på sitt krön rymmer föga mer än den gamla landsvägen och byarnas gårdsbyggnader. Vid Brovallen omges den på ömse sidor av små sjöar, Kärrsjön på västra, Brovallsjön och Igeltjärnasjön på östra sidan, ett förhållande, som torde givit upphov till byns namn, i det att landsvägen framgår liksom på en bro över sjön. Dessa sjöar ha karaktär av åsgravar, och anmärkningsvärt är, hurusom här ett avbrott i de åsen omgivande sandfälten föreligger, så att den mjäliga, senglaciala leran går i dagen ända fram till de mitt emot åsen liggande sjöstränderna. Ett par smärre, av torv fyllda dylika åsgravar finnas även SO och NV om Brovallens hållplats, V om den sistnämnda ligga stora grustag, varifrån så mycket grus hämtats, att åsens krön här nästan helt försvunnit. Materialet i dessa grustag innehåller påfallande litet sten, och utgöres huvudsakligen av diskordant skiktad sand av stor mäktighet. Vidsträckta sandfält utbreda sig här åter på ömse sidor om åsen. Vid Korskrogen bildar isälvsgruset icke någon topografiskt framträdande ås, utan övergår omärkligt i sandfälten, vilket möjligen kan bero på tidigare intensiv grustäkt, ty strax N härom kvarstår en del av en liten markerad åskulle med ett mindre grustag visande stenigt material. Vid Sonbo framträder åsen åter bättre som en topografisk rygg, vilket dock icke beror på, att denna når någon nämnvärd höjd över omgivande sand- och lermarker, utan på de å ömse sidor om isälvsgruset uppträdande torvfyllda åsgravarna. Just vid själva bladgränsen ligga ytterligare tvenne sådana, vilka ännu äro vattenfyllda. SV om nordligaste gården i Sonbo finnes ett mindre grustag i åsen, som visar grovt material, i vilket stenräkning utförts (sid. 63). Ett annat grustag, beläget ett par 100 m NV om föregående,

visar endast sand, varav framgår, att den till synes enhetliga åsen består av skarpt skilda centra och intercentra.

Såsom i inledningen nämnts, har man antagit, att Dalälven före istiden från trakten av Krylbo fortsatt sitt lopp mot SSO och vidare genom den dal, där Sagån nu framrinner. Den direkta anledningen till den »urspåring», som tvingat älven att söka sig fram genom den flacka terrängen mot NO, skulle då vara de i den preglaciala älv dalen vid istidens slut hopade isälvsavlagringarna, av vilka Långheden särskilt framträder genom sin imponerande massa.

Över Långheden och på åsen vidare norr ut gick den urgamla färdled som förband Västerås med södra Dalarnes rika bygder. På denna framtågade de danska legotrupper, som år 1521 tillbakaslogos av dalkarlarna vid Brunnbäcks forna färja, belägen strax utanför västra bladgränsen på det ställe, där åsen och gamla landsvägen övertvåra Dalälven. I Namn och bygd 1930 har Bengt Hesselman gjort en utredning av namnets betydelse. Den nuvarande stora landsvägen följer ävenledes Långheden, men lämnar åsen vid Korskrogen för att därifrån fortsätta mot VNV fram till Krylbo och Avesta, där en ny bro leder över älven.

Möklinta-  
åsen.

Möklintaåsen anges av Axel Erdmann i »Sveriges kvartära bildningar» (S. G. U. Ser. C. N:o 1. Sthlm 1868) som en biås till Badelundaåsen, från vilken den grenar av vid Sättra brunn å kartbladet Sala. O. Gumælius ger i beskrivningen till bladet Sala en detaljerad redogörelse för dess förlopp inom nämnda blad. Å bladet Möklinta inkommer åsen vid södra bladgränsen, S om Hebo. Den går till en början mot NNO och bildar på sträckan mellan bladgränsen och Hede en smal, rätt väl markerad rygg, omgiven av sandfält. Ytan är flerstädes, särskilt strax N om Hede, beströdd med stora block. Vid Hede finnes ett grustag, som under en stenig svallgruskappa visar 3—4 m mäktig sand och därunder åter grus (stenräkning se sid. 63). N om Hede uppträder ej längre någon sand närmast kring åsen, utan leran når ända fram till denna. Åsen själv består på sträckan upp till avtagsvägen till Västervad huvudsakligen av sand, som i en föga markerad rygg höjer sig endast några få m över de omgivande lerfälten. Vid Norrvad blir materialet åter grövre och åsens rygiform ju längre man kommer mot norr allt mera markerad. Från den på åschrönet löpande landsvägen har man en enastående vacker utsikt över Storsjön, över den flacka, välodlade bygden med skogarna som bakgrund och längst mot NV Strandmora klintar och andra, utanför bladområdet belägna, blånande höjder. På grund av att åsen på sträckan fram till Möklinta kyrka praktiskt taget är fri från skog, får man en sällsynt klar överblick över själva åsens slingrande, småkulliga detaljformer, visserligen här och där avtrubbade genom grustäkt, men dock erbjudande ett särdeles typiskt exempel på en mellansvensk rullstensås. Gårdarna ligga i täta rader utmed åsen och längst i norr höjer sig Möklinta sirligt formade kyrktorn. Små, vackra åsgropar finnas vid Norrvad, Hasselbacken och Fornsta. Vid Forneby ligger åsens krön 14 m över de i öster och 17 m över de i väster omgivande lerfälten, Möklinta kyrka ligger på ett av grovt material bestående åsparti, som är högre



O. Claesson foto 1939.

Fig. 7. Stora block på Möklintaåsens östra sluttning, Ö om triangelpunkten 96,76, Möklinta s:n strax S om gränsen till By s:n.

än åsen närmast N och S därom. Detta åsparti representerar säkerligen ett primärt åscentrum, ty ett grustag i åsens västra sida strax N om kyrkan (stenräkning, sid. 63) visar liksom ett annat vid vägskälet strax S om kyrkan mycket grovt material, medan materialet i grustag vid det södra, inom kyrkbyn belägna vägskälet är avsevärt finare. Från Möklinta kyrkby norr ut är åsen skogbevuxen och därför ej lika lätt att överblicka som S om kyrkbyn, men den når här ofta mera imponerande mått både i höjd och bredd än längre söder ut. Landsvägen går på sträckan närmast N om kyrkan nedanför åsens västra sluttning, medan en liten gångstig, möjligen en urgammal ridväg, går uppe på krönet. Ö om Kanikbo höjer sig åskrönet c:a 15 m över den omgivande slätten; en liten åsgrop finnes mellan landsvägen och åsens krön. Vid Hedåsen finnas tre vackra åsgropar; den sydligaste, som ligger Ö om vägen till Skräddarbo, har torv i botten, men skämmas tyvärr genom att användas till avstjälpningsplats; av de två nordligare når den, som ligger V om åskrönet, ansevärd dimensioner. Stora grustag finnas i åsens östra sluttning Ö om Hedåsen och V om Skräddarbo. Det förstnämnda visar svallgruskappa ovanpå ett delvis ganska orent isälvsgrus med en del stora, kantiga block. Dalaporfyryr är sällsynta. Intet block av dalasandsten iaktogs här 1940 trots letande. I det senare grustaget är materialet ovanligt rikt på block av 3—4 dm:s genomskärning. Strax S om gränsen mellan Möklinta och By socknar visar åsen en ansvällning åt väster och når samtidigt, vid triangelpunkten Prästmuren, sin högsta, inom bladet Möklinta fallande punkt, 96,76 m. Åsens östra sluttning är här belamrad med stora, rundade block, fig. 7. Företeelsen erinrar om och torde ha samma



O. Claesson foto 1939.

Fig. 8. Grustag i Möklintaåsen 300 m NV om Hedlunda. Överst ses en c:a 2 m tjock svallgruskappa, med skarp gräns vilande på mäktigt, nästan stenfritt isälvsgrus. Bilden tagen mot söder.

förklaring som den ovan beskrivna blockförekomsten på Långheden. Vid Hedsberg finnas flera grustag (stenräkning sid. 63). NV om Hedlunda, där åsen dyker ned under omgivande sandfält, visar ett grustag, som når ned 3 m under sandfältets yta, överst en 2 m mäktig svallgruskappa och därunder nästan stenfritt isälvsgrus (fig. 8), som användes till betonggjutning. Norr ut antydes åsens fortsättning endast av en svag välvning. Omkring 100 m N om nyssnämnda grustag finnes ett 8 m djupt sandtag, som visar strömskiktad, så gott som stenfri sand. Ö om landsvägen Ö om Hedlunda är sanden omkring 2 m mäktig och vilar på varvig lera.

Vid N. Heden förefinnes sålunda ett avbrott i den alltifrån södra bladgränsen sammanhängande åsryggen. Vid Åsvallen framträder emellertid åsen ånyo, men går härifrån i NNO-lig riktning och följes av den till Bennbäck ledande vägen. Denna ås, som har en längd av endast något mer än 1 km, är helt låg och smal och någon fortsättning av densamma har ej kunnat spåras. Gamla, numera överväxta, 4—5 m djupa grustag ligga tätt längs hela åssträckningen (stenräkning i ett grustag nära åsens NO ände sid. 63). Detta åsparti har karaktär av biås till Möklintaåsen.

Själva Möklintaåsen åter synes fortsätta mot NNV. Visserligen har det ej kunnat utrönas, huruvida isälvsgrus förefinnes under den vid Näckenbäck uppträdande sanden, men å de N därom belägna små holmarna i södra delen av Bysjön och på Lammön framträder isälvsgrus ånyo. Åsen bildar längs hela Lammön en vacker, skarp, omkring 15 m hög rygg. Flera grustag finnas på södra delen av ön. Gruset är väl rullat och tämligen småblockigt, endast enstaka stenar av 4—5 dm:s genomskärning förekomma. Av främmande berg-

arter ha blott enstaka block av dalaporfyr iakttagits. Isälvsgruset täckes av en omkring 1 m mäktig svallgruskappa med tämligen lerigt material. Från udden NV om Lammön går Möklintaåsen, hög och väl markerad vidare mot NV till norra bladgränsen. Från By kyrka och norr ut går landsvägen till Horndal på åsens krön. Vid Byås går en liten parallellrygg Ö om huvudåsen. NO om Norrbyn finnes en vacker åsgrop med lera i botten. I ett strax N härom beläget grustag har stenräkning utförts (sid. 63). Norr om kartbladet fortsätter Möklintaåsen utan avbrott ända fram till Horndals bruk.

Till skillnad från de ovan beskrivna, stora, sammanhängande åsarna uppträder isälvsgruset inom det dalstråk, som intages av Hallaren och Österviken, endast som spridda smärre förekomster. Ö om Sund samt vid och Ö om Sundsbacka i Möklinta socken finnas några små kullar av isälvsgrus, vilket framgår av i dem öppnade grustag. Gruset är väl rundat. Block av dalaporfyr äro mycket sällsynta. Ö härom, vid Ås, fortsättes stråket av en till en början mot NO löpande liten rullstensås, som norr ut svänger om i nordlig riktning. Även här finnes grustag. Som en fortsättning av detta stråk torde de tre, små i rad liggande kullar få betraktas, vilka finnas NV om Kolpelle och S om Rödmossa. I den sydligaste av dessa finnas flera små, gamla grustag och i den mellersta ett större, som ännu användes. Gruset har samma karaktär som vid Sundsbacka och Ås. Block av dalaporfyr äro mycket sällsynta. Ingen sandsten iaktogs trots letande.

Öster om Hallaren finnes även ett stråk med isälvsavlagringar. Det utgöres av en rad små förekomster dels av sand utan åsform, dels av små åsryggar av grus. Stråket kan följas från Lundvikens östra ände norr ut till södra änden av Nytingen och från Kvarnrönningen mot NV fram till Hallarens östra strand NV om sjöns avloppså till Villingen. Åskaraktären framträder bäst i de invid Hallaren belägna kullarna. I ett grustag strax Ö om ån har stenräkning utförts (sid. 63). Inom den del av dalgången, som faller mellan Hallaren och Österviken, har intet isälvsgrus iakttagits, men vid Åkersbyn, nära norra bladgränsen börjar en rullstensås, som härifrån fortsätter in på det i norr angränsande bladet Horndal och som i beskrivningen till nämnda blad kallas Storbyåsen. Den inom bladet Möklinta fallande delen av åsen bildar en väl markerad rygg, som först går i västlig, men sedan svänger om i nordvästlig riktning.

Enköpingsåsen är liksom Badelundaåsen en av Mellansveriges största åsar. Emellertid faller endast en helt kort sträcka av densamma inom bladet Möklinta. Den inkommer vid östra bladgränsen N om Östa i Nora socken och går först som en väl markerad rygg i nordvästlig riktning fram till Linsjön. Efter ett kortare avbrott fortsätter den, omgiven av sandfält, mot norr och bildar en utlöpande udde vid Östaholm. Bland i gruset ingående främmande bergarter äro bredvadsporfyr, garbergsgranit och rödbrun sandsten av Gävle-Dalatyp iakttagna på denna udde. I Färnebofjärden kan åsens fortsättning följas mot norr i ett antal öar, av vilka Älgön och Sandön äro de största. N om bladet Möklinta fortsätter åsen i nästan oavbrutet sammanhang norr ut inom bladen Horndal och Storvik.

Åsar inom  
Hallarens—  
Östervikens  
dal.

Enköpings-  
åsen.

### Blockspridningen.

De i morängruset och dess omlagringsprodukter (isälvsgrus, svallgrus) ingående blocken och stenarna utgöras till allra största delen av sådana bergarter, som tillhöra traktens egen berggrund. Men därjämte anträffas en hel del block av bergarter, som härstamma från mer eller mindre avlägsna områden. Dessa främlingar kunna hänföras till tvenne olika kategorier med hänsyn till det sätt, varpå de kommit till sin nuvarande plats.

Den första gruppen omfattar s. k. ledbergarter, vilka ligga inbäddade i morän eller isälvsgrus och förskriva 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. Bland ledbergarter, anträffade inom bladet Möklinta, må nämnas 1) porfyryr av flera olika typer, porfyriter och rapakiviartade bergarter, vilka alla härstamma från nordvästra Dalarna och alltså giva klar upplysning om en isrörelse från NV. 2) röda sandstenar av den typ, som anstår dels inom nordvästra Dalarnas sandstensområde (dalasandsten) dels inom södra Gästriklands sandstensområde (gävlesandsten); sandstenarna från dessa båda områden äro av så likartade typer, att de i regel ej kunna säkert särskiljas från varandra. 3) diabaser, vilka härstamma från samma områden som de nyssnämnda sandstenarna. 4) östersjökalksten, som anstår inom södra Bottenhavets kambro-silurområde och alltså visar, att isen (under ett annat skede än det, då den kom från NV) rört sig fram över området från NO.

I morän ha enstaka block av dalaporfyryr iakttagits t. ex. V om Hillersbo i södra och NO om Balsbo i norra delen av Möklinta socken. Östersjökalksten har anträffats i morän vid Botebo i norra delen av Möklinta socken.

Till belysande av isälvsgrusets sammansättning inom olika delar av bladområdet har ett antal stenräkningar utförts, se nedanstående tabell. Av tabellen framgår, hurusom dalabergarterna nå mycket hög frekvens i Badelundaåsen, medan de i övriga åsar representeras med endast några få %. Granit når sin högsta frekvens i stenräkningen vid Sonbo i Folkärna socken, vilket torde förklaras av, att detta är den lokal, som ligger närmast det i kartbladets nordvästra hörn belägna granitområdet. Den påfallande höga frekvensen av breccierade och mylonitiserade bergarter i stenräkningen vid Hallaren orsakas säkerligen av lokalens belägenhet inom det stråk av starkt tektoniserade bergarter, som betingat uppkomsten av Hallaren—Östervikens dal.

Den andra gruppen av främmande bergarter tillhör de s. k. drivisblocken, d. v. s. block, som kommit till sin nuvarande plats med kringflytande isberg och därför anträffas antingen löst liggande på markytan eller inbäddade i sen-glacial lera eller i de omlagrade, ytliga svallgrusbildningar, som mångenstädes täcka moränslutningar och rullstensåsar. Dessa block kunna ju ej på det sätt som de i morän och primärt isälvsgrus inbäddade ledblocken giva upplysning om isens rörelseriktningar, alldenstund isbergen kunnat driva fritt omkring i olika riktningar på havet utanför den isrand, från vilken de lösbrutits.

## Stenräkningar i isälvsgrus å bladet Möklinta.

Bergartstyper		Badelundaåsen			Möklintaåsen					Hallaren
		Nykrogen	Brovallen	Sonbo	Hede	Möklinta kyrka	Hedsberg	NV om By kyrka	NO om Åsvallen	
Inom kartbladet anstående bergarter	Gnejsgranit, röd . . . . .	23	28	18	37	59	21	27	11	30
	» gråröd . . . . .	1	—	—	12	5	38	34	44	10
	» grå . . . . .	16	14	6	29	10	22	13	26	16
	Grönsten . . . . .	7	3	5	9	10	5	5	12	6
	Granit . . . . .	4	3	10	5	7	—	—	—	—
	Leptit . . . . .	15	5	17	8	6	9	14	7	2
	Breccia och mylonit . . . . .	—	—	—	—	1	2	3	—	27
Kvarts och pegmatit . . . . .	—	—	—	—	—	—	2	—	6	
För kartbladet främmande bergarter	Dalaporfyrer . . . . .	23	38	34	—	1	1	1	—	2
	Porfyr . . . . .	8	6	5	—	—	—	—	—	—
	Rapakivi . . . . .	1	1	5	—	—	—	—	—	—
	Diabas . . . . .	—	—	—	—	—	1	1	—	—
	Sandsten, röd . . . . .	2	2	—	—	1	1	—	—	1
Lokala bergarter . . . . .	66	53	56	100	98	97	98	100	97	
Främmande bergarter . . . . .	34	47	44	—	2	3	2	—	3	

Stenräkningarna äro utförda å följande ställen: I Badelundaåsen: grustag SV om Nykrogen, Västerfärnebo socken; järnvägens grustag SO om Brovallen, Folkärna socken; grustag NV om Sonbo, Folkärna socken. I Möklintaåsen: cementgjuteriets grustag vid Hede, Möklinta socken; grustag N om Möklinta kyrka; grustag SSV om Hedsberg (N om triangelpunkten 96,76) vid gränsen mellan By och Möklinta socknar; grustag 1 km NV om By kyrka. I ås till Möklintaåsen: grustag NO om Åsvallen (invid vägen till Bennbäck) Möklinta socken. I ås i Hallarens dal: grustag vid Hallarens utlopp, Enåkers socken. Stenräkningen vid Hallaren är utförd av A. Bergdahl, den vid Hede av T. Tryggvason, de övriga av R. Sandegren.

## Nivåförändringarna.

Till följd av det betydande tryck och den avkyllning, som inlandsisen utövade på jordskorpan, hade denna pressats ned, så att stora delar av vårt land kommit att ligga under havsytans nivå. När isen började smälta bort, minskades trycket, jordskorpan uppvärmdes och landet begynte åter höja sig. Alldenstund nedpressningen var störst inom Skandinavien centrala delar, där istäcket hade sin största mäktighet, har även landhöjningen efter istiden nått större belopp där än inom det nedisade områdets perifera delar. Den högsta marina gränsen (MG) visar därför mot norr och inåt landet allt högre värden, vilka sålunda ådagalägga landhöjningens olikformighet.

