SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. **Aa.** Kartblad i skalan 1:50 000 med beskrivningar. N:o **184.**

BESKRIVNING

TILL

KARTBLADET HEDEMORA

AV

G. LUNDQVIST OCH S. HJELMQVIST

MED EN TAVLA

Pris 4.00 kronor

STOCKHOLM 1941
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER
414290

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNINGS SENAST UTKOMNA PUBLIKATIONER ÄRO:

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

Pris kr.

N:o 168 *Malingsbo* av A. Högbom och G. Lundqvist 1930 4,00
» 169 *Slite* av H. Munthe, J. E. Hede och G. Lundqvist 1928 4,00
» 170 *Katthammarsvik* av H. Munthe, J. E. Hede och G. Lundqvist 1929 4,00
» 171 *Kappelshamn* av H. Munthe, J. E. Hede och G. Lundqvist 1933 4,00
» 172 *Lugnås* av G. Lundqvist, A. Högbom och A. H. Westergård 1931 4.00
» 173 *Göteborg* av R. Sandegren och H. E. Johansson 1931 4,00
» 174 *Karlstad* av N. H. Magnusson och R. Sandegren 1933 4,00
» 175 *Nya Kopparberget* av N. H. Magnusson och G. Lundqvist 1932 . 4,00
» 176 *Storvik* av B. Asklund och R. Sandegren 1934 4,00
» 177 *Grängesberg* av N. H. Magnusson och G. Lundqvist 1933 4,00
» 178 *Gävle* av R. Sandegren, B. Asklund och A. H. Westergård 1939 4,00
» 179 *Forshaga* av R. Sandegren och N. H. Magnusson 1937 4,00
» 180 *Fårö* av H. Munthe, J. E. Hede och G. Lundqvist 1936 4,00
» 181 *Smedjebacken* av G. Lundqvist och S. Hjelmqvist 1937 4,00
» 183 *Visby och Lummelunda* av G. Lundqvist, J. E. Hede och N. Sundius 1940 4,00
» 184 *Hedemora* av G. Lundqvist och S. Hjelmqvist 1941 4,00

Ser. Ba. Översiktskartor.

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

Årsbok 32 (1938).

N:o 411 Larsson, W., Die Svinesund—Kosterfjord-Überschiebung. Ein Beitrag zur postgranitischen tektonischen Geschichte des nördlichsten Bohuslän. 1938 1,00
» 412 Arrhenius, O., Upplysningar till en karta över den gotländska åkerjordens fosfathalt. Med en karta. Summary: The Phosphate content of the soils of the Isle of Gotland. 1938 2,00
» 413 Hjelmqvist, S., Über Sedimentgesteine in der Leptitformation Mittelschwedens. Die sogenannte »Larsboserie». 1938 1,00
» 414 Lundqvist, G., Klotentjärnarnas sediment. Zusammenfassung: Die Sedimente der Klotenseen. 1938 1,00
» 415 Thorslund, P. and Westergård, A. H., Deep boring through the Cambro-Silurian at File haidar, Gotland. Prel. report. With 4 plates 1938 2,00
» 416 Du Rietz, T., The injection metamorphism of the Muruhatten region and problems suggested thereby. 1938 2,00
» 417 Asklund, B., Hauptzüge der Tektonik und Stratigraphie der mittleren Kaledoniden in Schweden. Mit 1 Tafel. 1938. 2,00
» 418 Magnusson, N. H., Neue Untersuchungen innerhalb des Grängesbergfeldes. Mit einer Karte. 1938 2,00
» 419 Sundius, N., Berggrunden inom sydöstra delen av Stockholms skärgård. Med en karta. Summary: Rocks in the south-eastern part of Stockholm Archipelago. 1939 2,00
» 420 Lundqvist, G., Sjösediment från Bergslagen. (Kolbäcksåns vattenområde). Zusammenfassung: Binnenseesedimente aus Bergslagen. Wassergebiet des Kolbäcksån. 1938 2,50

Årsbok 33 (1939)

N:o 421 Westergård, A. H., On Swedish Cambrian Asaphidæ. With 3 Plates. 1939. 1,00
» 422 Sandegren, R., Nedre Klarälvsdalens postglaciala utvecklingshistoria. Med 2 tavlor. Zusammenfassung: Die postglaciale Entwicklungsgeschichte des unteren Klarälvtales. 1939 1,00
» 423 Lundqvist, G., Sjösediment från området Abisko—Kebnekaise. Zusammenfassung: Binnenseesedimente aus dem Abisko—Kebnekaise-Gebiet in Schwedisch-Lappland. 1939 2,00

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. **Aa.** Kartblad i skalan 1:50 000 med beskrivningar. N:o **184.**

BESKRIVNING

TILL

KARTBLADET HEDEMORA

AV

G. LUNDQVIST OCH S. HJELMQVIST

MED EN TAVLA

STOCKHOLM 1941
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER
414290

INNEHÅLL.

Sid.

Inledning av G. Lundqvist 5

Berggrunden av S. Hjelmqvist 10

Leptitformationen 12

Leptiter 12

Garpenbergsområdet 14

Bispbergsområdet 21

Vikmanshytteområdet 22

Äldre grönstenar 23

Kalkstenar 26

Skiffrar 28

Metasomatiska omvandlingsbergarter av leptit 29

Grönstens-urgranitserien 31

Grönstenar 31

Urgraniter 34

Grönstensgångar 40

Yngre granit 42

Diabas 44

Översikt av de tektoniska förhållandena 46

Malmförekomster 49

Översikt av gruvbrytningen 62

Kalkstensförekomster 66

Kvarts- och fältspatförekomster 67

Jordlagren av G. Lundqvist 68

Landisens rörelser 68

Landisens avlagringar 69

De glaciala avlagringarnas blockmaterial 74

Isälvarnas, ishavets och issjöarnas avlagringar 78

Områdets senglaciala hydrografi 92

Blocksänkor 96

Älvsediment 96

Raviner 107

Torvavlagringar 120

Fixpunkter 135

Tabell över jordartsanalyserna 138

Fornlämningar 146

Inledning.

Av G. Lundqvist.