Redan vid ett skede, när inlandsisen utbredde sig ända ned till Sydsverige, hade trakterna kring södra Östersjön höjt sig så mycket, att denna avspärrats

från Västerhavet och utgjorde en stor, av isranden i norr uppdämd sötvattenssjö, den Sydbaltiska issjön. När isranden under sitt tillbakaryckande mot norr nådde Billingens nordspets, avtappades issjön väster ut, varefter Östersjöområdet genom ett brett sund över mellersta Sveriges lågland kom i förbindelse med Skagerack och övergick till ett verkligt ishav, Yoldiahavet. Tillfölje den fortsatta landhöjningen avstängdes emellertid småningom denna sundförbindelse, och det Baltiska bäckenet intogs ånyo av en väldig sötvattenssjö, Ancylussjön. Denna hade till en början sitt avlopp väster ut genom den s. k. Svea älv vid Degerfors i Närke, men tillfölje den fortsatta landhöjningen, som var starkare i norr än i söder, stjälpes Ancylussjön ut mot söder, så att dess yta N om avloppet befann sig i sjunkande, S därom i stigande. Inom södra Östersjöområdet kom därför Ancylussjöns högsta strand att utbildas som en transgressionsgräns (AG), vilken där markerar sjöns yta vid det skede, då den erhöll ett nytt avlopp genom Stora Bält, och Svea älv följaktligen sinade.

Den högsta nivå, till vilken vattnet nått vid det baltiska bäckenets kuster, den s. k. högsta baltiska gränsen (BG) är sålunda icke en synkron strandlinje och representerar endast under det korta yoldiaskedet världshavets yta, den högsta marina gränsen (MG). Såsom en neutral, gemensam benämning på den högsta nivå inom olika trakter, till vilken havet eller med detta jämförliga större vattenytor nått, har föreslagits »högsta kustlinjen».<sup>1</sup>

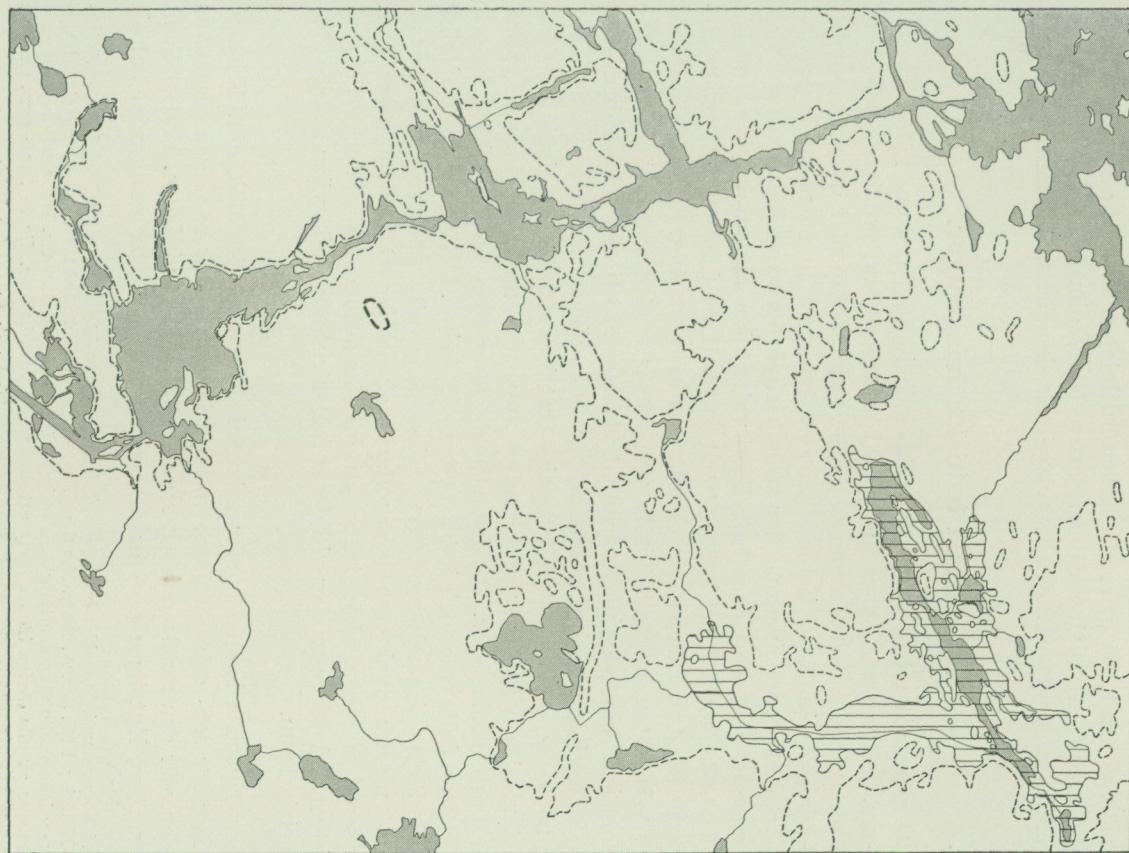
Den trakt, som bladet Möklinta omfattar, synes av allt att döma ha blivit helt isfri under senare delen av yoldiatiden. Hela området låg då ännu under havsytan. Högsta kustlinjen ligger nämligen vid Fornby klint i By socken på det i norr angränsande bladet Horndal 190 m ö. h., men inom bladet Möklinta finnas inga höjder, som ens tillnärmelsevis nå upp till denna nivå. Vid tiden för Ancylussjöns maximitransgression inom södra Östersjöområdet torde stranden i Möklintatrakten ha legat något nedanför den nuvarande 160 m:s nivån, varför områdets högsta punkt, Strandmora klintar i By socken, 160,3 m ö. h., som en liten klippholme då måste ha stuckit upp ovan vattenytan, se fig. 9.

Samtidigt med att landhöjningen fortgick, ökades emellertid världshavets vattenmängd genom landisarnas bortsmältande, varför även havsytan bragtes att stiga. Inom områden, där landhöjningen under en viss period fortskred snabbare än havsytans stigning, rådde regression (d. v. s. att stranden försköts nedåt), medan inom områden, där ingen landhöjning ägde rum, eller där landhöjningen gick i långsammare tempo än havsytans stigning, transgression inträffade (d. v. s. att stranden försköts uppåt).

Genom iakttagelser vid svenska västkusten<sup>2</sup> vet man numera, att en havstransgression började redan under ancylustid och nådde sitt maximum under stenåldern. Tillfölje havsytans stigning kom det baltiska bäckenet, redan innan havstransgressionen nått sitt maximum, i förbindelse med världshavet genom Bälten och Öresund och erhöll då salt vatten, Litorinahavet. Dess inom södra Östersjöområdet utbildade transgressionsgräns, kallas lito-

<sup>1</sup> Halden, B., »Högsta kustlinjen». Ett nytt namn på ett gammalt begrepp, G. F. F., Bd 55, 1933.

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



- Stranden vid tiden för Ancylossjöns transgressionsmaximum.
- Stranden vid tiden för Litorinahavets transgressionsmaximum.
- Hallarens utbredning under uppämningen 1630—1905.
- Nutida sjöar och vattendrag betecknade med grå ton.

JORDLAGREN.

R. Sandegren 1943.

Fig. 9. Fördelningen av land och vatten inom bladet Möklinta vid olika skeden av områdets utveckling.

rinagränsen (LG).<sup>1</sup> Denna strandlinjes karaktär av transgressionsgräns är säkert konstaterad i norra Östergötland. I Sörmland synes transgressionen ha uppgått till endast några få meter. I södra Gästrikland har litorinatransgressionen, såsom i beskrivningen till bladet Storvik visats, gjort sig märkbar endast på så sätt, att stranden under ett långt skede intog en konstant nivå, i Storvikstrakten c:a 80 m ö. h. Å bladet Möklinta synes stranden vid tiden för Litorinahavets maximistånd längst i NV ha legat omkring 69 m och längst i SO omkring 65 m ovan den nuvarande havsytan. Den ungefärliga fördelningen av land och vatten inom bladet Möklinta vid detta skede framgår av fig. 9. Redan vid ett något senare skede av stenåldern hade emellertid landhöjningen fortskridit så långt, att den nuvarande fördelningen av land och vatten inom området i stort sett blivit rådande. Smärre landvinningar ha dock senare tillkommit dels genom Dalälvens deltaavlagringar, dels genom sjösänkingsföretag.

### Senglaciala baltiska avlagringar.

I det senglaciala baltiska havet utspolade isälvarna stora mängder sand och slam. Isälvsgruset representerar isälvarnas grövsta, proximala sediment, vilket avsattes vid dessas mynningar. Det finare sedimentet däremot, sanden och lerslammet kunde ej komma till avsättning förrän på något längre avstånd från isälvmynningarna, där strömhastigheten var mindre, varvid först sanden avsattes närmare isranden, så fort vattnet kommit till relativ ro, medan det fina lerslammet av det kalla, utmed havsbotten framflytande smältvattnet fördes långt ut i havet, där det slutligen bottenfälldes. Härvid kläddes såväl berggrund som morän och isälvsavlagringar av ett sammanhängande täcke av senglacial lera, vars understa skikt vanligen äro tjocka och sandiga, men uppåt i lagerföljden bli allt tunnare och finkornigare. Allt efter som landet sedan höjde sig, spolades leran successivt bort från alla för bränningarnas verksamhet utsatta höjdparter och avsattes ånyo på djupare och lugnare vatten såsom postglaciala leror. Den senglaciala leran blev sålunda kvar endast inom slätter, dalbottnar och smärre skyddade sänkor. Det på höjder och kullar under lertäcket liggande morängruset blev även utsatt för erosionen och på de mest utsatta punkterna borteroderat, så att berget där nu ligger kallt. Det löseroderade gruset kom till avsättning som svallgrus, strandgrus och sand å höjdernas sluttningar eller vid deras fot, där sanden ofta vilar ovanpå den senglaciala leran.

Senglacial  
lera.

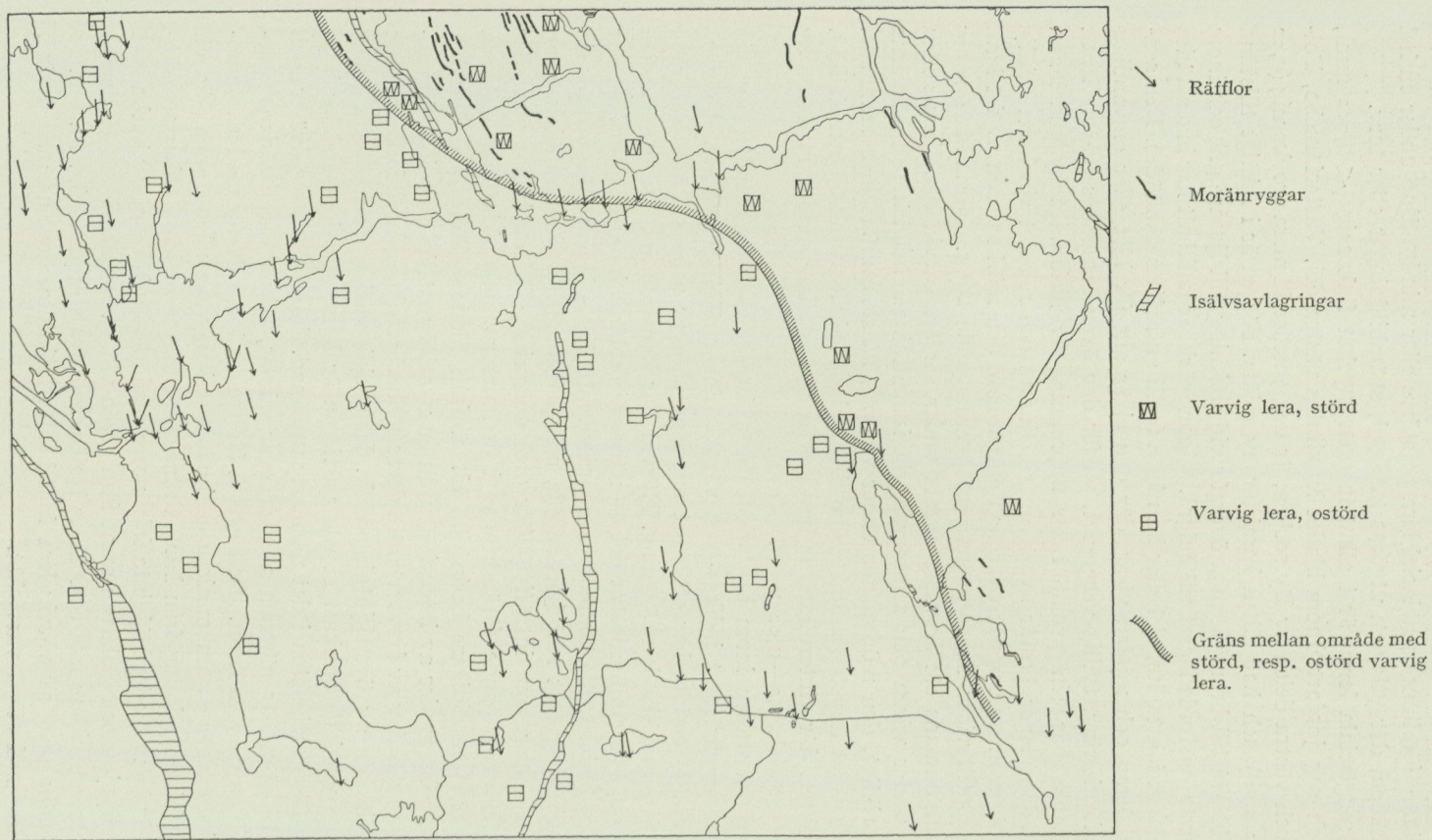
Den senglaciala leran har stor utbredning inom bladet Möklinta. Kartans gula färg för sen- och postglacial baltisk lera redovisar nämligen mestadels områden, där den senglaciala leran praktiskt taget går i dagen. Endast inom vissa smärre, lågt liggande områden överlagras denna av postglacial baltisk

<sup>1</sup> H. Thomassons i: Stenåldersboplatsen på Sandarne vid Göteborg. Ggbgs. Kungl. Vet. o. Vitt.-Samh. Handl. 5 Följ. Ser. A, Bd 3, N:o 6, sid. 177—178, uttalade åsikt, att den postglaciala transgressionen icke skulle vara samtidig på Sveriges västra och östra kuster, kan såväl av hans eget material som av alla övriga kända fakta att döma icke vara hållbar. Jfr R. Sandegren, Om den postglaciala havstransgressionen vid Sydsveriges kuster. G. F. F. Bd 56, 1934.

lera. Vidare förefinnes senglacial lera på större eller mindre djup under en hel del områden, där ytlagren utgöras av sand, svämbildningar eller torv.

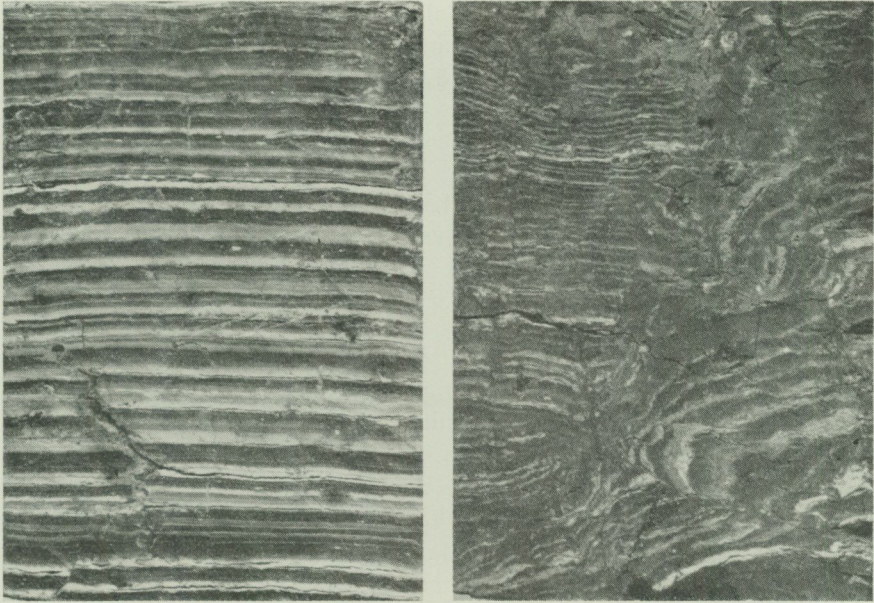
Den senglaciala leran är i allmänhet en mycket finkornig ( $< 0,002$  mm), styv och seg jordart. Inom bladet Möklintas västra del, Västerfärnebo, Folkärna och västra delen av By socken, är den emellertid mera grovkornig ( $0,02 - 0,002$  mm) och har alltså karaktär av mjäla. Färgen är i fuktigt tillstånd mörkt blågrå till brungrå, men övergår vid torkning till ljusare grå och inom det översta, vittrade lagret till gulgrå. Någon märkbar kalkhalt har ingenstädes inom bladet iakttagits, ej heller ha några fossil anträffats därstädes. Den senglaciala leran och mjälan visar, där den ej är allt för blöt eller omvandlats genom förvittring, tydlig varvighet, varför den även benämnes »varvig lera». Varvigheten har sin grund i en upprepning av likformigt byggda lager. Varje sådant lager består av en undre, ljusare och relativt tjockare, mjällig eller moig zon, som uppåt övergår i en tunnare och mörkare zon av fet lera, vilken upptill visar skarp gräns mot ovanliggande lager. Dessa båda zoner bilda tillsammans ett årsvarv, avsatt under ett år, varvid den ljusa zonen bildats under våren och sommaren, då ismältningen pågick och isälvarna flödade rikligt, den mörka åter under vintern, då slamtillförseln avstannade, och endast det finaste slammets, som dittills hållit sig svävande, bottenfälldes. I de trakter, där vinterränderna bestå av mjäla, utgöras sommarränderna av mo (kornstorlek  $0,2 - 0,02$  mm).

På många ställen inom bladet Möklinta förefinnas goda tillfällen att vid grundgrävningar samt i dikes- och vägskärningar närmare studera den varviga leran. Dessutom har ett stort antal grävningar utförts i samband med områdets geologiska kartläggning. Härvid har konstaterats, att den varviga leran inom bladets nordöstra del — närmare bestämt inom det område, där de NNV—SSO-gående ändmoränryggarna uppträda — ingenstädes intager sin ursprungliga, i stort sett horisontella och planparallella skiktställning, utan visar störningar, som inträffat efter dess avlagring och framkallat mer eller mindre genomgripande förändringar i den ursprungliga skiktningen. Dessa störningar, som tidigare beskrivits bl. a. från bladen Gävle och Horndal, visa alla olika grader av intensitet, från en relativt måttlig veckning, skrynkling och utvalsning av årsvarven till deras sönderbrytning genom förkastningar och avslitande av överskjutningsveck. Hela skiktpackar träffas ofta brant uppresta, och i de starkast störda partierna är leran stundom alldeles hopknådad och varvigheten i det närmaste utplånad. Inom bladets sydvästra och större del åter, där nämnda moränryggar saknas, saknas även sådana störningar i den varviga leran. Dessa båda företeelser torde därför med all sannolikhet ha en gemensam orsak, som knappast kan vara någon annan än en förnyad isframryckning från NO. Gränsen mellan dessa båda olikartade områden går inom bladet Möklinta från norra bladgränsen NV om By kyrka mot SO till Bysjön och Dalälven samt från älven vid Ö. Bennbäck till Hallarens nordspets och vidare mot SSO längs Hallarens östra strand, se fig. 10. Fig. 11 visar tvenne prov av varvig lera från bladet Möklinta, det ena med ostörd, det andra med störd varvighet.



R. Sandegren 1944.

Fig. 10. Översikt av räfflor, markerade moränryggar, isälvsavlagringar samt lokaler, där den varviga leran undersökts inom bladet Möklinta.



C. Larsson foto.

Fig. 11. Prov av varvig lera från bladet Möklinta insamlade av O. Claesson 1939. Till vänster ostörd lera 0,6 m under ytan V om Hallarsjöbro, Sala landsförs. Till höger störd lera 1 m under ytan NV om Hallarsbo, Möklinta socken.

Inom bladet Möklinta finnas tvenne lokaler från vilka G. De Geer i sitt stora arbete »Geochronologia Suecica» uppger, att varvmätning utförts, nämligen vid Fors i Folkärna socken, NO om Krylbo (mätning Da 3 i De Geer, Geochronologia) där dock bottenvarvet ej uppnått, och i ett lertag tillhörande det tegelbruk, som ligger vid L. Ljusen, NV om Västerbo, mätning Up. 28 i De Geer, Geochronologia. (I texten, sid. 254, står visserligen Västerby, men av kartan, Pl. 68, framgår, att det är nyssnämnda plats, som avses.) Mätningens resultat redovisas varken i sifvertabell eller å diagram, men bottenvarvet uppges vara — 792. Närmaste mätning NV härom, som redovisas i De Geers arbete, ligger vid Avesta, omkring  $\frac{1}{2}$  mil V om bladet Möklintas västra gräns. Bottenvarvet vid Avesta uppges vara — 737, mätning Da 1 i De Geer, Geochronologia. Det skulle alltså enl. De Geer ha tagit 55 år för isranden att smälta undan från Västerbo i Möklinta socken till Avesta (se vidare sid. 70—72).

I en för kraftledningen N om Jugansboforsen 1938 invid landsvägen strax NO om höjdsiffran 76,54, mellan Strandmora och Spisbo uppgrävd stolpgrop hade leran en mäktighet av 1 m och vilade på morän. De understa 60 cm voro tydligt varviga med fullständigt ostörda varv. Bottenvarvet var 25 mm mäktigt och de närmast därovan följande varven voro respektive 15, 15, 12, 13, 14 och 10 mm tjocka. De därpå följande varven visade successivt avtagande mäktighet uppåt. Då gropen genast måste fyllas igen, medhans ej fullständig uppmätning av varvserien. En sådan skulle emellertid vara av intresse, alldenstund ett diagram härifrån vid jämförelse med diagrammen

från Västerbo och Avesta möjligen skulle kunna ge närmare upplysning om landisens recession inom bladet Möklinta. Alla tre lokalerna ligga inom det område, där lervarven äro ostörda. Vid övriga här utförda grävningar ha bottenvarven ej nåtts.

### Inlandsisens rörelseriktningar och förhållandena vid dess avsmältning.

Frågan om förhållandena vid och förloppet av landisens bortsmältande från Dalarne, Gästrikland och angränsande delar av Uppland har under senare år varit föremål för livlig uppmärksamhet. Olika forskare ha därvid uttalat så skilda meningar, att det för närvarande synes svårt att förena dessa med varandra på ett sådant sätt, att en fullt säker och slutgiltig framställning av traktens sen-glaciala utvecklingshistoria skulle kunna lämnas. Svårigheten härvidlag ligger till dels däri, att enighet ej råder i frågan om huru de olika glaciala fenomen, som uppträda här, rätteligen böra tolkas. Detta gäller icke blott jordarternas karaktär, såsom huruvida i vissa angivna fall verklig morän, s. k. moränflottar eller svallgrus föreligger, eller huruvida isälvsgruset på vissa platser befinner sig i primärt eller sekundärt läge, utan även om sådana för glacialgeologien fundamentala ting som glacialskulpturens och räffloras vittnesbörd om landisens eroderande verksamhet och rörelseriktningar och om de för dessa trakter så karakteristiska, skarpt markerade moränryggarna, vilkas natur av ändmoräner i viss utsträckning förnekats. Det vore för vidlyftigt att här närmare ingå på den polemik, som utspunnit sig rörande dessa frågor, varför den intresserade hänvisas till nedan anförda litteratur.<sup>1</sup>

Enligt De Geer (1940) stod isranden vid Baltiska issjöns tappning längs den linje från Billingens nordspets till Stockholmstrakten (jfr dock Caldenius

- <sup>1</sup> Sandegren, R., Interstadial varvig lera i Gefletrakten. G. F. F., Bd 51, 1929, s. 465—470.  
De Geer, G., Den finiglaciala landisrecessionen i Gävletrakten. G. F. F., Bd 51, 1929, s. 566—572.  
Sandegren, R., Om isrecessionen i Gefletrakten och den senkvartära geokronologien. G. F. F., Bd 51, 1929, s. 573—579.  
De Geer, G., The Finiglacial subepoch in Sweden, Finland and the New World. Geogr. ann. 1930, s. 101—111.  
Sandegren, R., Ref. av ovanstående arbete. G. F. F., Bd 52, 1930, s. 374—375.  
De Geer, G., Om den sen-glaciala åskonvergensens i Gävletrakten. G. F. F., Bd 53, 1931, s. 359—362.  
Sandegren, R., Om de kvartärgeologiska förhållandena i Gävletrakten. G. F. F., Bd 53, 1931, s. 364—371.  
Sandegren, R., Beskrivning till kartbladet Storvik. S. G. U. Ser. Aa. N:o 176. Sthlm 1934.  
Lundqvist, G., Isavsmältningen inom Bergslagen. G. F. F. Bd 57, 1935, s. 287—301.  
De Geer, G., Varve datings contra suppositions. G. F. F. Bd 60, 1938, s. 236—242.  
Caldenius, C., Den förmodade israndoscillationen i Gävletrakten. G. F. F. Bd 61, 1939, s. 112—122, 137.  
Sandegren, R., Om den s. k. svenska tidskalans förmodade riktighet. G. F. F. Bd 61, 1939, s. 133—137.  
Sandegren, R., Ändmoräner och isrecessionslinjer. G. F. F. Bd 61, 1939, s. 220.  
Sandegren, R., Beskrivning till kartbladet Gävle. S. G. U. Ser. Aa. N:o 178. Sthlm 1939.  
De Geer, G., Geochronologia Suecica principes. K. Sv. Vet. Akad. Handl. Ser. 3. Bd 18. N:o 6. Uppsala 1940.  
Sandegren, R., Beskrivning till kartbladet Horndal. S. G. U. Ser. Aa. N:o 185. Sthlm 1943.  
Lundqvist, G., Norrlands jordarter. S. G. U. Ser. C. N:o. 457. 1943.  
Caldenius, C., Baltiska issjöns sänkning till Västerhavet. G. F. F. Bd 66. 1944.

1944). Isens avsmältning från Stockholmstrakten till Jämtland skulle ha tagit 1073 år. Detta skede kallar De Geer det finiglaciala, emedan det är istidens sista, och han låter istidens slut markeras av den s. k. Centraljämtska issjöns tappning. Denna säges ha orsakats av, att den sista kvarliggande isresten i Indalsälvens dalgång bröts i två delar, varigenom avlopp bereddes för issjöns vatten. Vidare skulle den därpå följande postglacialtiden, som räcker från issjötappningen och fram till våra dagar, omfatta 8700 år. Som ovan, sid. 69, omnämnts, uppger De Geer, att bottenvarvet vid Västerbo i Möklinta socken avlagrats år — 792 i den s. k. svenska tidskalan. Detta innebär att isranden skulle ha stått omedelbart N om nyssnämnda punkt år 7592 f. Kr., eller i runt tal 9500 år före våra dagar.

Gör man sig mödan att närmare granska det material av varvmätningar från trakterna närmast omkring bladet Möklinta, som De Geer framlagt i sitt stora arbete 1940, inställa sig emellertid snart tvivel på tillförlitligheten av dessa tidsbestämningar. Diagrammet från Fors (Da. 3) visar visserligen mycket vacker överensstämmelse med det ovan omtalade diagrammet från Avesta (Da. 1), varför intet som helst tvivel råder om identiteten av de där med varandra konnekterade varven. Avståndet mellan de båda lokalerna är ju ej heller större än drygt en mil. Då emellertid bottenvarvet ej nåtts vid Fors, erhålles ingen upplysning om tiden, när isranden stod där. En annan mätning föreligger från Sillbo tegelbruk Ö om Runhällen, ca 1 mil Ö om Enåkersby i sydöstra hörnet av bladet Möklinta (Up. 27). Bottenvarvet där uppges vara — 806. Varvserien omfattar emellertid ej mer än 28 år enl. De Geers sifvertabell (sid. 305—306) och når ej om lott med varvserien från Avesta. För konnektionen mellan Sillbo- och Avesta-serierna synes ha använts bl. a. trenne mycket mäktiga varvserier från Sala (Vsl. 10), Upsala (Up. 26) och Bergsbrunna (Up. 25). Om man nu jämför Sillbodiagrammet med dessa, står ingen likhet i kurvförloppet att upptäcka, och samma är förhållandet vid jämförelse av Upsaladiagrammet med diagrammen från Avesta och Fors. Ej heller synes den av De Geer antagna konnektionen mellan Sala- och Upsaladiagrammen övertygande.

Genom tillmötesgående av Friherrinnan Ebba De Geer har förf. erhållit kopia av den opublicerade mätningen vid Västerbo å bladet Möklinta (Up. 28). Denna omfattar endast 33 årsvarv, når icke om lott med varvserien från Avesta och företer i kurvförloppet ingen likhet med någon av varvserierna från Sillbo (Up. 27), Sala (Vsl. 10) eller Upsala (Up. 26). Vidare erhöll förf. ett diagram från Sillbo, som visar 63 varv ovanför det yngsta i sifvertabellen publicerade varvet samt ett diagram från en i tabellerna ej publicerad mätning (Up. 29) från Rödmyra nära Tärnsjö station i Nora socken å det öster intill Möklintabladet belägna bladet Lindsbro. Bottenvarvet där är enl. De Geer — 767. Mellan övre delen av nyssnämnda Sillbodiagram och Tärnsjö-diagrammet föreligger sådan likhet i kurvförloppet att en plausibel konnektion vinnes. Avståndet mellan de båda platserna är ej heller mer än 1 mil. Enligt denna konnektion skulle israndens recession från Sillbo till Tärnsjö ha tagit 38 år. Då emellertid Tärnsjödiagrammet lika litet som Sillbodiagrammet visar någon

likhet med diagrammen från Sala, Upsala och Bergsbrunna är det tydligt, att det föreliggande geokronologiska materialet är otillräckligt för att anknyta de inom bladet Möklinta uppträdande varviga lersedimenten till den De Geerska tidskalan. Huru osäker denna i själva verket är framgår av ett annat av Friherrinnan De Geer lämnat meddelande. Hon anser nämligen, att de å De Geers plansch 68 utsatta årtalen för bottenvarven vid Sillbo, Västerbo och Tärnsjö äro felaktiga och i stället böra vara: Sillbo »troligen — 810», Västerbo »möjligen — 797», Tärnsjö »c:a — 773?». Förnyad ingående granskning av diagrammen med hänsyn tagen till dessa nya konnektionsförslag ha emellertid icke lett till bättre resultat. Som slutomdöme måste därför sägas, att det geokronologiska materialet icke lämnar några som helst övertygande bevis för att isavsmältningen inom bladet Möklinta försiggått på det sätt De Geers framställning ger vid handen, nämligen att isranden här skulle intagit en VSV—ONO-lig riktning och ryckt tillbaka från SSO mot NNV under en tid av i runt tal 60 år.

De inom bladet Möklinta och angränsande trakter i NO gjorda iakttagelserna synas i stället tala för, att utvecklingen där i stort sett varit följande. Det överbäggande antalet räffelobservationer från bladområdet angiva en isrörelse från NNV mot SSO. Rullstensåsarna intaga även i stort denna riktning. Isranden har därför till en början smält undan från SSO mot NNV, så att hela bladområdet blev isfritt. När de höglänta, ovanför högsta kustlinjen liggande trakterna längre i NV smält fram ur istäcket (Lundqvist 1935), och därstädes i sänkor och dalgångar kvarliggande is upplöstes i lokala dödisrester, fanns ej längre något från V riktat mottryck mot den inom den baltiska dalen framskridande ismassan. Denna kom då att göra en framryckning mot SV in över det havstäckta låglandet fram till den gräns, som skiljer å ena sidan området i NO med störd varvig lera och å andra sidan området i SV, där lera förblivit ostörd. Denna gräns går snett över bladet Möklinta, fig. 10. De vackra systemen av NNV—SSO-riktade, skarpt markerade ändmoränryggar, som sätta sin prägel på det nordöstra området från bladet Möklinta ända upp till Gävletrakten, registrera successiva israndlägen tillhörande det sista baltiska istäckets recession allt längre mot NO. Förekomsten av yngre, från NO riktade räfflor på flera ställen vid Bäsingens stränder torde kunna förklaras på så sätt att, då den baltiska isen stod vid sitt längst mot SV framskjutna randläge, en mindre islob skjutit fram i den sänka, som nu intages av Bäsingen.

## Postglaciala bildningar.

### Ancylusavlagringar.

När inlandsisens rand smält undan så långt mot norr att de periodiska växlingarna i smältvattenstillförseln ej längre kunde influera på sedimentationen, kom det i vattnet svävande lerslammet att bottenfällas såsom en homogen (icke varvig), mycket finkornig lera, ancyluslera. I den mån stranden samtidigt tillfölje landhöjningen och Ancylussjöns utstjälpning mot söder raskt flyttades

nedåt, kommo närmast utanför densamma även grus- och sandsediment till avsättning. Dessa i Ancylussjön avsatta sediment sammanfattas under namnet ancylusavlagringar.

Ancylusavlagringarna uppmärksammades först inom södra Östersjöområdet (Estland, Lettland, Gotland, Öland). Efter en i dessa avlagringar uppträdande sötvattenssnäcka, *Ancylus fluviatilis* MÜLL., erhöll Ancylussjön sitt namn. I ancylusavlagringarna å bladets Möklinta ha emellertid inga mollusker anträffats. Ancylusavlagringarna karakteriseras för övrigt genom sitt innehåll av sötvattensdiatomacéer. Bland dessa dominera de till den s. k. arenariafloran hörande arterna, vartill i de flesta fall ett större eller mindre antal vanliga sötvattensarter kommer. De i ancylusavlagringarna å bladets Möklinta uppträdande, till arenariafloran hörande karaktärsarterna äro: *Caloneis latiuscula* (Kütz.), *Campylodiscus hibernicus* Ehb., *C. noricus* Ehb., *Cymatopleura elliptica* (Bréb.) W. SM., *Cymbella lanceolata* Ehb., *C. prostrata* Berk., *Epithemia hyndmanni* Sm., *E. turgida* (Ehb.) Kütz., *Eunotia clevei* Grun., *Gyrosigma attenuatum* (Kütz.), *Melosira arenaria* MOORE, *Stephanodiscus astræa* Ehb.

Ancyluslera är som ovan nämnts en homogen, icke varvig, mycket finkornig, smidig lera av i färskt tillstånd grå eller blågrå färg. Den har å bladets Möklinta endast på ett ställe iakttagits nära markytan, nämligen i ett dike V om Vivastbo i Möklinta socken, men har genom grävning eller borring anträffats på flera ställen under andra, yngre jordlager. Stundom finnas smärre sandlager i ancylusleran eller mellan denna och den varviga leran. Dessa sandlager ha med all sannolikhet karaktär av s. k. distalt strandgrus, d. v. s. de äro utspolade av bränningar och ström vid sådana skeden i landhöjningen, då någon närbelägen höjd intog ett exponerat läge i bränningszonen. På lägre nivåer, d. v. s. längre bort från dåtida kust, övergår ancylusleran nedåt utan skarp gräns i den varviga leran. Följande exempel må till belysning av lagringsförhållandena anföras:

Under torvmarken NO intill sjön Gårbarken i Västerfärnebo socken, 89 m ö. h. anträffades i en borring ett 30 cm tjockt lager av ancyluslera. I en annan borring längre åt NO, d. v. s. på högre nivå, närmare torvmarksbäckens kant, vilar torven däremot direkt på senoglacielera, varav framgår, att ancylusleran under landhöjningen borteroderats från de högre terrängpartierna och blivit kvar endast i sänkorna.

Vidare har ancyluslera anträffats under torvmarken N om L. Bårsjön, 68 m ö. h., under mossen vid f. d. Vivastbosjön, 64 m ö. h., och under den stora torvmarken kring Kilsån, V om Hallarens södra del, alla i Möklinta socken. På alla tre ställena överlagras ancylusleran av litorinaavlagringar och på de båda sistnämnda når den en mäktighet överstigande 1 m. V om Vivastbo, mellan nya landsvägen och höjdsiffran 66,51, har i det stora diket ancyluslera konstaterats ned till 1,8 m under markytan.

Till ancylusavlagringarna hörande grus och sand bekläder flerstädes höjder och sluttningar, belägna ovanför litorinagränsen (65—69 metersnivån). Nedan

Ancyluslera.

Ancylussand  
och -grus.

för nämnda nivå vidtaga liknande bildningar, avsatta i Litorinahavet. Bland strandgrusförekomster från ancylustiden må nämnas sådana kring Strandmora klintar och Ljus hällar i By socken, vid Ångermansbo, Högberget och Knutsbo i Folkärna socken samt V och NV om Bår och kring Mostaberg i Möklinta socken. Vidare har säkerligen en stor del av den sand, som omger Långheden, nedspolats från åsen under ancylustiden. Denna sand vilar nämligen inom sina längst bort från åsen belägna delar på den senglaciala mjälan. Vid en borrhning i torvmarken kring Mörtsjön i By socken, 108 m ö. h., anträffades ett 15 cm tjockt sandlager, som genom sin diatomacéflora visat sig tillhöra ancylusavlagringarna. Det vilar på en storstenig jordart (morän eller svallgrus) och överlagras av sötvattensgyttja.

### Litorinaavlagringar.

När den postglaciala havstransgressionen nått så långt, att öppen sundförbindelse uppstått mellan Västerhavet och det baltiska området genom Bälten och Öresund blev vattnet där salt och Ancylussjön övergick till Litorinahavet. Stranden inom bladet Möklinta hade då, såsom ovan nämnts, hunnit förskjutas ned emot den nuvarande 65—69 metersnivån. De i Litorinahavet avsatta sedimenten sammanfattas under namnet litorinaavlagringar.