Geologiska kartbladet Hedemora i skalan 1 : 50000 (661 km²) utgör nordöstra fjärdedelen av topografiska bladet Hedemora i skalan 1 : 100000. Där inom falla följande administrativa områden eller delar därav, samtliga inom Kopparbergs län:

Hedemora tingslag:

Städerna Hedemora och Säter samt socknarna Hedemora, Säter, St. Skedvi, Husby med Stjärnsunds Kapell och Garpenberg.

Folkare härad:

Grytnäs och Folkärna socken.

Bladområdet ligger vid gränsen för den s. k. Norrlandsterrängen och har delvis till följd därav storbrutna former. Men även i annat hänseende äro dessa ytformer synnerligen egendomliga. Sydvästra och östra områdena äro anslutna till större höjdområden och utgöra fortsättningar därpå. Återstoden, och huvudparten, av bladområdet kan karakteriseras som en stor sedimentslätt med relativt små nivåskillnader. Från denna slätt höja sig emellertid isolerade höjdområden med ofta brant stigning. De mera påfallande äro Uvberget (213.1 m), Djusaberget (217 m), Kyrkberget (233 m), Anstaberget (187 m), Fjägeråsen (283 m) och Bispberg (314.9 m). I stor utsträckning är fasta berget blottat i dessa höjder (fig. 2). Inom sedimentslätten är berggrunden sällan blottad, men de hållpunkter, som finnas, äro tillräckliga för att antyda, att djupet till urberget här vanligtvis icke är så stort, som man skulle vänta sig. De stora dragen i berggrundens utformning skulle då vara, att sedimentslätten i själva verket är ett tämligen jämnt urbergsplan, från vilket de markanta bergen höja sig. Det är svårt att avgöra, vad som betingar denna egenartade ytutbildning, men det synes vara varken förkastningar eller bergartsgränser.

Inom det sydvästra området är högsta höjden Lövsjöberget (270.8 m) men ett relativt stort område når över 200 m ö. h. S om Hedemora ligger Klacken (224 m ö. h.), varifrån god utsikt över staden erhålles. Östra bladområdet når likaledes till stor del över 200 m ö. h. Bland bergen här märkas Knivsåsen (253 m), Högtjärnsklack (273.1 m), Brudstenshällarna (253.3 m) o. a. Den väsentliga skillnaden mellan det sydvästra och det östra bladområdet å ena sidan och återstoden därav å den andra är alltså,

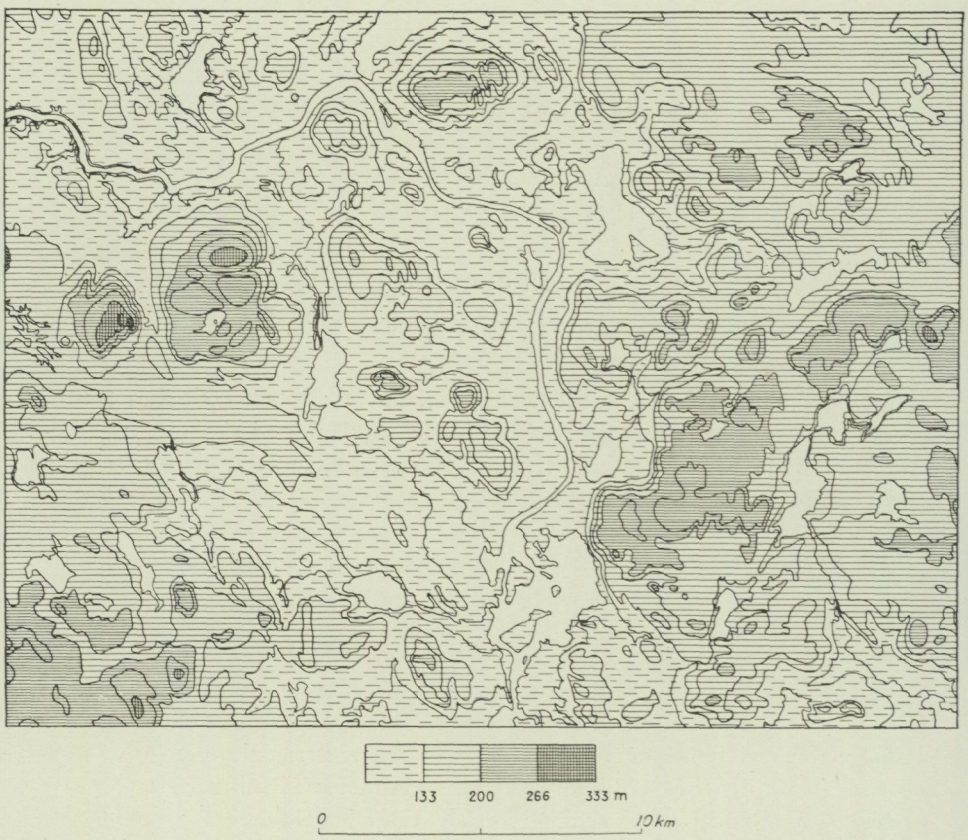


Fig. 1. Höjdkarta över bladet Hedemora (efter Rikets Allmänna Kartverk). Kurvor för var 33:e m, höjdskiktsbeteckning för var 66:e m.

att nivåskillnaden mellan topparna och dalbottnarna är betydligt större (c:a 120 m) inom det sistnämnda. Eljes är den genomsnittligt endast 50 m.