Litorinaavlagringarna karakteriseras genom sitt innehåll av fossila havsorganismer (mollusker och diatomacéer). Litorinahavet har erhållit sitt namn efter strandsnäckan, *Litorina litorea* L., som levde i det baltiska bäckenet under litorinatiden, men som senare dött ut där, på grund av att vattnets salthalt avtagit, sedan sunden i SV tillfölje den fortsatta landhöjningen blivit trängre och grundare. Inom bladet Möklinta ha inga mollusker anträffats i litorinaavlagringarna, men däremot på flera ställen inom det längre i NO belägna bladet Gävle. I bladet Möklintas litorinaavlagringar förefinnes emellertid en rik flora av i salt och bräckt vatten levande diatomacéer. De allmännast här anträffade arterna äro: *Amphora mexicana* v. *major* Cl., *Anomoeoneis polygramma* Ehb., *A. sculpta* Ehb., *Caloneis formosa* GRÉG., *Campylodiscus bico-status* W. SM., *C. clypeus* Ehb., *C. echeneis* Ehb., *Coscinodiscus* sp., *Diploneis interrupta* KÜTZ., *Epithemia turgida* v. *Westermanni* (Ehb.) KÜTZ., *Grammatophora oceanica* Ehb., *Mastogloia braunii* GRUN., *M. elliptica* (C. Ag.), *M. smithii* v. *amphicephala* GRUN., *Navicula peregrina* (Ehb.) KÜTZ., *Nitzschia circumscuta* BAIL., *N. navicularis* BRÉB., *N. punctata* (W. SM.) GRUN., *N. tryblionella* HANTZSCH., *Rhopalodia musculus* KÜTZ., *Surirella ovalis* v. *crumena* BRÉB., *S. ovata* KÜTZ., *S. striata* TURP.

Litorina-  
gränsen.

Inom sådana trakter, där Litorinahavet nått sin största utbredning i samband med transgression över äldre landområden, är gränsen för denna utbredning ofta markerad av mäktiga strandvallar. Inom bladet Möklinta, där ingen transgression förekommit, finnas inga strandvallar, ej heller ha några andra tydliga strandmärken från detta skede iakttagits. Litorinahavets utbredning inom bladet Möklinta har därför måst fastställas genom eftersökande av den

högsta nivå, till vilken litorinasedimenten nå upp inom området, den s. k. clypeusgränsen.<sup>1</sup>

Denna har fastställts genom undersökning av sedimenten i torvmarksbäcken på olika nivåer och avvägning av dessa bäckens naturliga pasströsklar. I lagerföljderna framträder den s. k. isoleringskontakten genom gränsen mellan de i det baltiska bäckenet och de i den från detta genom landhöjningen isolerade sjön avsatta sedimenten. Denna kontakt, d. v. s. respektive bäckens isoleringsnivå, har daterats genom pollenanalys (se sid. 77—79). Sålunda har inom bladet Möklinta konstaterats, att i alla bäcken, vilkas pasströsklar ligga mellan 108 och 70,6 m ö. h. de lokala sötvattensgyttjorna underlagras av ancylosediment med arenariaflora, medan från 68-metersnivån och nedåt gyttja eller litorinalera, med brack- och saltvattensdiatomacéer mellanlagras de lokala sötvattensavlagringarna och ancylosedimenten. I en vid stranden av sjön Åsgarn i Folkärna socken, 70,6 m ö. h., men å bladet Hedemora (S. G. U. Ser. Aa. N:o 184 sid. 121—125) belägen torvmark överlagras ancylosedimenten direkt av sötvattensgyttja, men inom L. Bårsjöns bäcken, Möklinta socken, vars passpunkt ligger 68 m ö. h. förefinnas ett 1 m mäktigt lager av litorinalera och ett tunt lager av brackvattensgyttja mellan ancylosedimenten och sötvattensgyttjan, fig. 14. Diatomacéfloran i härvarande litorinasediment utgöres enbart av arter, som leva i grunt och svagt bräckt vatten, varför Litorinahavet här säkert aldrig nått högre än 69 à 70 m över nuvarande havsytta. Att litorinasedimenten här äga så pass stor mäktighet som 1 m, orsakas av den starka sedimenttillförsel, som är vanlig i grunda, skyddade vikar, se fig. 9. Samma diatomacéflora finner man även i litorinasedimenten under torvmarken vid f. d. Vivastbosjön, 64 m ö. h., medan på lägre nivåer, såsom under Stormossen vid Östa i Nora socken, litorinaleran innehåller arter, som kräva djupare och saltare vatten.

Clypeusgränsen.

Litorinalera är en vanligen rent grå eller gråblå, stundom finsandig, men alltid på organiska ämnen rik jordart. Dess översta lager är ofta så rikt på gyttjematerial, att jordarten bäst karakteriseras som lergyttja, vilken sålunda utgör en övergångsform till saltvattensgyttja. Litorinalera uppträder stundom som ett helt tunt ytlager inom områdets lägst liggande lermarker, men når större mäktighet endast under torv- och gyttjelagren i sådana bäcken, som äro belägna nedanför 69 m:s nivå. Den största iakttagna mäktigheten hos litorinalera inom bladet Möklinta, nämligen under den stora torvmarken kring Kilsån, V om Hallarens södra del är 1,65 m, se fig. 16.

Litorinalera.

Saltvattensgyttja är en i grunda havsvikar avsatt, vanligen grågrön eller gulgrön jordart, bildad av alger, detritus av högre vattenväxter samt rester av lägre vattendjur och deras exkrementer, vartill vanligen kommer en in-

Saltvattensgyttja.

<sup>1</sup> Benämningen hänför sig till diatomacéen *Campylodiscus clypeus*, karaktärsarten i den brackvattensflora, som lever på grunt vatten i skyddade vikar och laguner kort före dessas isolering från havet genom landhöjningen.

blandning av sand- eller lerpartiklar i växlande mängd. Är lerhalten hög, kallas jordarten lergyttja. Inom bladet Möklinta uppträda alla övergångsformer mellan nästan lerfri saltvattensgyttja och litorinalera. Då saltvattensgyttjan avsatts på grundare vatten än litorinaleran och representerar det sista ledet i de baltiska sedimenten, som avlagrats under tiden närmast före ett bäckens isolering genom landhöjningen, vilar den i lagerföljderna ovanpå litorinaleran. Saltvattensgyttja går ingenstädes inom bladet i dagen, men träffas under torv och sötvattensgyttja inom sådana av torvmarker intagna sänkor, som äro belägna nedanför 69 m:s nivån. Dess mäktighet är i allmänhet obetydlig, 10—30 cm (se redogörelsen för torvmarkslagerföljderna, sid. 83—93 samt fig. 13—17).

### Landskulptur och markvittring.

Allteftersom landet höjde sig ovan det baltiska havets yta, 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 mera motståndskraftiga stå kvar, varigenom berghällarnas av isen en gång slätslipade ytor bliva skrovliga. Härvid försvinna räfflorna från lättvittrade bergarter och även från sådana partier av de mera hårdvittrade, som länge varit utsatta för direkt inverkan av luft och frost. Kvar står då endast rundhällsformen som vittne om isens inverkan. Man kan ofta se, huru tunna flagor avlossats från hållarnas yta genom frostsprängning, och från branta bergsidor kunna större och mindre block lösbrytas, vilka störta ned och hopas till talusbildningar vid bergsfoeten. För den omlagring jordarterna genom vågors och brännings verksamhet varit utsatta för 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.

Dalar och  
raviner

De rinnande vattendragen skära sig ned genom de lösa jordlagren och kunna, särskilt inom ler- och sandmarker, erodera ut dalar och raviner. Sådana träffas flerstädes, t. ex. i trakten mellan Rosshyttan och Bäsingens södra strand, dock nå de inga anmärkningsvärda dimensioner inom detta kartblad.

Markvittring.

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.

Från markytan utgå de nedåt fortskridande förvittringsprocesser, som leda till utbildning av för olika klimatområden karakteristiska jordmåner. Den å bladet Möklinta, liksom inom större delen av vårt land normala, i morän-, isälvsgrus- och sandmarker tydligt iakttagbara s. k. podsoleringen består i en genom

nedsipprande vatten åtsadkommen urlakning av ytskikten samt avsättning av de upplösta ämnena i ett under urlakningsskiktet vidtagande anrikningsslager. Härigenom uppstår en markprofil, som närmast under det av vegetationen och dess 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 hopsintras till klumpar eller kakor av en hård, roströd eller brun, om en lös sandsten erinrande jordart, s. k. ortsten. Sådan har iakttagits t. ex. i ett vägdike strax NO om Allmansängen i Västerfärnebo socken.

### Torvmarker.

Å bladets Möklinta intaga torvmarker en icke obetydlig areal. Särskilt inom bladets södra och östra delar finnas vidsträckta torvmarker.

Torv bildas genom anhopning av döda växtrester på ställen, där markfuktigheten är så stor, att växtresterna genom vattnet i större eller mindre mån skyddas från luftens fria tillträde och därav följande sönderdelningsprocesser. Allt efter lufttillgången och den hastighet, med vilken nytt vegetationsavfall tillföres torvmarkens yta, blir detta mer eller mindre sönderdelat och torven får sålunda en högre eller lägre grad av förmultning. Förmultningsgraden kan därför variera högst väsentligt inom ett torvlager bildat av samma växtarter. Emedan torven är en produkt av det på platsen levande växtsamhället och detta i sin tur växlar allt efter näringstillgång samt fuktighetshalt, temperatur och andra klimatiska förhållanden, kommer en torvmark i regel att uppbyggas av ett flertal olika torvslag, bildade av olika växtsamhällen, vilka under torvens tillväxt avlöst varandra på platsen och sålunda visa den utveckling torvmarken genomgått. Genom studiet av växtsamhällenas succession och de fossila växtlämningarnas uppträdande i lagerföljderna erhålles upplysning om den klimatologiska och växtgeografiska utvecklingen under postglacialtiden.

En för kännedomen om dessa förhållanden mycket viktig roll spelar studiet av den fossila trädpollenfloran och dess frekvensförsjukningar i lagerföljderna.<sup>1</sup> I de stora huvuddragen äro nämligen dessa likartade inom hela södra och mellersta Sverige, och med ledning av över desamma upprättade diagram (fig. 12 och 14—18) kan man igenkänna bestämda zoner och lednivåer, vilka, när de ställas i relation till den geologiska utvecklingen (nivåförändringar etc.) och till i lagerföljderna anträffade arkeologiskt daterbara fornsaker, göra det möjligt att inpassa det växtgeografiska utvecklingsförloppet såväl i det geologiska som i det arkeologiska. Pollenanalysmetoden har härigenom blivit det bästa och säkraste medlet för parallellisering och åldersbestämning av postglaciala lagerföljder, samtidigt som den giver upplysning om växtvärldens invandring och förändringar och om de klimatförhållanden, som betingat ut-

Pollen-  
analysen.

<sup>1</sup> von Post, L., Ur de sydsvenska skogarnas regionala historia under postarktisk tid. G. F. F., Bd 46, 1924.

von Post, L., Svea älvs geologiska tidsställning. S. G. U., Ser. C, N:o 347, 1928.

von Post, L., Norrländska torvmossestudier II, G. F. F., Bd 52, 1930.

vecklingen. Å pollendiagrammen från de postglaciala avlagringarna inom bladet Möklinta har samma zonindelning använts som i beskrivningen till kartbladet Horndal (S. G. U. Ser. Aa. N:o 185), se tabellen sid. 96.

Den äldsta här uppträdande pollenanalytiska zonen (VI), som representerar tiden före Ancylussjöns maximitransgression inom södra delen av Östersjöområdet, kännetecknas av dominerande tall och björk, varjämte alm, hassel, *Salix* och stundom gran uppträda, ehuru endast med frekvenser om en eller annan %.

Zon V omfattar ancylustidens senare del och litorinatidens begynnelse-skede. Zonens undre gräns markeras av den sammanhängande alkurvans början. Denna lednivå, av von Post 1930 betecknad med bokstaven e, har av Fromm<sup>1</sup> i Ångermanland daterats till 6350 f. Kr. Ekblandskogen, representerad av alm och ek, bildar en vanligen sammanhängande och stigande kurva. Även hasseln bildar sammanhängande kurva inom zonen med frekvenser vanligen överstigande ekblandskogens men understigande alens. F. ö. härskas tall och björk, den förra vanligen i starkt dominerande frekvens. Inom denna zon faller övergången från sött till salt vatten i Östersjöbäckenet i och med Litorinahavets inbrott. Denna lednivå, som kan fastställas med hjälp av diatomacéfloran, dateras enl. Fromm till tidigast 5400 f. Kr. (Längst in i Ångermanälvens mynningsfjord nådde det salta vattnet först 5100 f. Kr.)

Zon IV omfattar det tidsskede, som faller omkring Litorinahavets maximitransgression inom sydligare trakter. Al, hassel och ekblandskog visa höga frekvenser inom zonen. Lednivåer äro: lindkurvans början (4500 f. Kr.), ett markerat björkmaximum ( $d_1$ ), först iakttaget av von Post 1930 i Hälsingland och Härjedalen, av Fromm daterat till 4200 f. Kr. och ett annat markerat björkmaximum ( $d_2$ ) 3600 f. Kr.

Zon III omfattar senare delen av atlantisk tid, som når fram till övergången mellan döstid och gånggriftstid. Al, hassel och ekblandskog äro fortfarande rikligt företrädade men nå vanligen ej så hög frekvens som inom zon IV.

Zon II omfattar större delen av subboreal tid. Al, björk, hassel och ekblandskog visa vanligen lägre frekvenser än inom zon III. I stället börjar gran uppträda, men endast i låg frekvens, och kurvan är i de flesta fall då och då avbruten. Avenbok och bok uppträda sporadiskt på enstaka lokaler. Inom zonen falla RYV (2300 f. Kr.) och RYIV (1200 f. Kr.) Mellan dessa finner man stundom ett markerat björkmaximum ( $d_3$ ). Detta torde kunna identifieras med det björkmaximum, som enligt Fromms diagram dateras till c:a 2000 f. Kr.

Zon I omfattar tiden från bronsålderns mitt fram till nutiden. Zonen karakteriseras av den höga granfrekvensen. För övrigt dominerar tall. Al, hassel och ekblandskog förefinnas endast i låga frekvenser och visa ofta avbrott i kurvorna. Inom zonen äldre delar uppträda avenbok och bok sporadiskt på enstaka lokaler. Lednivåer äro: grankurvans knä (von Posts nivå c), som bildar zonen undre gräns och av Fromm daterats till 1000 f. Kr., RYIII (600 f. Kr.), ett markerat maximum i grankurvan (von Posts nivå b, 100 e. Kr.), RYII

<sup>1</sup> Fromm, Erik, Geochronologisch datierte Pollendiagramme und Diatoméanalysen aus Ångermanland. — G. F. F. Bd 60, 1938.

(400 e. Kr.), ett markerat minimum i grankurvan (800 e. Kr. enl. arkeologisk datering å kartbl. Storvik), RYI (1200 e. Kr.), ett markerat maximum i grankurvan (von Posts nivå a), daterat till 1600 e. Kr. enl. nedan sid. 91—92 lämnad motivering. Å de här publicerade pollendiagrammen ha årtal utsatts med ledning av där urskiljbara lednivåer.

Å kartan ha torvmarkerna allt efter ytlagens och vegetationens nuvarande beskaffenhet uppdelats i högmossar, flackmossar och kärr. Torvmarks-  
typer.

Högmossarna kännetecknas av sin kupolformigt över omgivningarna välvda yta. Själva mosskupolen omgives vanligen av ett smalt bälte, laggen, vilken intages av kärrartad vegetation, bevattnad av från fastmarken tillrinnande näringsrikt vatten. Från laggen höjer sig mer eller mindre brant högmossens rand, ofta bevuxen med en randskog av tall, stundom även björk, med undervegetation av ris och buskar såsom ljung (*Calluna vulgaris*), odon (*Myrtillus uliginosa*), skvattram (*Ledum palustre*), dvärgbjörk (*Betula nana*). Innanför randskogen utbreder sig det svagare välvda mossplanet, karakteriserat av sina svällande vitmoss mattor, växlande med risklädda tuvor och grunda, vattenfyllda sänkor, s. k. hölJOR. Bland mossplanets karaktärsväxter må nämnas: ljung, tuvdu (*Eriophorum vaginatum*), hjortron (*Rubus chamaemorus*), kråkris (*Empetrum nigrum*), rosling (*Andromeda polifolia*), silesår (*Drosera*), tranbär (*Oxycoccus palustris*), renlav (*Cladonia*) samt stundom små, glest stående martallar.

Flackmossarna kännetecknas av sin flata, eller mot centrum sig sänkande yta, vilken vanligen omärkligt, utan lagg, övergår i den mot mossen sluttande fastmarken. Förutom flertalet av högmossens karaktärsväxter uppträda i de blötare typerna av flackmossar en del kärrväxter såsom starrarter (*Carex*), kärrviol (*Viola palustris*) vattenklöver (*Menyanthes trifoliata*) och pors (*Myrica gale*), varigenom dessa s. k. starrmossar bilda övergångsformer till kärren. I de torrare typerna, s. k. skogsmossar, bli träd, buskar och ris rikligare företrädda. Å de torraste typerna intages hela ytan av tallskog med undervegetation av *Ledum*.

Kärrrens yta är liksom flackmossarnas flat eller konkav. Deras naturliga växtsamhällen karakteriseras av kärlväxter jämte brunmossor (*Amblystegium* m. fl.). Två olika typer av kärr kunna urskiljas nämligen starrkärr och lövkärr. Starrkärren kännetecknas av växtsamhällen dominerade av olika starrarter. Bland karaktärsväxter må f. ö. nämnas *Equisetum*, *Comarum palustre*, *Menyanthes trifoliata*, *Peucedanum palustre*. Lövkärren utgöras av sumpiga snårskogar, bestående huvudsakligen av lövträd och buskar såsom al, björk, *Salix*-arter, *Rhamnus frangula*, *Spiraea ulmaria* m. m. En stor del av områdets kärrmarker äro numera utdikade och odlade, varvid kulturen undanträngt den naturliga vegetationen, och torven, åtminstone i ytan, blivit mer eller mindre fullständigt omvandlad till mylla.

När det gäller att ernå en rätt förståelse av torvmarkernas bildningsbetingelser och utvecklingshistoria är denna enbart på den nuvarande ytbeskaffenheten grundade indelning icke tillfyllest, utan numera användes vanligen i Sverige,

som ju är ett föregångsland inom den moderna torvgeologiska forskningen, den av L. von Post med avseende på uppkomstsättet grundade indelningen i topogena, ombrogena och soligena torvmarker.<sup>1</sup>

Topogena torvmarker äro sådana, vilka bildats ur av terrängförhållandena betingade vattensamlingar. Hit höra torvmarker, som uppstått genom igenväxning av forna sjöar eller längs stränderna av rinnande vattendrag samt källtorvmarker, vilka uppstå kring källor eller på mark, som bevattnas av dessas avloppsrännilar.

Ombrogena torvmarker äro sådana, vilkas torvbildning helt underhålles av den på deras yta fallande nederbörden. Hit höra högmossarna, vilkas geologi utförligt behandlats av Granlund.<sup>2</sup>

Soligena torvmarker äro sådana, vilka hållas fuktiga av det från omgivningarna på markytan eller i markens ytskikt tillrinnande nederbördsvattnet. Hit höra en stor del av områdets kärr och flackmossar.

Såsom av kartan framgår, utgöras områdets flesta torvmarker av kärr och flackmossar, medan högmossarna äro relativt få. Högmossarna i dessa trakter utmärka sig för en tämligen svag välvning, ett förhållande, som står i samband med områdets relativt låga nederbörd, 500—550 mm per år. De flesta närmare undersökta torvmarker inom bladet Möklinta ha uppstått genom igenväxning av små tjärnar eller grunda vikar av de större vattendragen. Emellertid torde åtskilliga av de ej närmare undersökta torvmarkerna vara soligena, ty i avsikt att erhålla så rikt material som möjligt till belysande av traktens utveckling i relation till landhöjningen, ha till undersökning utvalts främst sådana torvmarker, som av de topografiska förhållandena att döma kunde förmodas ha uppkommit genom igenväxning av sjöar. Torvlagrets maktighet i områdets torvmarker är i allmänhet icke stor. I de flesta fall är det blott en eller annan meter.