Man kan sålunda våga påstå, att det är berggrundens ytformer som sätta sin prägel på området. I berggrundens sänkor ligga sediment, sjöar, bäckar m. m. Det synes bl. a. på deras läge i förhållande till Dalälvens vinklande lopp. Sålunda går sträckan Forsbo—Myckelby i en stor tektonisk dal, som kan följas mot SV, V om Bispberg och genom Ljustern, mot NO genom Amungen till Långshyttan. Sträckan Myckelby—Husby kan spåras förbi Övernora och möjligen S om Rörsjön till Vikbyn. Nästa sträcka fram till kröken vid Duvåker tillhör ett stort dalstråk Hyen—S om Anstaberget—Flinesjön—Kloster. Ett brett men markerat dalstråk går från Duvåker och V om Trollbosjön, där älven emellertid gör en till synes omotiverad sväng mot SV. Förklaringen till denna krök finner man i en serie smådrag från Prästhyttan i SV—Hedemora—Trollbosjön—Vikhyttesjön—Rutbosjön—Dormensjöstråket NO därom. Det är en lång och markerad sprickdal, som

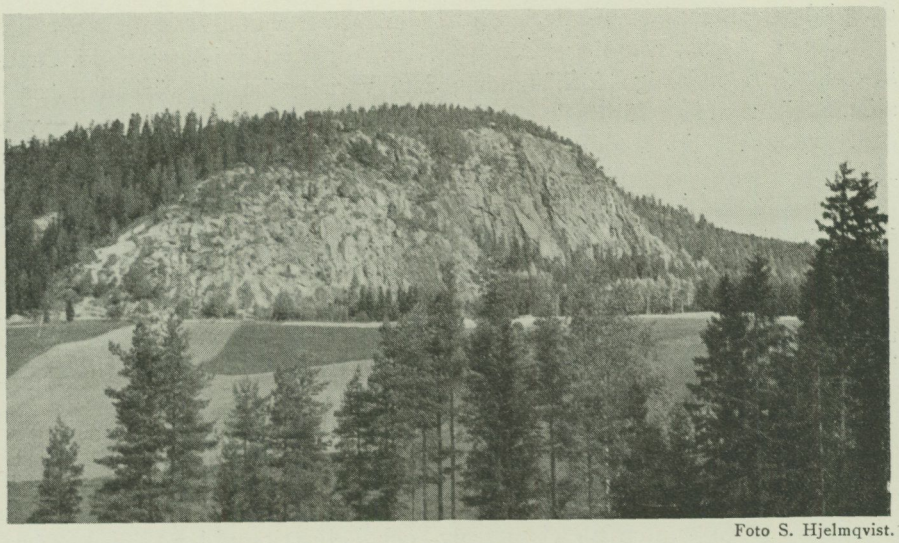


Foto S. Hjelmqvist.

Fig. 2. Bispbergs klack från S.

kommer till synes här. Det nyss nämnda dalstråket från Duvåker mot S fortsätter emellertid vid Hovrans östra del mot SSO.

Sprickdalarna i stil med de nu nämnda finner man flerstädes inom bladområdet. En markerad sådan går i NO genom Villingen—Långsjön förbi Rosendal och vidare i samma riktning. Utmed denna har verkligen breccia anträffats, varför dess tektoniska uppkomst blir mera påtaglig.

Sprickdalarna komma primärt till synes i ytformerna men framhävas ytterligare av de fenomen som äro bundna till dalstråk. Hit höra finkorniga sediment (mo, mjäla och lera), torvmossar och sjöar.

Sjöarnas konturer förråda ofta både i stort och smått spricksystemens orientering, utom när stränderna i alltför stor utsträckning bestå av sediment. Bladområdet är relativt sjörikt, och sjöarna tillhöra ganska olika typer. Man finner sålunda »passpunktssjöar» med mycket klart och ljust (grönt) vatten; exempel äro Skitjärn, Skärsjön (ligger dock ej överst i sitt vattensystem), Rutbosjön o. a. Vidare finnas humussjöar med brunt vatten i olika nyanser; de tillhöra skogsområdena och ligga där nedanför de föregående. De utgöra en ganska skarp motsats både till de föregående och de inom öppnare sedimentområden belägna. De sistnämndas typväxling beror i första hand på, huru de ligga i förhållande till Dalälven (jfr därom sid. 98). En ganska rikligt representerad sjötyp utgöra de små men relativt djupa åsgropssjöarna. Sådana sjöar bruka vanligtvis ha mycket klart vatten (grundvatten och vackra algrika gyttjor). Inom bladområdet ha de emellertid ofta starkt planktongrumligt vatten beroende dels på de omgivande sedimentens primärt höga näringshalt, dels på en mer eller mindre stark tillförsel av gödningsämnen från angränsande åkrar. Deras sediment ha en hög mineralkornshalt (mjälgyttjor och lergyttjor). Ett anmärkningsvärt

drag i dessa sjöars lagerföljder är, att sediment i stor utsträckning saknas inom djupområdena. Där ligger nämligen den senglaciala mjälan blottad. Orsaken till detta märkliga förhållande måste vara strömningsförhållandena i sjön. Strömmen kan förorsakas antingen av undervattenskällor eller av vinden. Då emellertid fenomenet alltid synes lokaliserat på ett visst sätt är »källhypotesen» osannolik. Det troligaste är då, att vinden sätter hela vattenmassan i rotation, så att det bildas en stående virvel, vars spets ligger just i djuphålet.

Bebyggelsen inom bladområdet är till stor del lokaliserad till sedimentområdena och i särskilt hög grad till de vida ytorna kring Dalälven. Dessutom är bebyggelsen rik inom de delar av dalen Hedemora—Säter, vilka intagas av finkorniga sediment, främst mjäla. Någon höjdbebyggelse i anslutning till de finkorniga blockfattiga och därför lättodlade moränområdena finnes knappast här. Det torde delvis sammanhänga med, att sedimentområdena äro så vidsträckta, att det icke varit nödvändigt att angripa mera svårtillgängliga marker. Utom till dessa sedimentområden är bebyggelsen nämligen endast knuten till vissa gruv- och industriområden. Till de förra höra Garpenbergs, Ryllshyttans, Intrångets och Bispbergs gruvfält. Inom samtliga är brytningen av mycket gammalt datum. Till industriområdena höra utom Hedemora och Säter Vikmanshyttan och Turbo.

I forna tider var livaktigheten i dessa bygder av en annan art än nu. Den började med den äldsta järnframställningen, som bedrevs vid de små osmundhyttorna eller buthyttorna som de här kallades. Rester av denna verksamhet finner man här och var i form av primitiv järnslagg, men även färdigsmitt ämnesjärn har anträffats (vid Djusa i Husby[1]). Hyttorna byggdes så småningom större och funnos då utplacerade överallt vid vattendragen. Som exempel må nämnas Persbo, Yttersbenning, Pålsbenning, Garphyttan, Botbenning, Vikhyttan, Olshyttan, Dormsjö, Ingelsbo, Eret, Könighyttan, Säter, Norrhyttan, Nyhyttan, Ingvallsbenning, Turbo med Lågfors, Nåshyttan m. fl. Hammare funnos vid Vikmanshyttan, Turbo, Prästhyttan och Davidshyttan.[2] Vikmanshyttan, som anlades på 1300-talet, är den enda kvarlevan från dessa tider; 1859 anlades där ett degelstålverk, som nu är det enda i drift. Dess produkter av olika slag ha också världsrykte. Att Davidshyttan varit en viktig industriort kan man ingalunda ana, när man numera ser denna lilla by. Och dock var det här som det första svenska brännstålverket anlades på 1650-talet.[3]

Bland denna järnbygds produkter må nämnas harnesk från Säter och gevär från Trollbo gevärsfaktori.[4] Detta anlades 1703 av Birger Elwing, men genom intriger, vilka tydligtvis igångsattes från kopparbruket vid

[1] Nihlén, John. 1939. Äldre järntillverkning i Sydsverige. Studier rörande den primitiva järnhanteringen i Halland och Skåne. Jernkontorets Bergshistoriska Skriftserie. N:r 9.

[2] Hülphers, Abr. Abrah:son. Dagbok öfwer en Resa genom Dalarne år 1757. (Ny upplaga utgiven av Falu-Kurirens Redaktion. Falun 1921).

[3] Furuskog, Jalmar. 1938. Det svenska järnet genom tiderna. Stockholm.

[4] Clason, Fredrik. 1938. Furudals Bruks historia. Utgiven med bidrag från Prytziska Fonden. Jernkontorets Bergshistoriska Skriftserie. N:r 7.

Vikhyttan, nödgades han nedlägga verksamheten redan 1719. Det förtjänar dock erinras om, att redan här tillämpades en numera mycket använd organisation: olika delar gjordes på vitt skilda verkstäder. Beträffande Trollbogevären märkes sålunda, att vissa delar tillverkades i Stockholm, Eskilstuna, Norrtälje och Norn, medan piporna gjordes av bönderna i Finsta. Bönderna voro alltså framstående smeder på 1600- och 1700-talen, vilket bäst framgår av uppgiften, att Hedemorasmederna på 1790-talet genom smide skaffade sig en extrainkomst på 22,000 riksdaler banko per år.[1] Deras specialitet var yxor och liar. En erinran om denna tid är Säters yxfabrik och en smed i Norrhyttan, E. Bäcklund, som är en känd liesmed.

Det var emellertid icke endast järnet, som förädlades här. Även kopparn hade sin givna betydelse. Kopparhyttor funnos sålunda vid Dormsjö och Garpenberg. På sistnämnda ort utsmiddes dessutom kopparplåtar, vilka justerades här men fördes ned till Avesta och stämplades där. Den i viss mån viktigaste förädlingsformen av koppar utgjorde mynten. Det förtjänar därför nämnas, att myntverk funnits både i Säter (1624—1642) och Hedemora (1521—1523), där en myntsort som kallas klippingar tillverkades. Sedermera flyttades verksamheten till Avesta, där den förblev under c:a 200 år.

Bland andra viktiga industriprodukter från dessa trakter må erinras om, att krutbruk funnos i Kloster och Davidshyttan, tobaksspinneri i Hedemora o. s. v.

Man frågar sig var orsaken är att finna, till att all denna omfattande verksamhet ute i bygderna helt eller delvis nedlagts. Svaret är naturligtvis alldeles för komplicerat för att kunna lämnas i denna inledande översikt. Men en viktig omständighet beträffande alla småhyttornas nedläggande synes ha varit dels kolbrist, dels det att hyttorna lågo vid för små vattendrag. De voro därför utan vatten under lågvattenstiden, medan höst- och vårfloderna voro så häftiga, att hyttorna ofta raserades. Detta lär ha varit anledningen till nedblåsningen av Säters hyttor. En omständighet av stor vikt har även varit den rationalisering som alltmera växt fram. Det är sålunda många vitt skilda orsaker till, att industrien i dessa trakter centraliserats.

[1] Sahlin, Carl. 1936. Allmogesmidet i Dalarne. 1764 års undersökningar. Jernkontorets Bergshistoriska Skriftserie. N:r 5.

Berggrunden.

Av S. Hjelmqvist.

Berggrunden inom kartbladet Hedemora utgöres så gott som uteslutande av till urberget hörande bildningar. Därjämte förekomma en del gångar av diabas, vilka äro yngre än urberget och på grund härav betecknas som postarkeiska.

Urberget uppbygges dels av leptitformationens bergarter, dels av graniter av olika ålder och utbildning, ofta förbundna med grönstenar. Härtill komma gångbergarter av växlande sammansättning, vilka kvantitativt äro föga betydande men när det gäller urbergets åldersindelning spela en viss roll.

Leptitformationen är den äldsta bevarade delen av vårt lands jordskorpa. I densamma ingå bergarter av vitt skiftande karaktär och sammansättning, såväl vulkaniska lavor och tuffer som klastiska sedimentbergarter. De förra omfatta leptiterna i egentlig mening. Bland de vulkaniska bergarterna förekomma också basiska lavor och tuffer med spilitisk utbildning. Till leptitformationens klastiska sedimentbergarter höra gråvackor och skiffrar samt finkorniga gnejser av arkosartad sammansättning. I leptitformationen ingå för övrigt kalkstenar och järnmalmer.

Leptitformationens bergarter träffades tidigt av en regional sammanskjutning och veckning, varvid betydande omvälvningar ägde rum och ursprungligen flackt liggande lager blevo brant uppresta. I samband härmed sönderbröts och genomträngdes berggrunden inom stora områden av granitiska smältor eller lösningar, vilka vid sin stelning gåvo upphov till de nuvarande urgraniterna. Dessa intaga en mycket betydande del av kartbladet Hedemoras yta. Leptitformationens bergarter bilda delvis smala, av urgranit helt omslutna bälten, vilka i strykningsriktningen efter hand lösa upp sig och därpå kunna spåras endast som spridda brottstycken i urgraniten. Bland urgraniterna träffas ett flertal olika typer, såväl vad sammansättning som utbildning beträffar. Med dem äro även massivformigt uppträdande grönstenar nära förbundna.