Torvmarks-  
jordarter.

Innan vi övergå till en redogörelse för lagerföljden i bladområdets torvmarker och för den utvecklingshistoria, som där registreras, skall en kort karakteristik lämnas över här uppträdande torvmarksjordarter. Dessa kunna med hänsyn till sin bildningsmiljö indelas i fyra huvudgrupper: limniska, vilka avsatts underständig vattenbetäckning; telmatiska, vilkas avlagringsplatser endast under en del av vegetationsperioden stått under vatten; ter-restriska, vid vilkas bildning den behövliga markfuktigheten åstadkommits enbart genom högt grundvattenläge, men vilkas avlagringsplatser endast undantagsvis stått under vatten; ombrogena, vilka bildas genom att den på avlagringsplatsen fallande nederbörden uppsamlas och kvarhålles.

#### Limniska jordarter:

Gyttja (söt-vattensgyttja) är en tät, kornig, ofta något elastisk jordart bestående av finfördelade växt- och djurrester, diatomacéer och andra alger

<sup>1</sup> von Post, L. och Granlund, E., Södra Sveriges torvtillgångar. S. G. U., Ser. C, N:o 335, 1926.  
von Post, L., Beskrivning till Översiktskarta över Södra Sveriges myrmarker. S. G. U., Ser. Ba, N:o 11, 1927.

<sup>2</sup> Granlund, E., De svenska högmossarnas geologi. S. G. U., Ser. C, N:o 373, 1932.

samt stundom en mer eller mindre framträdande halt av finsand eller lerslam. Flera slag av gyttja finnas. Till de finkornigare typerna, som avsättas på relativt djupt vatten, höra lergyttja, som är rik på lerslam och har ljusgrå färg, samt findetritusgyttja, som oftast är gulgrön. I dessa träffas sällan för blotta ögat igenkännbara fossil, men i de grövre typerna (grovdetritusgyttja), som avsättes på grundare vatten och bildar första ledet i sjöarnas igenväxning, finner man ofta frukter och frön av vattenväxter. Detritusgyttjorna svartna hastigt i luften men ljusna vanligen åter något efter torkning.

Fräken torv består av de svarta rötterna och stamdelarna av sjöfräken (*Equisetum limosum*) jämte vanligen riklig dyssubstans; bildas i det fräkenbälte, som omger stränderna hos vissa sjötyper närmast under lågvattenytan.

#### Telmatiska torvslag:

Högstarrtorv bildas i olika typer av starrkärr. I sin mest typiska, föga förmultnade form består den av sammanfiltade gula till gulbruna rotstockar och smårötter av starrgräs (*Carex*) samt vanligen brunmossor (*Amblystegium*) med ingen eller obetydlig mellanmassa av brun dy. Vid högre förmultningsgrad blir dyssubstansen allt mera dominerande och färgen därför mörkare.

Kärrdy bildas i dykärr, d. v. s. starrkärr utan bottenskikt av brunmossor, där växtavfallet under inverkan av syrerikt vatten sönderdelas till amorf dy. Jordartens huvudmassa utgöres därför av en gråbrun till svart, grötig och klibbig massa, i vilken starrötter uppträda som en mycket underordnad beståndsdel.

Gungflytorv består huvudsakligen av arter tillhörande *Sphagnum cuspidatum*-gruppen, rotsockar av kallgräs (*Scheuchzeria palustris*) m. m.; bildas i gungflyn, som spänns ut över igenväxande vattenytor samt i högmossarnas hölJOR och gölar. Färgen är vanligen gul—gulbrun och förmultningsgraden låg.

Starrmossstorv består av en mer eller mindre tät rotfilt av starrarter i en grundmassa av vitmossrester; bildas i flackmossar och i högmossarnas laggar. Färgen är gul—brun, förmultningsgraden mycket växlande.

#### Terrestriska torvslag:

Lövkärrtorv, som bildas i lövkärren, består av olika rester av lövträd och buskar såsom stubbar, grenstycken, kvistar, blad, näver etc. inbäddade i en grundmassa av dy och mullännen. Vedresterna äro ofta så »möra», att de kunna skäras med spade eller sönderkramas i handen. Färgen är mörkbrun, med rödaktig anstrykning, om alrester dominera (alkärrtorv), gråaktig, med vita näverflisor, om björkrester dominera (björkkärrtorv); förmultningsgraden är alltid hög.

Skogsmossstorv består av vitmossa jämte rikliga rester av skogsvegetation. Allt efter dennas sammansättning skiljer man mellan björkmossstorv, som liksom björkkärrtorven huvudsakligen innehåller björkrester, och tallmossstorv, som är rik på stubbar av tall; bildas i flackmossar och i hög-

mossarnas randskogar; färgen är mörkbrun i olika nyanser; förmultningsgraden hög.

#### Ombrogena torvslag:

Vitmosstorv (Sphagnumtorv) i inskränkt bemärkelse bildas i högmossarna och i mindre utsträckning i vissa flackmossor av *Sphagnum fuscum* och närstående arter jämte tuvdun, ljung och andra ris. Såväl förmultningsgrad som färg äro högst varierande. De minst förmultnade typerna ha gul till gulbrun färg. Med stigande förmultningsgrad blir färgen mörkare och övergår i de starkast förmultnade typerna till mörkbrun och nästan svart. Högmossarnas tillväxt är, som ovan antytts, helt betingad av nederbörden. 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 utpräglat nederbördsfattiga klimatskeden kan tillväxten helt avstanna, varvid mossytan klädes av ljunghed. Högmossarna registrera sålunda i sina lagerföljder klimatets växlingar mellan nederbördsrika och nederbördsfattiga perioder. Dessa växlingar framträda i lagerföljden genom lager av olika förmultningsgrad och färg. Gränsen mellan ett högförmultnat och ett på detta vilande oförmultnat lager har Granlund i ovan anförda arbete benämnt rekurrensyta (förkortat RY). Namnet avser det återfall till ett blötare stadium i torvmarkens utveckling gränsen i fråga betecknar. En torvmarks så att säga normala utveckling går ju nämligen från blötare till allt torrare stadier till följe ytans allmänna höjning genom tillväxten. I vårt land ha sju olika rekurrensytor<sup>1</sup> påvisats i mossarnas lagerföljder, representerande lika många omslag från en relativt nederbördsfattig till en nederbördsrikare period. Ingenstädes finnes emellertid alla rekurrensytorna utbildade i en och samma lagerföljd. Vilken eller vilka rekurrensytor, som äro utbildade i en viss lagerföljd, framgår emellertid av dessas plats inom de pollenanalytiska zoner i vilka området postglaciala avlagringar kunnat indelas (jfr ovan sid. 78 och tabellen sid. 96). Högmosskupolernas välvning står, såsom Granlund visat, i direkt beroende av nederbörds mängden på så sätt, att ju större nederbörden är, dess högre kan kupolen genom sin tillväxt förmå att höja sig över omgivningen. Högmossarna kunna därför erhålla en mycket högre välvning inom nederbördsrika än inom nederbördsfattiga områden. Jämsides med sin tillväxt i höjd breder mossen även ut sig åt sidorna, »transgredierar», över lagg och omgivande fastmark, en företeelse som huvudsakligen synes vara bunden till nederbördsrika klimatperioder.

Järnockra,  
myr- och  
sjömalm.

Utom nu beskrivna jordarter förekomma i en del torvmarker kemiskt utfällt järnoxidhydrat antingen i form av pulverformig järnockra eller som s. k. myrmalm. Denna senare bildar hårda, brunaktiga kakor eller klumpar. Stun-

<sup>1</sup> För de fem yngre rekurrensytornas uppträdande i svenska högmossor har Granlund redogjort i sitt ovan anförda arbete, den sjätte och sjunde ha teoretiskt deducerats av G. Lundqvist i »Tidvattnet och försumpningsetapperna» (G. F. F., Bd 54, 1932). Empiriskt ha dessa senare påvisats inom olika delar av vårt land.

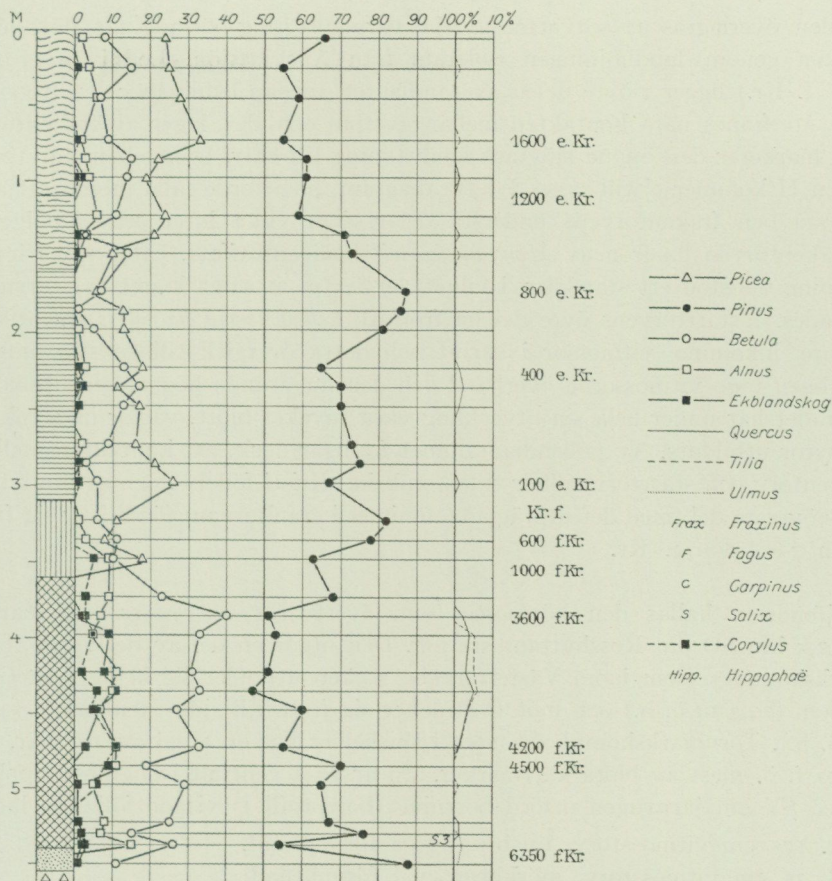


Fig. 12. Pollendiagram från torvmark vid Mörtsjön. Jordartsbeteckningar som å fig. 13. Pollenanalysen utförd av R. Sandegren och O. Claesson.

dom förekomma sådana även på botten av sjöar och kallas då sjömalm. Myr- och sjömalm ha utgjort råvaran för traktens äldsta järnhantering.

Sedan vi nu lärt känna huvuddragen av bladområdets torvmarkstyper samt de viktigaste där förekommande torvmarksjordarterna, skall en kort beskrivning lämnas av ett antal närmare undersökta torvmarker. Dessa ha ordnats efter höjden över havet, d. v. s. i stort sett efter ålder.

Torvmarken ligger i By socken kring den SO om Strandmora klintar belägna Mörtsjön, 108 m ö. h. Den har en areal av 25 har och består till största delen av blöta kärrmarker. Ett parti VSV om Mörtsjön utgöres av en svagt välvd högmosse med små martallar. En år 1941 centralt i detta parti utförd borrhning visade den lagerföljd som framgår av fig. 12. Torvmarksjordarternas närmaste underlag utgöres av ett tunt sandlager, som genom sin diatomacéflora visat sig tillhöra Ancylussjöns avlagringar och som vilar på en storstenig jordart (morän eller svallgrus), som hindrade borrets djupare nedträngande.

Torvmark  
vid Mörtsjön.

Sanden överlagras av sötvattensgyttja, vars avlagring började när Mörtsjöns bäcken genom landhöjningen isolerats från Ancylussjön. Lednivån e (c:a 6350 f. Kr.) ligger i övre delen av sandlagret, medan lednivån c (c:a 1000 f. Kr.) återfinnes nära kontakten mellan gyttjan och det lager av fräketorv, som markerar den öppna sjöytans igenväxning till kärr. Den pollenanalytiska zonen II kommer ej till synes i detta diagram, men torde falla inom gyttjans översta och fräketorvens understa delar, från vilka intet prov föreligger. I fräketorven ha frön av *Menyanthes trifoliata* anträffats. Efter sjöns igenväxning uppstod ett starrkärr, i vilket det 1,5 m mäktiga lagret av starrtorv bildades. I starrtorvens övre del ha frön av *Scheuchzeria palustris* anträffats. Senare inkommo vitmossor i kärret och detta övergick till en starrmosse. Slutligen togo vitmossorna överhand och den nuvarande högmossen uppkom. Området har under hela sin utveckling varit mycket blött, varför inga rekurrensytor utbildats. Av pollendiagrammet framgår dock, att kontakten mellan fräketorv och starrtorv tillhör tiden omkring Kristi födelse, och att starrtorvens översta del (med det utpräglade minimet i grankurvan) förskriver sig från tiden 750—800 e. Kr.

Sjömossen. Sjömossen kallas den högmosse, som övertväras av norra stambanan c:a 2,5 km SO om Rosshyttans station. Den utgör en del av det stora torvmarkskomplex, som inom Västerfärnebo socken utbreder sig kring sjön Gårbarken (89,3 m ö. h.) och mot Ö sträcker sig fram till sjön Stenbarken (90,5 m ö. h.). Torvmarkskomplexet, som i sin helhet har en areal av 288 har, utgöres f. ö. mest av blöta kärrmarker. En år 1941 centralt i högmosskupolen, strax SV om järnvägen utförd borring (borrprofil 1) visade följande lager:

- A. 175 cm vitmosstorv, ljusbrun, föga förmultnad.
- B. 35 cm vitmosstorv, mörkbrun, väl förmultnad.
- C. 35 cm högstarrtorv, mörkbrun, väl förmultnad.
- D. lera, grå, styv, senglacial.

En annan borring (borrprofil 2) belägen SV om borrprofil 1 och nära invid Gårbarkens norra ände, visade följande lager:

- A. 110 cm vitmosstorv, gulbrun, föga förmultnad.
- B. 65 cm högstarrtorv, gulbrun med *Scheuchzeria palustris*.
- C. 30 cm fräketorv med frön av *Nuphar luteum*.
- D. 70 cm sötvattensgyttja, övre delen brungrön detritusgyttja, nedre delen grågrön lergyttja med fruktstenar av *Potamogeton* sp.
- E. 30 cm ancyluslera, grå.
- F. 25 cm sand, grå, finkornig.
- G. 20 cm + lera, blågrå, senglacial.

Områdets utveckling har enligt de tvenne borrprofilernas vittnesbörd (pollendiagram föreligga från båda ehuru de ej här reproducérats) varit följande. När landhöjningen fortskridit så långt, att den i väster belägna Långhedens krön började bearbetas av de till flera tiotal meters djup verksamma bränningsvågorna, nedspolades isälvsgrus och omlagrades till strandgrus på åsens slutt-

ningar. Längre bort, på djupare vatten, avsattes sanden som s. k. distalt strandgrus. Sandlagret F i borrhprofil 2 torde ha uppkommit på detta sätt. Ovanpå sandlagret fortsatte emellertid avsättningen av ancycluslera till dess att landhöjningen fortskridit så långt, att den nuvarande 90-metersnivån lyfts upp till havsytan. Detta inträffade inom den pollenanalytiska zonen V. Då isolerades Gårbarkens bäcken från Ancylussjön och avsättningen av lokal sötvattensgyttja började. Tillflödena till bäckenet måste ha varit mycket obetydliga ty det endast 25 cm mäktiga leryttjelagret krävde för sin avlagring större delen av värmetiden. Detta visas av pollendiagrammet, där grankurvan börjar redan i den på leryttjan vilande detritusgyttjan. Förändringen i gyttjans karaktär anger, att torvbildning kring Gårbarkens stränder börjat. Detta framgår också därav, att starrtorvlagret C i borrhprofil 1 tillhör det skede av värmetiden, som faller före granens invandring. Lerunderlaget ligger här flera meter högre, varför den äldsta Gårbarken aldrig nått denna punkt, utan torvbildningen har där börjat genom försumpning av den under landhöjningen sannolikt något abraderade och sedan torrlagda lerytan. Starrtorven vilar här som nämnt direkt på senglacial lera. Vid borrhprofil 1 börjar grankurvan i det på starrtorven vilande högförmultnade vitmosstorvlagret, vars övre gräns är RY<sub>3</sub> (c:a 600 f. Kr.). Motsvarande nivå i borrhprofil 2 återfinnes enligt pollendiagrammet i det på detritusgyttjan vilande fräkenstorvlagret, varav framgår att igenväxningen i Gårbarken nått punkten i fråga vid denna tid. Den fortsatta utvecklingen under subatlantisk tid har vid borrhprofil 1 lett till uppkomsten av Sjömossens högmosse, medan kring borrhprofil 2 till en början ett starrkärr utbreddes sig, vilket senare genom högmossens transgression övergick till mosse.

Vattmossen kallas en högmosse, som ligger NO om Säljebo i Möklinta socken och i Ö sträcker sig fram till Möklintaåsen. En år 1941 centralt genom mossen från V till Ö uppmätt profil visar mossens lagerbyggnad, fig. 13. Underlaget utgöres längst i V av morän. Ö därom följer lera. Mellan profilpunkterna 2 och 3 sticker en liten håll av gnejsgranit upp genom torvlagret och kring denna finnes ett tunt sandskikt, som uppkom vid landhöjningen, då vågorna spolade bort det tunna moränlager, som ursprungligen täckte den lilla bergkullen. Vid profilpunkt 3 vilar sanden på lera, men sandlagret når ej fram till profilpunkt 4, där lera åter bildar torvmarksjordarternas närmaste underlag. Vid profilpunkt 5 träffas morän direkt under torven, tydligen fortsättning av den moränudde, som från norr skjuter ut i mossen. Öster härom följer mossbäckenets djupaste del, där underlaget åter är lera. Därefter följer från Möklintaåsen nedspolad sand, som vid profilpunkt 8 vilar på leran. Längst i öster stöder sig torven mot Möklintaåsen. Mossens utveckling har varit följande. Sedan bäckenet isolerats från Ancylussjön uppstodo i dess djupaste delar tre små tjärnar, en vid profilpunkt 1, en vid profilpunkt 4 och en kring profilpunkterna 6, 7 och 8. I dessa avlagrades gyttja. Gyttjan innehåller frön av *Nuphar luteum*, fruktstenar av *Potamogeton* sp. och fräkenrester. Alla tre sjöarna växte småningom igen till blöta starrkärr, som gävo upphov till det

Vattmossen.