Vid urgraniternas bildning utsattes den äldre berggrunden för en mer eller mindre kraftig omvandling, dels en omkristallisering och förgrovning av kornstorleken till följd av den höjda temperaturen, dels en nybildning av mineral. Särskilt i sydvästra delen av kartbladet ha leptiterna på sina håll omkristalliserat till jämförelsevis grova leptitgnejser, vilka dock ofta visa den ursprungliga skiktningsstrukturen bevarad. På vissa ställen ge-

nomdrogs berggrunden av lösningar, som tillförde leptitformationens bergarter nya ämnen, samtidigt som de bortförde andra. På detta sätt uppstodo av leptiterna helt nya bergarter, såsom cordierit- och sillimanitförande glimmerkvartsiter eller glimmerskiffrar, vilka nu förekomma stråkvis dels i Garpenbergsområdet, dels inom kartans nordvästparti. I kalkstenar och leptiter bildades skarnbergarter, och på en del ställen ägde en riklig sulfidtillförsel rum, givande upphov till ett flertal sulfidmalmsfyndigheter.

I samband med veckningen erhöllo leptitformationens bergarter flerstädes en skiffrig utbildning, således en sekundär parallellstruktur, vilken dock ofta följer den ursprungliga skiktningen. I anslutning till skiffrigheten utbildades en lineär parallellstruktur eller stänglighet, som i regel ej sammanfaller med den primära veckaxeln utan är att uppfatta som en veckningsaxel av andra ordningen. Även i urgraniternas randzoner och i smärre urgranitförekomster ha ofta såväl skiffrighet som stänglighet satt sina spår. De inre delarna av urgranitområdena ha dock ej sällan, särskilt i sydöstra och västra delarna av kartbladet, en utpräglat massformig utbildning.

Efter leptitformationens veckning samt uppkomsten av urgraniterna och leptiternas omvandlingsbergarter inträdde en relativt lugn period i jordskorpans utveckling. Härunder framträngde en del basiska gångbergarter, grönstenar av diabasisk eller andesitisk sammansättning, vilka utfyllde sprickor i den äldre berggrunden. Även dessa grönstenar förete en viss grad av omkristallisation och äro ofta ganska starkt skiffriga, vilket antyder, att lokala förskiffringsrörelser ägt rum även efter den egentliga veckningens avslutande.

Av yngre ålder än grönstensgångarna äro de förekomster av yngre granit, tillhörande Stockholms—Fellingsbroserien, som uppträda inom kartbladet. Endast ett massiv av yngre granit är känt från kartområdet, nämligen det som uppbygger Bispbergs klack. Därjämte förekomma emellertid enstaka gångar av granit och även kvartssyenit, vilka torde vara att hänföra till samma grupp. Pegmatiter uppträda på flera ställen men nästan alltid blott som obetydliga gångar. I stort sett måste kartbladet betecknas som pegmatitfattigt, vilket sammanhänger med det ringa uppträdandet av yngre granit inom området. Även framträngandet av den yngre graniten och pegmatiten var kombinerat med en omvandling av äldre bergarter, framför allt en omkristallisering och förgrovning. En sådan kan spåras i sydvästra delen av kartbladet, där leptiterna flerstädes äro omvandlade till leptitgnejser, även utan att någon synlig anledning i form av granit eller pegmatit i närheten kan upptäckas. Helt visst är det i detta fall fråga om en regional uppvärmning av berggrunden, vilken dels resulterat i självständigt uppträdande granit och pegmatit, dels medfört en förgrovning av den äldre fasta jordskorpan. I samband med den yngre granitens framträngande ägde även en viss sulfidtillförsel rum, som dock var av betydligt mindre omfattning än den, som åtföljde urgraniternas bildning.

Yngst bland kartbladets bergarter äro en del postarkeiska diabasgångar, vilka genomkorsa området i form av mer eller mindre raka sprickgångar,

som ibland kunna följas över betydande sträckor. Deras riktning växlar lika väl som mäktigheten och den petrografiska utbildningen.[1]

Fördelningen och utbredningen av de olika bergarterna framgår av berggrundskartan tavla 1. Inom rätt betydande delar av kartbladet, framför allt inom Dalälvens dalgång, saknas blottningar av berggrunden eller äro sådana blottningar mycket sparsamma, varför kartan här måste bliva mer eller mindre schematisk. I en del fall ha bergartsgränserna uppdragits med ledning av lösa block. Bortsett från sydvästra hörnet av kartbladet är fördelningen av bergarterna i sina stora drag jämförelsevis enkel.

Leptitformationen.

Leptiter.

Till sin vida övervägande del uppbygges leptitformationen av vulkaniska bergarter, lavor och tuffer, vilka tillsammans med inlagrade kalkstenar och järnmalmer bilda formationens undre, mäktiga avdelning. De klastiska sedimentbergarterna, gråvackor, skiffrar och arkoser, som bilda leptitformationens övre avdelning, äga en mycket underordnad utbredning inom kartbladet och förekomma endast i sydvästra delen, där ett tämligen smalt skifferstråk uppträder i leptitserien.

De egentliga leptiterna äro finkorniga kvarts-fältspatbergarter med vanligen ringa halt av mörka mineral och förete alltid drag av en mer eller mindre kraftig omvandling. Denna metamorfos innebär i första hand en omkristallisering av bergarten, varvid grundmassans ursprungliga strukturer utplånats och ersatts av en hornfelsstruktur, vars kornstorlek är rätt varierande inom olika områden. Detta beror dels på att den regionala metamorfosen varit olika stark i olika delar av kartbladet, dels kan det vara fråga om en ursprunglig skillnad i kornstorlek. Vissa områden ha träffats av mer än en omvandling, första gången i samband med urgraniternas och andra gången i samband med de yngre graniternas bildning. Särskilt intill granitkontakterna är kornstorleksökningen märkbar. Närheten till kalksten brukar verka bevarande på strukturen, varför de finkornigaste leptiterna ofta anträffas just intill kalkstenar. Bevarade grundmassestrukturer ha dock ej iakttagits någonstans inom kartans område.

Ofta kännetecknas leptiterna av en porfyrisk utbildning. Bland de här uppträdande bergarterna finnas även ovanligt strökornsrika former, vilka sannolikt äro att tolka som ursprungliga kristalltuffer. Porfyrstrukturen bibehålles lättare än grundmassans strukturer vid metamorfosen. Vid starkare omvandling uppdelas strökornen i smärre korn för att så småningom helt och hållet försvinna och införlivas med grundmassan.

---

[1] Vid en brunnsborrning för en del år sedan i trakten av Svinö i Husby socken påträffades en röd bergart, som enligt uppgift mycket liknade sandstenen i Gävletrakten. Tyvärr finns ej något bestämbart material bevarat från borrningen, och det har därför ej varit möjligt att kontrollera uppgiften. Naturligtvis är det ej otänkbart, att en flik av jotnisk sandsten skulle ha kunnat bevaras här i ett skyddat läge. Det bör dock framhållas, att block av sandsten ej setts i trakten.

En fin bandning, uppkommen genom växellagring av skikt av olika sammansättning, är utmärkande för vissa av kartområdets leptiter. Denna bandning torde i regel vara en följd av primär skiktning, ehuru den senare kan ha skärpts genom sekundärt påtryckt skiffrighet. Bland leptiterna ingå, som förut framhållits, såväl lavor som tuffer. Det är i varje enskilt fall ofta ej möjligt att avgöra, vilken form som föreligger. Den porfyriska utbildningen kan kännetecknа både tuffer och lavor, och endast en jämn fördelning av ej alltför tätt liggande, idiomorfa strökorn kan mera decidерat anses antyda en ursprunglig lavabergart. Intrusivkontakter inom leptitformationen äro mycket sällsynta. På ett ställe S om Garpenbergs kyrka har emellertid ett dylikt kontaktförhållande observerats mellan två leptiter, vilket tydligt anger den ena av dessa som en primär stelningsbergart, kanske snarare en lagerintrusion än ett lavatäcke (se sid. 17).

Lika litet som strökornen i och för sig äro avgörande för frågan om tuff eller lava föreligger, lika litet kan bandningen sägas vara ett entydigt bevis beträffande leptitbergartens ursprungliga karaktär, även om de flesta bandade leptiter från början varit skiktade tuffer. Kantiga eller rundade bitar av äldre bergarter i leptiten ange, att en tuffbreccia eller ett agglomerat är för handen. Dylika bergarter, som i allmänhet ej äro särskilt vanliga inom leptitformationen, förekomma i vacker utbildning i trakten av Garpenberg. Även till leptitformationen hörande grönstenar härstädes, de s. k. spiliterna, ha agglomeratisk karaktär.

Färgen hos leptiterna växlar från röd till grå i olika nyanser, vanligen beroende på en samtidig växling i sammansättningen. Även vita och skära typer påträffas. Med hänsyn till den mineralogiska sammansättningen skiljer man mellan kali- och natronleptiter, vilka kännetecknas av dominerande kali- resp. natronfältspater, samt intermediära leptiter, i vilka ungefär lika mängder kali- och natronfältspat uppträda. Därjämte förekomma mera basiska och kalkrika typer av dacitisk sammansättning, vilkas dominerande fältspat är oligoklas eller andesin. Inom var och en av dessa kemiskt betingade grupper träffas olika strukturvariationer, vilket resulterar i ett mycket stort antal olika leptittyper.

Huvudmassan av kartbladets leptiter äro intermediära till sin sammansättning. Rena kali- resp. natronleptiter täcka sällan ett större sammanhängande område. Däremot ha basiska leptiter en rätt betydande utbredning S om Garpenberg och träffas även på andra ställen tillsammans med övriga leptiter. I stort sett finns en viss lagbundenhet i leptiternas fördelning, sålunda att natronleptiter och intermediära leptiter förekomma framför allt inom komplexens undre och mäktigare del, medan kalileptiter uppträda högre upp i lagerserien, delvis i förening med manganhaltiga järnmalmer. De basiska plagioklasleptiterna uppbygga den översta delen av leptitformationens vulkaniska serie. Denna lagerställning i stort är utmärkande för Garpenbergsområdet, där leptitformationen är fullständigast utbildad. Inom övriga leptitområden äro förhållandena mindre klara, lika väl som man inom Garpenbergsområdet kan finna många undantag från den nämnda regeln.

Leptitformationens bergarter upptaga ungefär en femtedel av kartbladets yta. De äro fördelade på flera olika områden, bland vilka Garpenbergsområdet är det största. Ett annat leptitområde förekommer vid Bispberg, ett tredje vid Vikmanshyttan, och för övrigt finnas smärre leptitstråk vid Kloster, vid Rutbo, vid Piparbo m. fl. ställen. Vid beskrivningen av leptiterna är det lämpligt att behandla de större områdena var för sig, varvid början göres med det mest betydande, Garpenbergsområdet, som tillika är det som uppvisar den rikaste bergartsväxlingen.

Garpenbergsområdet.[1]

Leptitbältet vid Garpenberg stryker i nordostlig riktning och begränsas på båda sidor av urgranit. Dess bredd uppgår i regel till mellan fem och sex km. V om Pålsbenningssjön gör urgraniten en tvär inbuktning i leptitbältet, som här smalnar av till en bredd av endast något över två km. Kontakten mellan urgranit och leptit är blottad bl. a. vid Ryllshyttan och Ö om Stentjärn.