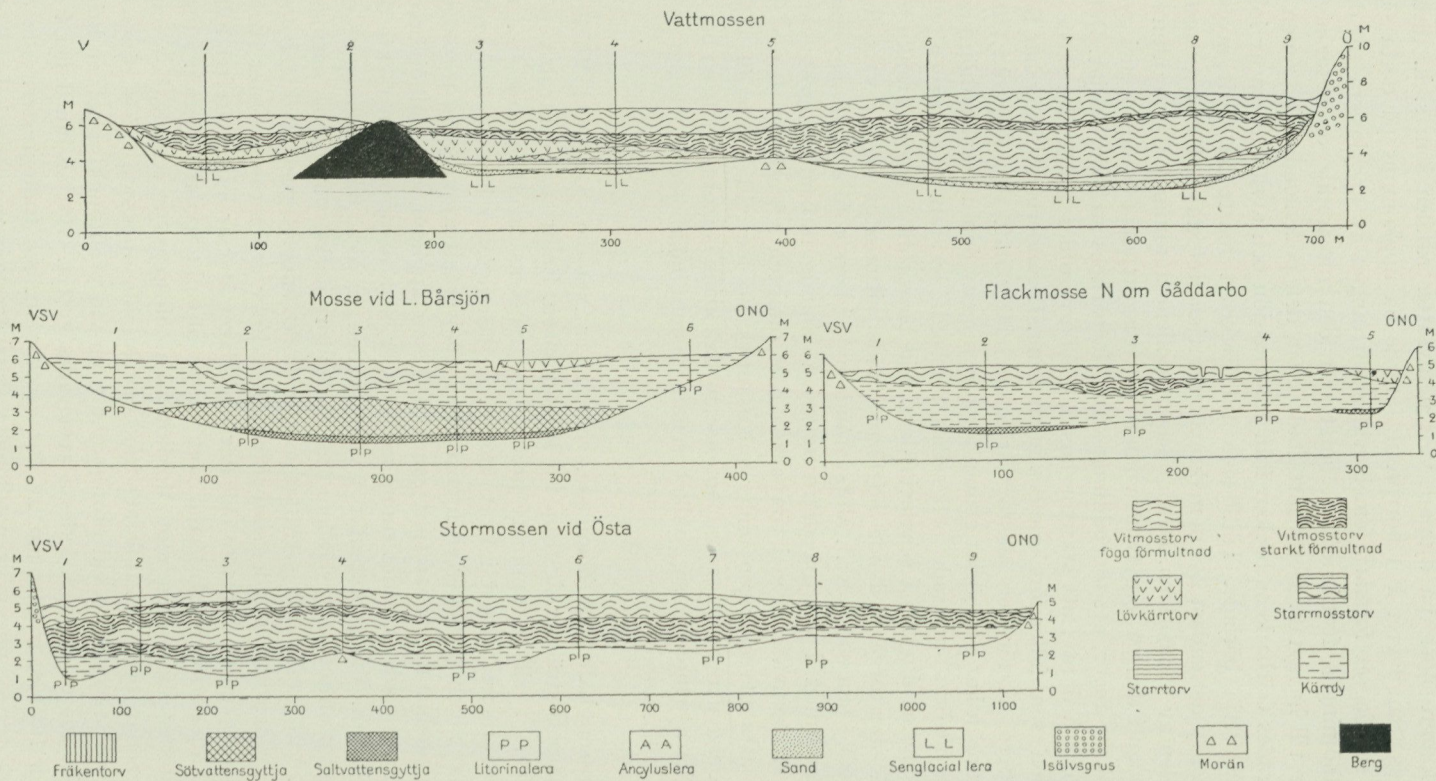


Fig. 13. Profiler genom Vattmossen i Möklinta socken, uppmätt av R. Sandegren 1941 samt genom torvmarker vid L. Bårsjön och N om Gåddarbo i Möklinta socken och Stormossen i Nora socken, uppmätta av G. Erdtman 1919.

starrtorvlager, som överlagrar gyttjan och som även, såsom profilen visar, bredde ut sig kring de ursprungliga små tjärnarna. I vissa delar av kärren inkommo emellertid vitmossor och gåvo vid fortsatt tillväxt upphov dels till en starrmossa kring profilpunkt 4, dels till en högmossa inom bäckenets östra, djupaste del. Vid profilpunkt 7 har även den allra understa delen av det som föga förmultnad vitmosstorv betecknade lagret karaktär av starrmosstorv. Inom bäckenets högre belägna och därför mindre blöta delar, d. v. s. dels i väster och dels närmast invid Möklintaåsen, övergingo starrkärren vid fortsatt höjdtillväxt till lövkärr, som gåvo upphov till de där förefintliga lagren av lövkärrtorv. Samtidigt växte emellertid vitmossan inom bäckenets östra del ännu kraftigare i höjden och högmossen kom därför att transgrediera mot bäckenets kanter över lövkärren, så att småningom hela torvmarken övergick till högmossa. Av profilen framgår tydligt, hurusom vitmosstorvens tillväxt gått långsammare i V än i Ö, varigenom detta lager i sin helhet hunnit undergå en mera fullständig förmultning inom mossens västra del. På profilen synes vidare, att lagret av högförmultnad vitmosstorv utsträckes även till mossens östra del, men där endast är helt tunt. Gränsen mellan den högförmultnade vitmosstorven inom hela mossen och det översta oförmultnade vitmosstorvlagret är en rekurrensyta (RYIII, c:a 600 f. Kr.), som uppkom då torvens tillväxt under den torra subboreala perioden avstannat så att mossens yta kläddes av ljunghed. När den nederbördsrika subatlantiska perioden inträdde, tog vitmossans tillväxt åter fart, och sedan dess har det översta, oförmultnade vitmosstorvlagret bildats.

Kring den SO om Mostaberg i Möklinta socken belägna L. Bårsjön utbreder Bårsjömossen sig ett torvmarkskomplex med en sammanlagd areal av 59 har. Det utgöres dels av en flackmossa vid sjöns södra, dels av en högmossa vid dess norra ände. Båda omgivas av kärrmarker och förenas med varandra av en smal kärrmarksbård utmed sjöns västra strand. L. Bårsjön ligger enl. top. kartan 70 m ö. h., men har karaktär av en genom torvbildningarna uppdämd mossgöl. Bäckenets i S belägna pasströskel ligger 68 m ö. h. Fig. 13 visar en av G. Erdtman 1919 uppmätt profil, som i VSV—ONO-lig riktning övertvårar högmossens kärrrandpartier vid sjöns norra ände. En norr härom, centralt i högmossen, år 1941 utförd borring visade den lagerföljd, som framgår av fig. 14. Underlaget där utgöres (på 6 m:s djup) av ancycluslera och ett på denna vilande 95 cm mäktigt lager av litorinalera. Denna överlagras i sin tur av ett tunt lager av salvattensgyttja. Diatomacéfloran i såväl litorinaleran som gyttjan anger avsättning i ett grunt och svagt salthaltigt (bräckt) vatten. Detta är den högst belägna lokal inom bladet Möklinta, där litorinaavlagringar iakttagits. Som ovan nämnts har konstaterats, att Litorinahavet aldrig nått den i Folkärna socken belägna sjön Åsgarns bäcken, 70,6 m ö. h. Av pollendiagrammet synes, hurusom lindkurvan börjar vid kontakten mellan litorinaleran och salvattensgyttjan. Nivån tillhör tiden för Litorinahavets maximistånd (c:a 4500 f. Kr.). För avlagringen av härvarande litorinasediment kräves ett vattendjup av en eller annan meter. På grund härav

fastställs att litorinagränsen i denna trakt ligger 69 à 70 m över nuvarande havsytta.

Vid den fortsatta landhöjningen (före 4200 f. Kr.) avstängdes emellertid L. Bårsjöns bäcken från Litorinahavet och sötvattensgyttja började avsättas. Omkring 2500 f. Kr. nådde den genom bildande av ett vitmossungfly fortgående igenväxningen borrhplatsen, och ur gungflyt utvecklades småningom högmossen. I vitmoss-torven äro två rekurrensytter, nämligen RYIII (c:a 600 f. Kr.) och RYII (c:a 400 e. Kr.) utbildade. De giva upplysning om vitmosstäckets tillväxt i mäktighet sedan dessa skeden.

Vivastbo-  
mossen.

SV om Vivastbo i Möklinta socken ligger ett torvmarkskomplex omfattande 155 har. Den forna Vivastbosjön, som enligt top. kartan låg 64 m ö. h., är helt och hållet urtapad och bildar nu ett gungflyt med starr och kråklöver. N och V om den forna sjön utbreda sig odlade kärrmarker. SV och SO om densamma ligga två små typiska högmossar. Den senare, som övertväras av landsvägen, användes till torvströkt.

V om dessa högmossar sträcker sig kärrmarken fram till Målartorp och hänger N om gården samman med en stor, typisk högmosse, som utbreder sig V om gården. Från denna högmosse sträcker sig ett lövkärr med tät björkskog mot S utmed landsvägen och längst i S kring denna vidtager flackmosse. Fig. 13 visar en av G. Erdtman 1919 uppmätt, i VSV—ONO gående profil, som övertväras landsvägen och flackmosspartiet N om Gåddarbo. En år 1941 utförd borrhning i den lilla högmossen SO intill f. d. Vivastbosjön och strax NV om landsvägen visade den lagerföljd, som framgår av fig. 15. På



Fig. 14. Pollendiagram från mosse vid L. Bårsjön. Beteckningar som å fig. 12 och 13. Pollenanalysen utförd av R. Sandegren och C. Larsson.

mer än 1 m ancycluslera vila här tunna lager av litorinalera och saltvattensgyttja med samma om bräckt vatten vittnande diatomacéflora som i motsvarande lager i Bårsjömossen.

Isoleringen från Litorinahavet ägde rum före 3600 f. Kr. Därefter avsattes sötvattensgyttja och inträdde igenväxning genom fräken- och högstarrformationer, som gävo upphov till det på gyttjan vilande starrtorvlagret. I

detta ha delfrukter av *Cicuta virosa* anträffats. Omkring 2500 f. Kr. övergick kärret till mosse och denna utvecklades sedan till högmosse. I vitmosstorven äro två rekurrensytter utbildade, nämligen RYV, c:a 2300 f. Kr. och RYIII, c:a 600 f. Kr.

Ett av bladområdets största torvmarkskomplex ligger V om södra delen av den nuvarande sjön Hallaren. Det omfattar dels torvmarker, som under Hallarens uppdamningsskede (1630—1905) utgjorde sjöns botten, dels sådana, som under detta skede icke voro översvämmade, men stå i direkt sammanhang med torvlagren på sjöns forna botten, se kartan. De förstnämnda, Torvmarker V om Hallaren.

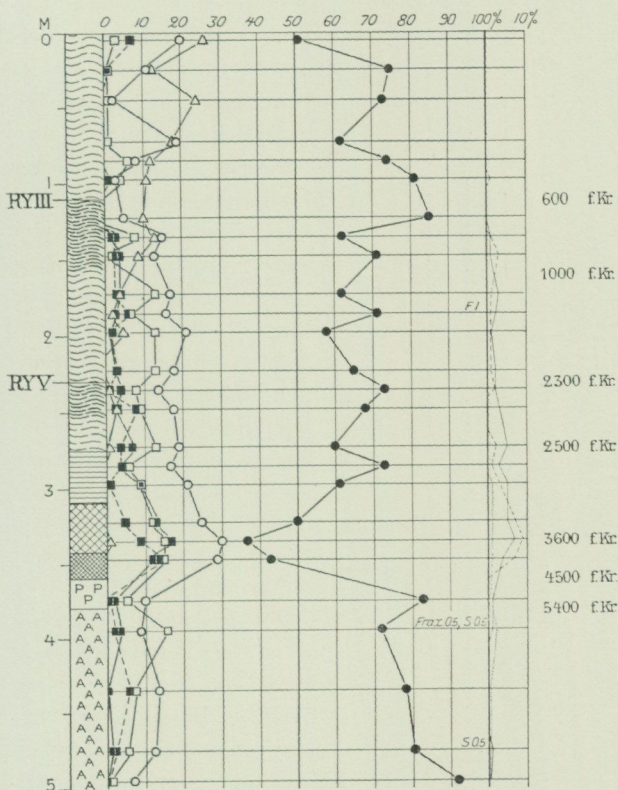


Fig. 15. Pollendiagram från Vivastbomossen. Beteckningar som å fig. 12 och 13. Pollenanalysen utförd av O. Claesson och Rangela Sandegren.

mestadels kärrmarker, äro numera odlade eller bevuxa med snårskog, som mycket snabbt koloniserade den torrlagda sjöbottnen efter sänkningen. De senare bilda S om det forna sjöområdet blott några smärre, från detta utlöppande flikar, men i norr ansluta sig vidsträckta torvmarker till detta. Bland dessa märkas ett kärr kallat Finnängen samt flackmossarna Stormossen och Källmossen. En stor del av kärrmarkerna äro odlade, bl. a. den flik, som mot NV sträcker sig fram emot Kolpelle. Hela torvmarkskomplexet, i vilket även torvmarkerna på nuvarande Hallarens västra sida, mot norr till rakt V om namnet Villingen, inräknas, omfattar 960 har. Hallarens yta efter sänkningen ligger enl. top. kartan 56,5 m ö. h., medan den ursprungliga sjöytan före uppdamningen, såsom i inledningen omnämnts, torde ha legat 57,1 m ovan

nuvarande havsytta. Lagerföljden inom den uppdämda Hallarens område undersöktes år 1941 på 4 punkter, särskilt med tanke på att finna sediment, som avsatts under uppdämningsperioden. Egendomligt nog har intet sådant anträffats. Orsaken härtill torde vara, dels att sedimentavsättningen över huvud taget varit obetydlig (sannolikt bottenfälldes det med bäckarna väster ifrån kommande slammet i Storsjön, varför föga slam kunde tillföras Hallaren

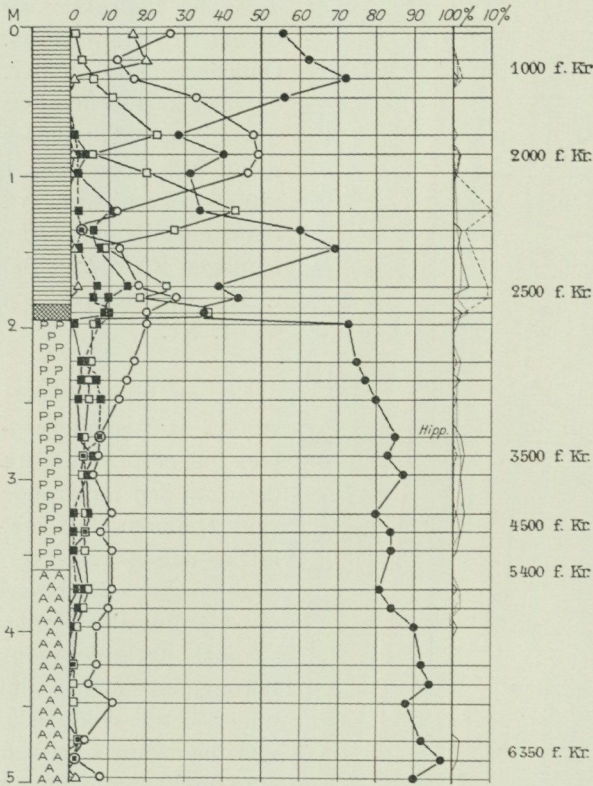


Fig. 16. Pollendiagram från torvmark SV om Högbo. Beteckningar som å fig. 12 och 13. Pollenanalysen utförd av R. Sandegren och O. Claesson.

genom dess största tillflöde, Hillersboån), dels att ett eventuellt avsatt tunt lager av organogen gyttja förstörts vid uppdämningen av marken efter Hallarens sänkning. Möjligen skulle man inom det som svämpera betecknade området Ö om Hillersbo kunna påvisa sediment från uppdämningsperioden, men detta område var ännu vid jordartsrevisionen 1941 så blött och av så lös beskaffenhet, att det icke kunde beträdas. De uppmätta lagerföljderna äro följande:

*Profilpunkt 1.* Borrning inom ett med snårskog bevuxet område SV om Högbo. Borrpunkten ligger inom Möklinta socken 200 m N om sockengränsen och 150 m Ö om det från Källmossen, Stormossen och Finnängen kommande diket. Lagerföljden, som framgår av fig. 16, ger i främsta rummet upplysning om de postglaciala sedimenten i Hallarens bäcken. Underst ancyluslera, därovan litorinalera, i vilken pollen av *Hippophaë* anträffats, och slutligen ett tunt lager brackvattensgyttja. Igenväxningen ägde rum före 2500 f. Kr. Största delen av den på gyttjan vilande starttorven, i vilken frön av *Menyanthes trifoliata* anträffats, har bildats före år 1000 f. Kr. Lednivån c ligger nämligen endast 30 cm under ytan.

*Profilpunkt 2.* Grävning i odlad torvmark V om ån strax N om vägen mellan Vigelso och Österbo. Lagerföljden framgår av fig. 17. Lindkurvans början (c:a 4500 f. Kr.) ligger i litorinaleran mellan de två understa proven. På litorinaleran följer brackvattensgyttja och starttorv. I denna längst mot V in-

skjutande, grunda vik inträdde igenväxning, såsom av pollendiagrammet synes, tidigare än vid profilpunkt 1 och alltså före Hallarens isolering från havet. Detta visas även därav, att brackvattensdiatomacéer, ehuru sparsamt, uppträda även i starrtorven och undre delen av den därpå vilande lövkärrtorven. De torde ha förts dit vid tillfälliga översvämningar, orsakade av ostliga stormar. Gränsen mellan lövkärrtorven och överlagrande starrtorv är samtidig med högmossarnas RYV (2300 f. Kr.). Det övre starrtorvlagret innehåller ända upp till ytan fint lerslam och sötvattensdiatomacéer, varav framgår, att området från lövkärr övergått till ett mycket blött starrkärr, som tidvis översvämmades, då det av tillflödena medförda vattnet ej tillräckligt snabbt hann rinna undan genom det smala passet mellan Sundsbacka och Sund. Lednivå c (1000 f. Kr.) ligger föga mer än 20 cm under markytan. Den yngsta delen av lagerserien har förstörts genom områdets uppodling.

*Profilpunkt 3.* Grävning i odlad torvmark

300 m Ö om Ås och 300 m N om Kilsån. Lagerföljden består till mer än 75 cm:s djup under ytan av starrtorv. Enligt ett här ej reproducerat pollendiagram ligger lednivån c (1000 f. Kr.) föga mer än 10 cm under ytan, varför bortodlingen av lagerseriens yngsta del synes ha varit ännu kraftigare här än vid profilpunkt 2.

*Profilpunkt 4.* Grävning i snårskog 700 m Ö om Ås och 400 m N om Kilsån. Lagerföljden var:

- A. 25 cm vitmosstorv, ljusbrun, föga förmultnad.
- B. 65 cm + starrtorv.