Stratigrafin inom Garpenbergsområdet har antytts i det föregående. I stora drag är lagerbyggnaden sådan, att man i riktning från NV mot SO går från äldre mot yngre bildningar. Längst i SO återkomma bergarter, som äga sin motsvarighet i nordvästra delen av komplexen, vilket gör det troligt, att leptitbältet i denna del har synklinal byggnad. SV om Pålsbenningssjön är formationen mindre fullständigt representerad. Inom området N om Pålsbenningssjön märkes längst i V en zon av jämnkorniga, rödlätta eller gråa leptiter, tillsammans med vilka kalkstenar och manganfattiga skarnjärnmalmer uppträda. De senare äro delvis tämligen magnesiarika. Denna zon följer urgranitkontakten och kan med vissa avbrott spåras norrut ända till östra kartbladsgränsen. Leptiterna äro dels kalileptiter med plagioklas, dels natronleptiter med mikroklin. Huvudbeståndsdelar äro kvarts, mikroklin, albit eller sur oligoklas, vartill komma mindre mängder biotit, klorit, epidot, apatit och magnetit. Underordnat träffas tämligen rena kali- resp. natronleptiter. Från Ryllshyttan föreligger en analys av kalileptit med 6.39 % K_2O.[2] Vid landsvägen strax S om Ryllshyttan anstår en vit, kvartsporfyrisk natronleptit med skarp gräns mot jämnkornig kalileptit.

Kali-natron-leptit.

Leptiterna i den nämnda zonen äro delvis skarnskiktade med inlagringar av epidot, amfibol och granat. Ej sällan visar sig den bandade leptiten vackert småveckad (fig. 3). Uppkomsten av dessa skarn har tytts som en följd av reaktion mellan ursprungliga kalkstensskikt och omgivande leptit. Ibland svälla skarninlagringarna ut till betydande mäktighet, t. ex. SO och N om Botbennings Dammsjön, där rikligt med granat och även pyroxen förekommer tillsammans med kalksten.

Skarnskiktad leptit.

[1] Vid skildringen av Garpenbergsområdet har förf. haft stor nytta av en ännu ej publicerad översikt över detta områdes geologi, som välvilligt ställts till förfogande av prof. P. Geijer.

[2] G. Lindroth, Kalk- och skarnjärnmalmsfyndigheter som brottstycken i Bergslagens gneisgraniter. G. F. F. Bd. 46, 1924. Sid. 594.

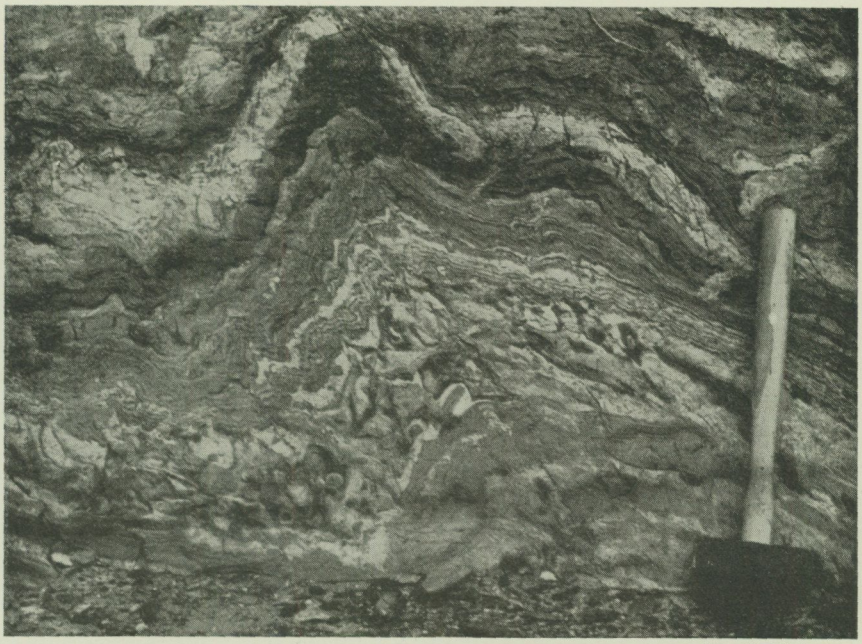


Foto S. Hjelmqvist.

Fig. 3. Skarnbandad leptit, väghäll S om Ryllshyttan (det s. k. »ordensbandet»).

N om landsvägen mellan Vikbyn och Garpenberg möter zonen av kali-natronleptiter ett bälte av mera basiska, hornbländeförande oligoklasleptiter. Gränsen förefaller ojämn och skär över strykningen. Möjligen representerar oligoklasleptiten en intrusion i kali-natronleptiten (jfr sid. 17). Den är till färgen grå, massformig, delvis med porfyrisk utbildning och innehåller ofta talrika, en till två mm långa hornbländeprismer. Väsentliga beståndsdelar äro kvarts, oligoklas och hornblände. För övrigt förekommer ej så litet biotit och titanit samt vidare apatit, epidot och magnetit. Någon gång finner man jämte hornblände diopsidisk pyroxen. Mikroklin ingår ibland i bergarten, som då kan uppvisa en ej oväsentlig kalihalt, vilket föranlett benämningen plagioklas-kalileptit. Biotithalten är samtidigt högre, medan hornbländet avtager i mängd. Oligoklasleptit.

Ö om den nu skildrade zonen med kali-natron- resp. oligoklasleptiter följer först ett bälte med slaggiga grönstenar, spiliter, vilka bilda ett jämförelsevis ihållande band från trakten av Torrbo (NV om Nygården) i S till i jämnhöjd med Stora Gransjön i N. Flera bäddar av grönsten uppträda växellagrande med leptit. Ö härom kommer den mäktiga kalkstensförekomst, som från västra stranden av Dammsjön går i sydvästlig riktning genom Garpenbergs odalfält fram till Nygårdstjärn SV om Nygården. Intill denna tjärn träffas betydande skarnmassor, bestående av granat, amfibol och epidot.

Inom odalfältet ha leptiterna mer eller mindre fullständigt omvandlats till glimmerskiffer och glimmerkvartsit. Bevarade restpartier av leptit inne

Kalileptit. i glimmerskiffern utgöras av vit, kvartsporfyrisk kalileptit. Liknande leptit har även träffats i Gransjöfältet, där den liksom i Garpenbergs odalfält i samband med sulfidbildningen delvis omvandlats till glimmerskiffer. S om odalfältets omvandlingszon, vilken snabbt kilar ut både mot N och S, återkomma kali-natronleptiter av samma slag som de, som utmärka leptitområdets västligaste del S om Ryllshyttan. De äro sålunda delvis epidotbandade, övervägande jämnkorniga, ehuru även porfyriska typer förekomma, och sträcka sig fram till västra stranden av Gruvsjön. I detta område har påträffats inslag av helt andra leptittyper. Bl. a. förekommer i en strandhäll SO om Vaktarbo en bank av mörkgrå, ovanligt strökornsrik leptit, som möjligen är att uppfatta som en gång, vilken hör samman med oligoklasleptiten längre söderut. Den kännetecknas av zonarstruerade, tämligen idiomorfa strökorn av oligoklas i grundmassa av kvarts, oligoklas och biotit.