Enligt ett här ej reproducerat pollendiagram ligger lednivån c (1000 f. Kr.) i starrtorven föga mer än 50 cm under markytan. Av kurvornas, särskilt grankurvans, förlopp framgår, att den pollenanalytiska lednivån a ligger endast 4 cm under ytan, som här är fullständigt opåverkad av odling. Följande sakförhållanden synas ofrånkomliga. 1) Intet sediment har avlagrats här under den tid Hallaren var uppdamd. 2) Ingen märkbar tillväxt av vitmosstorv har ägt rum här efter Hallarens sänkning 1905, utan enda förändringen består

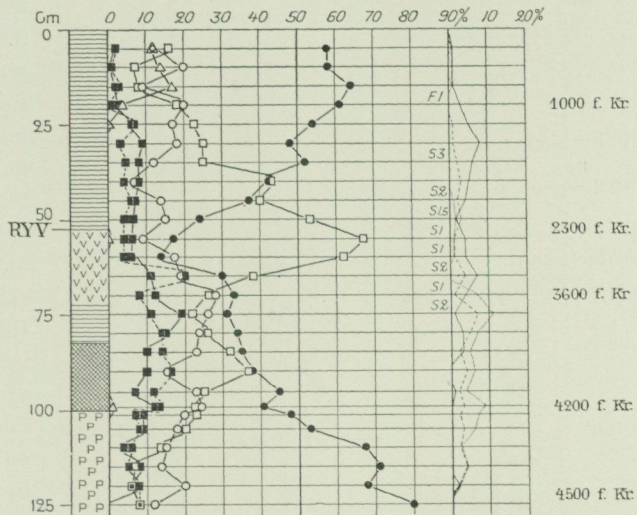


Fig. 17. Pollendiagram från torvmark mellan Vigelsbo och Österbo. Beteckningar som å fig. 12 och 13. Pollenanalysen utförd av R. Sandegren.

i att det nuvarande snårskogsbeståndet tog den torrlagda sjöbotten i besittning. 3) Vitmosstorvens yta här är densamma, som blev dränkt vid Hallarens uppdamning. Den pollenanalytiska lednivån a, vars tidsställning, så vitt det är förf. bekant, hittills ej närmare fixerats, torde därför tillhöra tiden omkring 1600 e. Kr.

Stormossen. Stormossen är en högmosse, belägen invid östra bladgränsen N om Östa i Nora socken och strax Ö intill Enköpingsåsen. Den intager en igenväxt vik

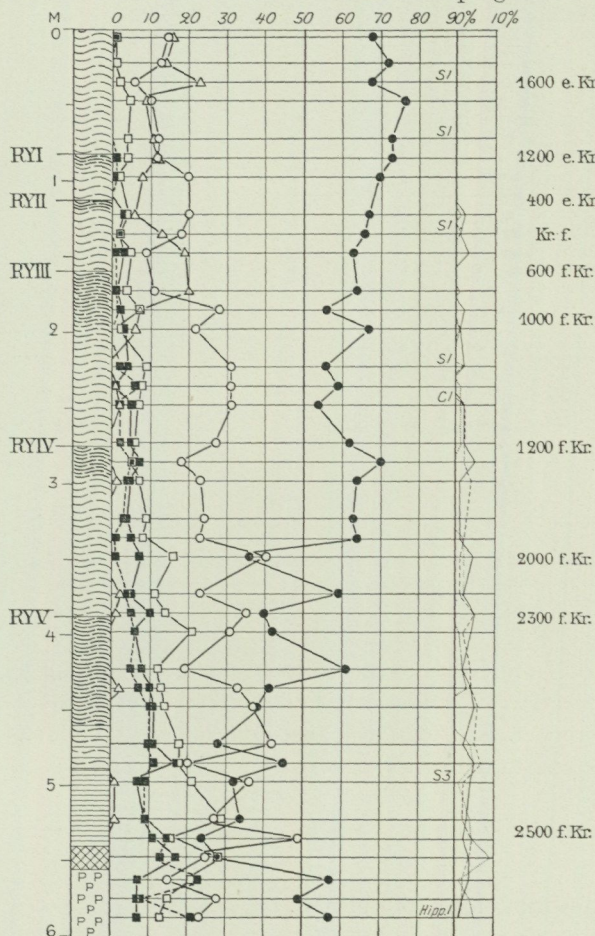


Fig. 18. Pollendiagram från Stormossen. Beteckningar som å fig. 12 och 13. Pollenanalysen utförd av R. Sandegren.

av Färnebofjärden 55,5 m ö. h. och är alltså en representant för bladets yngsta torvmarker. Den når i Ö in på det angränsande bladet Lindsbro. Den inom bladet Möklinta fallande delen har en areal av 75 har. Vid mossens västra rand ligger en liten göl, Linsjön, vars genom torvens tillväxt uppdamnda yta ligger något högre än Dalälvens. Fig. 13 visar en av G. Erdtman 1919 uppmätt profil, som går i VSV—ONO-lig riktning. Den börjar invid åsen 100 m N om Linsjöns nordspets och når i ONO ett stycke in på bladet Lindsbro. En år 1941 centralt inom den å bladet Möklinta fallande delen av mossen och N om nyssnämnda profil utförd borrhning visade den lagerföljd, som framgår av fig. 18. Underlaget utgöres av litorinalera, vars diatomacéflora vittnar om avsättning i ett både djupare och saltare vatten än inom de förut beskrivna mossarnas högre belägna bäcken. I litorinaleran har pollen av *Hippophæ* anträffats. Färnebofjärdens isolering från havet ägde rum, när trösklarna till de SV om Gysinge belägna forsarna lyfts upp till närheten av den dåtida havsytan, vilket inträffade före 2500 f. Kr. Efter isoleringen avsattes först sötvattensgyttja, men snart började den grunda och av ett par öar i norr

1600 e. Kr. SI  
1200 e. Kr. SI  
400 e. Kr. SI  
600 f. Kr. SI  
1000 f. Kr. SI  
1200 f. Kr. CI  
2000 f. Kr. SI  
2300 f. Kr. SI  
2500 f. Kr. S3  
Hippel

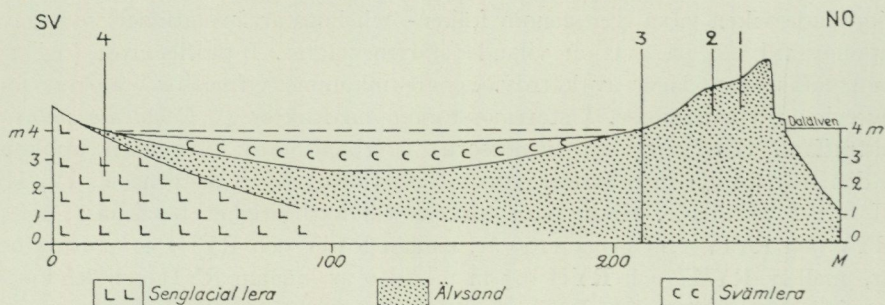
skyddade viken växa igen genom fräken- och högstarrformationer, som gävo upphov till det på gyttjan vilande starrtorvlagret. I profilsnittet (fig. 13) motsvaras dessa lager av kärddy. Senare inkommo vitmossor i kärret, som övergick till starrmosse. I starrmosstorven ha frukter av *Comarum palustre* anträffats. Slutligen togo vitmossorna överhand, och högmossen uppkom. I den mer än 4,5 m mäktiga vitmosstorven äro rekurrensytorna V, IV, III, II och I utbildade. Härav kan torvens tillväxthastighet beräknas: Mellan RYV och RYIV 1,15 m på 1100 år, mellan RYIV och RYIII 1,15 m på 600 år, mellan RYIII och RYII 0,5 m på 1000 år, mellan RYII och RYI 0,25 m på 800 år samt mellan RYI och ytan 0,8 m på 740 år. De i profilen fig. 13 framträdande rekurrensytorna torde vara RYV, RYIII och RYII eller I.

### Svämbildningar.

Med svämbildningar förstås sådana ler- och sandavlagringar, vilka till stor del såsom omlagringsprodukter av äldre sediment avsatts dels i lokala, ovan hasvytan belägna sjöar, dels inom de rinnande vattendragens översvämningsområden eller vid deras mynning i sjö eller hav. Svämbildningarna äro i allmänhet rika på organiskt material, främst olika avfallsprodukter från den högre vegetationen samt spongienålar, diatomacéer och andra mikroorganismer som bruka ingå i gyttjorna. Diatomacéfloran i områdets svämbildningar utgöres av sådana vanliga sötvattensarter, som uppträda i älvar, bäckar och smärre sjöar. De oftast uppträdande arterna tillhöra släktena *Cyclotella*, *Cymbella*, *Epithemia*, *Eunotia*, *Gomphonema*, *Pinnularia*, *Surirella*, *Tabellaria* och *Tetracyclus*. Av pollenfloran framgår, att härvarande svämbildningar tillhöra de pollenanalytiska zonerna II och I.

Å kartan har urskilts älvsand och svämlera. Svämlera är en mjälig eller lerig, i fuktigt tillstånd vanligen mörkgrå, på finfördelade växtfragment rik jordart. Vid ökad halt av gyttjematerial, respektive lämningar av högre växter uppkomma övergångsformer till gyttja och torv. Svämleran är till sin konsistens lättare och luckrare än övriga leror. Efter torkning erhåller den en ljusare, stundom rent grå, men inom nu ifrågavarande trakter oftast gulgrå eller vitgul färg.

De svämbildningar, som ha störst utbredning inom bladet Möklinta, tillhöra Dalälvens avlagringar. Vid västra bladgränsen, V och S om den udde, på vilken Folkärna kyrka och Kungsgården ligga, samt i södra delen av Bärsingen pågår avsättning av stora mängder älvslam, som bildar ett alltjämt tillväxande delta. Längst i V är älven uppdelad i trenne armar, av vilka den sydligaste är huvudarmen och för det mesta vattnet. Avlagringen tillgår så, att vid högvatten det mesta och framför allt det grövre materialet bottenfällas som långsgående vallar av sand (deltasträngar eller levéer) på ömse sidor, närmast intill strömfåran, medan det finare slammet dels förs vidare med strömmen, dels avsättes som svämlera inom de översvämmade delarna av älvplanet på båda sidor om och längre bort från själva strömfåran. Vid lågvatten komma deltasträngarna att framträda som invid älvfåran branta men bort från denna



R. Sandegren 1941.

Fig. 19. Profil genom Dalälvens deltaavlagringar vid Sonbo i Folkärna socken. Profilen går från SV mot NO fram till Dalälvens strand S om Kungsgårdssjön. Längst till vänster går den senglaciala leran i dagen i sluttningen ned mot älvplanet. I mitten består ytlagret av svämlera som vid uppmätningstillfället stod under vatten. Till höger därom den av sand uppbyggda älvbacken. Vid profilpunkt 3 tillhör hela det till 4 m:s djup genomborrade sandlagret den pollenanalytiska zonen I. Lednivån c (1000 f. Kr.) ligger här djupare ned än 4 m under ytan. Längst till höger Dalälven.

långsamt sluttande vallar (älvbackar, fig. 19), vilka nedströms bilda utlöpande uddar och revlar, såsom framgår av kartan. På detta sätt uppstå inom deltat avstängda områden, dit endast föga slam når, och som därför länge kunna kvarstå som utfyllda restsjöar. Sådana äro Olsviken, Torpsjön och Sonboviken.

Svämlera finner man även flerstädes längs älven längre öster ut, t. ex. vid Bysjöns stränder och Ö om Tyttboforsen, där älven bildar flera armar, som omsluta Torrön, Ängsön och Hästön. Här avlagras slammet ofta nedströms i lä om öar, såsom på Mestaön, Arnön och Ängsön, eller uppfångas av den rika starrgräsvegetationen längs älven.

Svämlera uppträder vidare flerstädes längs smärre åar och bäckar. Vid den bäck, som mynnar i Storsjön S om Visbäck i Möklinta socken, uppmättes år 1939 följande lager:

- A. 40 cm svämlera.
- B. 65 cm svämtorv.
- C. 30 cm sötvattensgyttja.
- D. litorinalera, ljusst blågrå.

Enligt ett här ej reproducerat pollendiagram markerar kontakten mellan svämmleran och svämtorven högmossarnas RYIII (600 f. Kr.), lednivån c (1000 f. Kr.) ligger 60 cm och grankurvans början (c:a 2500 f. Kr.) 85 cm under ytan. Kontakten mellan sötvattensgyttjan och litorinaleran (Storsjöns isolering från Litorinahavet) är äldre än 3600 f. Kr.

Svämleran kring Hillersboån, V om Hillersbo i Möklinta socken vilar ävenledes på ett tunt lager av svämtorv. Härvarande svämlera innehåller skal av målarmusslan, *Unio pictorum*.

## Klimatets och vegetationens utveckling i relation till nivåförändringarna.

Med stöd av de i de senkvartära lagerföljderna inbäddade växtlämningarna och av lagerföljdernas vittnesbörd om de förhållanden, under vilka de kommit till, skall här lämnas en kort redogörelse för klimatets och vegetationens utveckling under senkvartär tid inom den trakt bladet Möklinta omfattar (jfr nedanstående tabell, som därjämte 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).

Under senare delen av Yoldiatid torde den trakt bladet Möklinta omfattar ha blivit isfri. Hela området täcktes då av havet, och ännu när landhöjningen fortskridit så långt, att sundet över mellersta Sveriges lågland avstängts och Ancylussjön uppkommit, fanns inom bladet Möklinta intet land, som nådde ovan vattenytan. Först längre fram under ancylustiden vid det skede, som sannolikt, motsvarar Ancylussjöns transgressionsmaximum inom södra Östersjöområdet och som i pollendiagrammen representeras av alkurvans början och av Fromm daterats till 6350 f. Kr., framträdde områdets högsta punkt, Strandmora klintar i By socken som en liten ö, och under ancylustidens senare del torrlades undan för undan nytt land till följd av den snabba landhöjningen, se fig. 9. Den vegetation, som under ancylustiden tog det nya landet i besittning, utgjordes av skogar, huvudsakligen bestående av björk, tall och *Salix*-arter. Ungefär samtidigt med de första landområdenas uppdykande inom bladet Möklinta invandrade alen, och redan något tidigare hade alm, hassel och ek börjat uppträda i underordnad mängd, vilket antyder temperaturförhållanden i stort sett lika de nu rådande. I översta delen av ancyluseran vid Vivastbo har pollen av ask iakttagits. Enstaka pollen av gran ha anträffats i lager från detta skedes äldre del t. ex. V om Hallaren (fig. 16) men granens egentliga invandring till området inträffade först mycket senare.

Till dessa trakters tidigast invandrade vegetation hör även havtornet (*Hippophaë rhamnoides*). Denna buske, som är en karaktärsväxt för bl. a. Gävlebuktens stränder, koloniserar i nutiden ny mark, som torrlägges genom landhöjningen, men då den ej tål beskuggning, undantränges den successivt av andra buskar och träd och uppträder därför endast omedelbart invid stranden. Av fossilfynden, bl. a., inom bladen Horndal, Storvik och Gävle, framgår, att havtornet inom dessa trakter alltifrån ancylustiden till våra dagar följt den sjunkande baltiska vattenytan.<sup>1</sup> Inom bladet Möklinta har fossilt pollen av *Hippophaë* iakttagits i litorinalera under torvmarken V om Hallaren och under Stormossen vid Östa.

Under ancylustidens senare del fortgick landhöjningen i samma raska tempo, varvid stranden successivt flyttades ned till 69 à 65 m ö. h. När det baltiska

<sup>1</sup> Sandegren, R., *Hippophaë rhamnoides* i Sverige under senkvartär tid. Sv. Botan. Tidskr. Bd 37. 1943.

## Översikt av den senkvartära tidens indelning.

Geokronologiska skeden (enl. De Geer)	Baltiska havets utveckling (enl. Munthe)	Pollenanalytiska zoner och lednivåer i S. Gästrikland	Rekurrensytor (enl. Granlund o. Lundqvist)	Klimatskeden (enl. Serander)	Arkeologiska perioder (enl. Montelius m. fl.)	År före och efter Kr. f.	
P o s t g l a c i a l t i d	Limnæhavet	a —	I	I —	Historisk tid	—	
		b —		II —		Järnåldern	1 000
		Litorinahavet	c —	II	III —	Bronsåldern	—
			d <sub>s</sub> —		IV —		Hällkisttid
	d <sub>2</sub> —		V	V —	Gånggrifttid	—	
	d <sub>1</sub> —	VI —		Döstitid	3 000		
	Litorinahavet — LG	III	VII	VII —	Atlantisk tid	Trindyxtid	—
						Kjökkenmöddingtid	4 000
		IV	VI	Borealtid	—	5 000	
	V	—			6 000		
	Ancylussjön — AG	VI	VII	—	—	—	7 000
—						—	—
Finiglacial tid	Yoldiahavet	—	—	Subarktisk tid	—	8 000	
Gotiglacial tid	Baltiska issjön	—	—	Arktisk tid	—	9 000	
		—	—		—	10 000	
—	—	—	—	—	—	11 000	

området tillfölje den postglaciala havstransgressionen kom i förbindelse med Västerhavet, upphörde, såsom ovan omtalats, inom dessa trakter för en tid strandens förskjutning nedåt. Alltifrån Litorinahavets uppkomst (c:a 5400 f. Kr.) och fram till ett skede, som motsvarar tiden för dess maximitransgression inom sydligare delar av Östersjöområdet (c:a 4500 f. Kr.) befann sig stranden inom bladet Möklinta vid nivån 69—65 m ovan nuvarande havsytta (fig. 9). Under detta skede invandrade linden till området, och av strandboplatser bl. a. inom det i N angränsande bladet Horndal framgår, att stenåldersmänniskor levat där. Det skede, som börjar vid tiden för Litorinahavets maximum och sträcker sig fram till gånggriftstid (c:a 2300 f. Kr.) synes av pollendiagrammen att döma ha erbjudit det gynnsammaste och varmaste klimat, som rått under postglacialsiden. Lövskogar torde då ha klätt en mycket stor del av områdets mark, och i dessa lövskogar spelade de ädla lövträden en betydande roll. Redan under döstid hade det baltiska havets strand hunnit förskjutas ned till Färnebofjärdens nivå. Från och med denna tid har alltså, fränsett de förändringar som orsakats av Dalälvens deltaavlagringar, av sjöars igenväxning till torvmarker eller genom människans ingripande åstadkommen sänkning eller uppdämning av vissa sjöar, den nuvarande fördelningen av land och vatten varit rådande inom bladet Möklinta. Upprepade växlingar mellan torrare och fuktigare klimatperioder ha ägt rum under postglacialsiden. Den första av dem, som iakttagits å Möklintabladet, inträffade under gånggriftstid och representeras i mossarna av RYV (c:a 2300 f. Kr.). Något tidigare (c:a 2500 f. Kr.) börjar granpollen mera regelbundet, ehuru i låg frekvens och med avbrott i kurvan, visa sig i pollendiagrammen. Varje sådant omslag från torrare till fuktigare klimat synes ha givit granen en impuls till erövrande av terräng inom den svenska skogen. Nästa klimatomslag av denna karaktär inträffade vid mitten av bronsåldern (RYIV, c:a 1200 f. Kr.). Alltifrån RYV och under hela bronsåldern visa ekblandskogens, hasseln och alens kurvor i pollendiagrammen en långsam nedgång, vilket anger, att den klimatiskt gynnsammaste delen av värmetiden då var förbi. Vissa förhållanden tyda på att klimatet, som under stenåldern varit atlantiskt, d. v. s. i stort sett varmt och fuktigt, under bronsåldern var relativt kontinentalt, med torra, varma somrar, men rätt kalla vintrar. Vid RYIV (c:a 1200 f. Kr.) inträdde en snart övergående nederbördsrikare period och omkring år 1000 f. Kr. vinner granen plötsligt en dominerande ställning i skogsbestånden. Detta markeras i pollendiagrammen av den hastigt stigande grankurvan. Spordiska förekomster av pollen av bok och avenbok i lager från bronsåldern giva antydning om, att dessa träd, ehuru som en stor sällsynthet, givit en gästroll i dessa trakter. Under bronsålderns senare del blev klimatet åter torrt.

Vid övergången mellan brons- och järnåldern inträffade det omslag från torrt till fuktigt klimat, som i högmossarna representeras av RYIII, den sedan länge från nordtyska och svenska högmossor bekanta »gränshorisonten». Gränshorisonten är i regel den i södra Sverige oftast uppträdande och skarpast markerade av rekurrensytorna och var länge den enda av dessa, som uppmärksammas i vårt land. I det Sernanderska klimatväxlingsschemat representerar

den »den postglaciala klimatomstörningen», omslaget från den subboreala periodens varma och torra till den subatlantiskas kalla och fuktiga klimat. Numera vet man, såsom i det föregående omtalats, dels att temperaturen, som nådde sitt postglaciala maximum under atlantisk tid, redan under subboreal tid började falla. Det står emellertid fortfarande fast, att klimatomslaget vid övergången mellan brons- och järnåldern innebar såväl en sänkning av temperaturen som en ökning av nederbörden (Granlund, S. G. U. Ser. C. N:o 373, sid. 169). Medeltemperaturen var sålunda under förra delen av subatlantisk tid lägre än nu. Det är denna under subboreal och förra delen av subatlantisk tid fortgående temperatursänkning, som åstadkommit de regionförskjutningar i vegetationen, varom fossilfynd av köldömma växter norr om deras nuvarande utbredningsgränser och av trädstubbar i torvlager ovanför den nuvarande trädgränsen i fjälltrakterna bära vittne. Pollendiagrammen från bladet Möklinta visa tydligt, hurusom under subatlantisk tid ekblandskogen, al och hassel trängts undan av gran och tall, vilka jämte björk under hela perioden liksom i nutiden helt dominera i skogsbestånden. Att växlingar mellan torrare och fuktigare klimatperioder ägt rum även längre fram i subatlantisk tid, framgår av förekomsten av RYII och RYI. Genom Fromms datering av de pollenanalytiska lednivåerna c och b samt genom det lyckliga fyndet av spännbucklan från Fors i Torsåker, varigenom grankurvans mellan lednivåerna b och a fallande minimum dateras till 750—800 e. Kr. har de tvenne yngsta i dessa trakter uppträdande rekurrensytornas samtidighet med motsvarande i sydligare trakter gjorts högst sannolik. Granlund har daterat RYII och RYI i södra Sverige till resp. c:a 400 och c:a 1200 e. Kr. Hans antagande, att rekurrensytornas utbildning beror på generella klimatförändringar och icke på lokala förhållanden har sålunda vunnit ett gott stöd. Lednivån a har med å sid. 91—92 given motivering daterats till c:a 1600 e. Kr.

Det under förra delen av subatlantisk tid extremt ogynnsamma klimatet synes fram emot vår tid allt mera ha mildrats. Vidare ge torvmarkernas nutida vegetation vid handen, att vi befinna oss i en relativt torr klimatperiod.

### **Jordarternas praktiska användning.**

Morängruset har på grund av sin storblockiga och svårbrutna beskaffenhet endast i ytterst ringa utsträckning funnit användning som åkerjord. Däremot utgör det en förträfflig skogsmark för såväl barrträd som lövträd. Praktiskt taget all mark, som på kartan utmärkts som morän, är bevuxen med skog.

Isälvsgruset lämpar sig på grund av sin storstenighet ej heller till åkerjord, och den lätthet, varmed det genomsläpper nederbörden, gör att marken lätt torkar ut. Däremot är det en utmärkt skogsmark, särskilt för tallskog. Vackra tallskogar bekläda ofta rullstensåsarna, särskilt gäller detta den stora Långheden på Badelundaåsen. Isälvsgruset finner vidare på grund av sin renhet från fint bergartsmjöl och sin sortering efter olika kornstorlek, liksom i viss mån även svallgrus och strandgrus, användning för en mängd olika ändamål,

såsom till järnvägs- och väggrus, inom byggnadsindustrien o. s. v. Stora grustag finnas såväl i Badelunda- och Möklintaåsarna som i de smärre förekomsterna av isälvsgrus. Cementgjuteri finnes strax S om Hede i Möklinta socken.

Strandgrus och sand ha i odlingshänseende samma nackdelar som isälvsgruset, i det att det grövsta strandgruset är allt för rikt på sten för att med fördel kunna odlas och sanden, ehuru stundom, såsom kring Brovallen och Sonbo i Folkärna socken, odlad i samband med angränsande lerfält, utgör en ganska mager jordmån, som lätt lider av torka.

Den varviga leran erbjuder bladområdets viktigaste åkerjord, ehuru den på grund av sin styvhet är tämligen hårdarbetad. Den har vidare på flera ställen funnit användning för tillverkning av tegel för det lokala behovet. Tegelbruk finnes vid Västerbo i Möklinta och har funnits vid Östanfors i Folkärna socken.

Av torvslagen lämpar sig kärrtorven väl till odling och har i rätt stor utsträckning tagits i bruk för detta ändamål. Framhållas bör emellertid, att icke blott torven utan bladområdets samtliga jordarter äro fattiga på kalk, varför de för att kunna lämna goda skördar fordra en rätt avsevärd kalkning. En del torvmarker kunna med fördel dräneras för skogsväxt. Bränntorvstillverkning förekommer icke inom bladområdet, ehuru den högförmultnade vitmosstorven och även lövkärrtorven erbjuder ett gott material härtill. De högförmultnade kärrtorvslagen kunna användas till jordförbättringsmedel på sandjord och styv lerjord. Den lågförmultnade vitmosstorven utnyttjas flerstädes vid torvströtillverkning för det lokala behovet.

De kring Dalälvens stränder liggande kärren, vilka ofta översvämmas vid högvatten, utgöra, liksom de vid älven belägna, av svämbildningar uppbyggda områdena, förträffliga slättermarker, där stora mängder för lantushållningen betydelsefullt kreatursfoder hämtas.

---

## Källor.

Vid den geologiska undersökningen av området ha följande källor blivit antecknade.

### Enåkers socken:

C:a 1 km N om Nyttingen	+ 5,5° C.	<sup>31</sup> / <sub>7</sub> 1937.
NV om S. Ekedal	+ 5,5° C.	<sup>24</sup> / <sub>8</sub> 1940.
Vid Luften	+ 6° C.	<sup>17</sup> / <sub>6</sub> 1937.
Ö om Olofsbo	+ 6° C.	<sup>21</sup> / <sub>6</sub> 1937.
NO om Prästängen	+ 6,5° C.	<sup>16</sup> / <sub>8</sub> 1940.
NV om Granberga	+ 8° C.	<sup>21</sup> / <sub>7</sub> 1937.
SV om Nyttingen	+ 9° C.	<sup>21</sup> / <sub>7</sub> 1937.

### Västerfärnebo socken:

C:a 2 km N om Mälby + 6° C. (lufttemp. + 23° C.) kl. 14 <sup>20</sup>/<sub>7</sub> 1937.

### Nora socken:

C:a 1 km Ö om Finsbäcken + 6° C. <sup>30</sup>/<sub>7</sub> 1940.

### Möklinta socken:

C:a 1 km Ö om Forneby + 3,5° C. (lufttemp. + 23° C.) kl. 13 <sup>6</sup>/<sub>6</sub> 1940.

C:a 1 km NV om Kanikbo + 6° C. <sup>19</sup>/<sub>7</sub> 1940.

Ö om Valtorp + 7° C. <sup>18</sup>/<sub>7</sub> 1940.

Vid Österbo + 8° C. <sup>9</sup>/<sub>7</sub> 1938.

C:a 1 km Ö om Liljansdal + 8° C. <sup>29</sup>/<sub>7</sub> 1938.

Vid Ås + 12° C. <sup>5</sup>/<sub>7</sub> 1938

NO om Vivastbo + 14° C., rikt flöde, kl. 10 <sup>1</sup>/<sub>7</sub> 1940.

Vid Nordanberg rikt flöde <sup>9</sup>/<sub>7</sub> 1938.

Vid Bornebo <sup>20</sup>/<sub>7</sub> 1939.

Vid Västerbo <sup>5</sup>/<sub>8</sub> 1939.

### Sala socken:

Vid Fallboäng + 10° C. <sup>13</sup>/<sub>7</sub> 1938.

Vid Fröstbo <sup>16</sup>/<sub>7</sub> 1938.

### By socken:

C:a 2 km N om Vadsbro + 5,5° C. kl. 12 <sup>14</sup>/<sub>8</sub> 1937.

S om S. Strandmora + 7° C. kl. 12.30 <sup>2</sup>/<sub>8</sub> 1939.

### Folkärna socken:

C:a 1 km V om Ångermansbo + 5° C. <sup>6</sup>/<sub>6</sub> 1940.

NV om Bengtsbo + 6° C. (lufttemp. + 16° C.) kl. 14.30 <sup>21</sup>/<sub>6</sub> 1938, järnhaltig, riklig järnockreavsättning.

Vid Mestaäng + 7° C. <sup>4</sup>/<sub>6</sub> 1940.

N om Mälby + 10° C. (lufttemp. + 15° C.) kl. 9.45. <sup>1</sup>/<sub>8</sub> 1939.

N om Rävso. Har använts som trefaldighetskälla.

## Fornlämningar.

De under den geologiska rekognosceringen gjorda fornminnesuppteckningarna ha granskats och kompletterats av Riksantikvarieämbetets fornminnesavdelning, som överlämnat nedanstående fornminnesförteckning. Denna är dock, påpekar Riksantikvarieämbetet, icke fullständig, alldenstund inom kartbladets område endast By och Folkärna socknar hittills äro inventerade.

### Enåkers socken:

Gravfält med 4 rösen 200 m NO om Luften (ej utsatt å kartan).

### Möklinta socken:

Gravfält med ett 20-tal rösen och högar c:a 900 m SO om Sunnankil (ej utsatt å kartan).

Runstensfragment av röd dalasandsten, ligger löst uppe på åsen vid Forneby. Härom säger Olof Gran i »Beskrifning öfver Wästmanland» Westerås 1754, sid. 575—576: »En runsten finnes vid Forneby byn här i socknen, som dock nu är i trenne delar sönderslagen».

### Folkärna socken:

Röse, 3 m i diam., 0,75 m högt, på krönet av ett berg mellan Brovallen och Illmyra.

### By socken:

Djupvik. Gravfält med 6 rösen, varav ett osäkert.

Sissbo. Gravfält med 13 rösen, varav två osäkra.

### Österfärnebo socken:

Stenåldersboplats, keramikförande, finnes på den vid norra bladgränsen, NO om Korpholmen belägna udden (Strångnäs).

Sandön. Ett röse och två stensättningar, varav en osäker (ej utsatta å kartan).

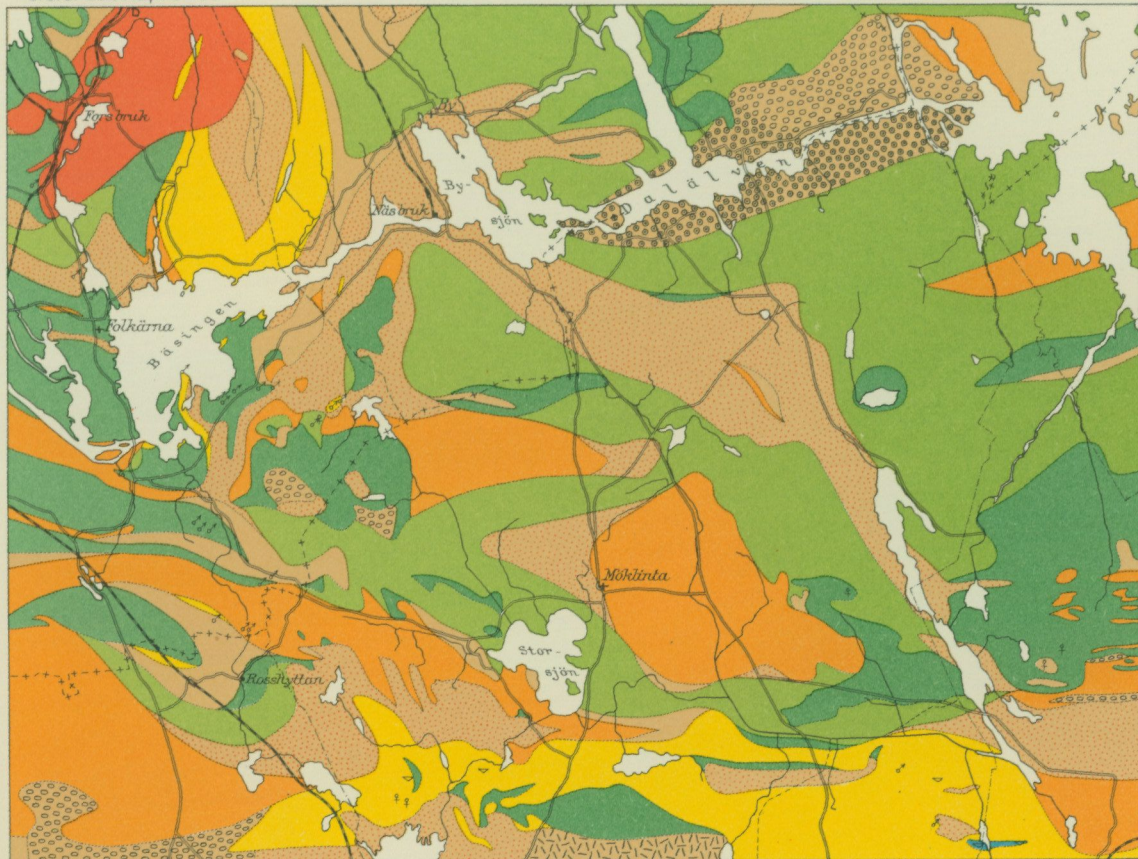
---

# Berggrundskarta till bladet Möklinta

S.G.U. Ser. Aa, n:o 186

Skala 1:200 000

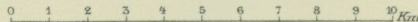
Tavl. 1



- |   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">D</span>   | Diabas                            |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: red; border: 1px solid black;"></span>   | Granit, porfyrisk                 |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: orange; border: 1px solid black;"></span>  | Önejsgranit, röd                  |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background: repeating-linear-gradient(45deg, transparent, transparent 2px, black 2px, black 4px); border: 1px solid black;"></span>  | " ögenförande, hornblände förande |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background: repeating-linear-gradient(-45deg, transparent, transparent 2px, black 2px, black 4px); border: 1px solid black;"></span> | " "                               |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background: repeating-linear-gradient(90deg, transparent, transparent 2px, black 2px, black 4px); border: 1px solid black;"></span>  | " gråröd, intermediär             |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background: repeating-linear-gradient(-90deg, transparent, transparent 2px, black 2px, black 4px); border: 1px solid black;"></span> | " grå, intermediär, Salagravit    |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #c08060; border: 1px solid black;"></span>   | " " plagioklasrik                 |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #80c080; border: 1px solid black;"></span>   | " hornblände förande              |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #408040; border: 1px solid black;"></span>   | Grönsten                          |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #0080c0; border: 1px solid black;"></span>   | Urkalhsten                        |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ffff00; border: 1px solid black;"></span>   | Leptit                            |
| ⚡   | Järngruva och järnmalmsanledning  |
| ⚡   | Kismalmsanledning                 |

A.-B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET  
ESSELTE AB, STOCKHOLM 1943

Upprättad av B. Asklund



Årsbok 38 (1944)

N:o 459	WESTERGÅRD, A. H., Borringar genom Skånes alunskiffer 1941—42. Med 6 planscher. Kemiska analyser av G. Assarsson. Spektralanalyser av S. Landergren. Summary and description of fossils. 1944 . . .	3,00
» 460	SUNDIUS, NILS, On the substitution relations in the amphibole group. 1944	0,50
» 461	JOHANSSON, S., Om jord och vatten på Lanna försöksgård. 1944 . . .	1,00
» 462	ASSARSSON, G., Torrsubstanstillgång och vattenhalt i torvmarker i södra Sverige. 1944. . . . .	1,00
» 463	WESTERGÅRD, A. H., Borringar genom alunskifferlagret på Öland och i Östergötland 1943. Med 2 planscher. Kemiska analyser av G. Assarsson. Spektralanalyser av S. Landergren. Summary: Borings through the alum shales of Öland and Östergötland made in 1943. 1944 . . .	2,00
» 464	GRIP, E. and ÖDMAN, O. H., On Thucholite and natural gas from Boliden. 1944	1,00
» 465	BROTZEN, F., De geologiska resultaten från borringarna vid Höllviken. Prel. rapport. Del 1. Kritan. Med 4 planscher. Summary and description of Foraminifera. 1945 . . . . .	2,00
» 466	LARSSON, W., Zur Kenntnis der spätglazialen Eisbewegungen westlich des Wenersees, Schweden. 1945 . . . . .	1,00
» 467	DU RIETZ, T., The alteration of the rocks in the copper deposit at Laver in N. Sweden. 1945 . . . . .	2,00

Årsbok 39 (1945)

N:o 468	GABRIELSON, OLOF, Studier över elementfördelningen i zinkbländen från svenska fyndorter. Summary: Studies on the distribution of element in Swedish Sphalerites. 1945 . . . . .	2,00
» 469	GAVELIN, SVEN, Arsenic-cobalt-nickel-silver veins in the Lindsköld copper mine, N. Sweden. 1945 . . . . .	0,50
» 470	ÖDMAN, O. H., A Nickel-cobalt-silver-mineralisation in the Laver copper mine, N. Sweden. 1945 . . . . .	0,50
» 471	LUNDQVIST, G., Dubbla moränen i Boliden. 1946. . . . .	0,50
» 472	WERNER, S., Determinations of the magnetic susceptibility of ores and rocks from swedish iron ore deposits. 1945 . . . . .	3,00
» 473	KULLING, O., Om fynd av mammut vid Pilgrimstad i Jämtland. Med en inledning av Per Geijer. Summary: On the find of mammoth at Pilgrimstad in Jämtland. 1945 . . . . .	2,00
» 474	GRIP, E., Arvidsjaurfältet och dess förhållande till omgivande berggrund. Med en karta. Summary: The Arvidsjaur district and its relation to surrounding rocks. 1946 . . . . .	2,00
» 475	SUNDIUS, N., The composition of Eckermannite and its position in the amphibole group. 1946 . . . . .	0,50
» 476	CALDENIUS, C., Skredet vid Säveån den 18 januari 1945. Med en plansch. Summary: A landslide on the river Säve 18th Jan. 1945. 1946 . . .	0,50

Ser. Ca.

N:o 26	GRANLUND, ERIK, Beskrivning till jordartskarta över Västerbottens län nedanför odlingsgränsen. Karta i skalan 1:300 000. 1943. . . . .	8,00
» 30	MAGNUSSON, N. H., Ljusnarsbergs malmtrakt. Berggrund och malmfyndigheter. Med 2 tavlor. Summary: Geology and ore deposits of Ljusnarsberg. 1940 . . . . .	7,00
» 33	MOLIN, K., A general earth magnetic investigation of Sweden carried out during the period 1928—1934 by the Geological survey of Sweden. Part 3. Horizontal intensity. With 4 plates. 1941 . . . . .	10,00
» 34	MOLIN, K., A general earth magnetic investigation of Sweden carried out during the period 1928—1934 by the Geological survey of Sweden. Part 4. Vertical intensity. With 5 plates. 1942 . . . . .	10,00
» 35	GEIJER, PER och MAGNUSSON, N. H., De mellansvenska järnmalmernas geologi. Med 56 tavlor. 1944. . . . .	25,00

Distribueras genom *Generalstabens Litografiska Anstalt. Stockholm 1*