Agglomerat. Ö om den sulfidförande zonen i Garpenbergs odalfält vidtager en porfyrisk natronleptit, som övergår i agglomerat, vilket förekommer i nära förband med kalksten. Vackra blottningar av agglomerat finnas vid södra stranden av Dammsjön N om Garpenbergs kyrka. I en grå mellanmassa ligga linsformiga eller kantiga bitar av ljus leptit av växlande storlek. Där dessa genom vittring lossnat, har hällytan fått ett karakteristiskt gropigt utseende. Leptitfragmenten utgöras av jämnkornig kali-natronleptit eller natronleptit, medan mellanmassan ofta har en porfyrisk struktur med ojämnt fördelade strökorn. Dess sammansättning är alkaliintermediär. I såväl fragment som mellanmassa äro huvudbeståndsdelarna kvarts, mikroklin samt albit eller sur oligoklas. I den senare ingå dessutom ljusgrönt hornblände och biotit. I båda förekomma kalcit, titanit och apatit.[1]

Mot Ö inkommer kalksten i agglomeratbergarten. Den plastiska kalkstensmassan har i regel utvalsats till större och mindre linser, vilka sticka bjärt av mot den omgivande bergarten. Vackra hällar av kalkskiktat agglomerat förekomma vid stranden av Dammsjön NO om de ovan nämnda blottningarna. Deras bäst utbildade partier äro synliga endast vid lågvatten (fig. 4). Agglomerat och kalksten, som delvis är sulfidförande, anstår även vid Garpenbergs kyrka. Kalkstenens förekomst som en ingående del i agglomeratet utgör ett starkt skäl för tolkningen, att kalken avsatts genom termala processer i samband med den vulkaniska verksamheten.

Agglomeratzonen fortsätter sannolikt NO om Dammsjön. Därpå tyda fynd av lösa block. Vid sydvästra stranden av Stora Gransjön uppträda ånyo agglomeratliknande bildningar, delvis i förening med kalkskiktade partier. Längre norrut förekomma block av agglomerat vid Trehörningen. I S ha stora block av kalkigt agglomerat iakttagits på den lilla holmen 900 m SO om Gruvgården, vilket låter förmoda, att agglomeratzonen från Garpenbergs kyrka fortsätter ut i Gruvsjön. V om Gruvsjön har agglomeratisk leptit påträffats i närheten av Vaktarbo. Av förhållandena omkring Gar-

[1] G. Lindroth, Om vulkaniska tuffbreccior uti leptitformationen inom Garpenbergsområdet. G. F. F. Bd. 42, 1920.

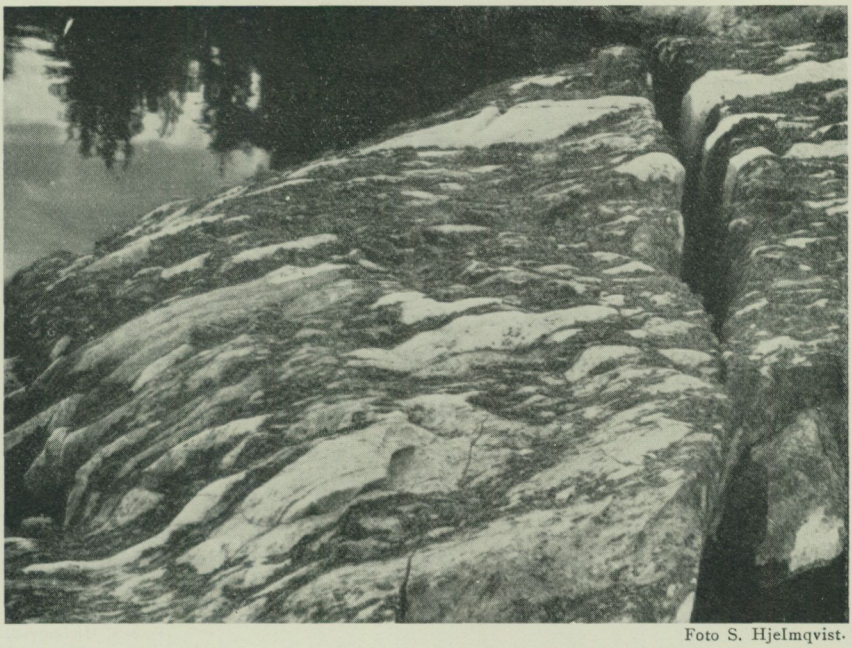


Foto S. Hjelmqvist.

Fig. 4. Kalkskiktat agglomerat, stranden av Dammsjön N om Garpenbergs kyrka.

penbergs kyrka framgår, att flera bäddar av agglomerat förekomma, vilka åtskiljas av leptitbankar utan brecciestruktur.

SO om den nu nämnda agglomeratzonen vidtager mellan Gruvsjön och Dammsjön ett område med övervägande oligoklasleptiter, i vilka emellertid även inlagringar av natronleptit och intermediär leptit ingå. Smältarmossgruvans skarnjärnmalm åtföljes dels av hornblände förande oligoklasleptit med talrika strökorn av oligoklas i grundmassa av kvarts, oligoklas, mikroklin och hornblände, dels av en skär, porfyrisk, ofta skarnfläckig natronleptit med små strökorn av albit i grundmassa av kvarts och albit. Skarnfläckarna utgöras av grön pyroxen, amfibol, titanit och kalcit. Mellan Dammsjön och Jälken går ett smalt stråk av finkornig grönsten, delvis spilitartad och tydligen hörande till leptitformationen. Här uppträder även agglomeratisk leptit.

Oligoklasleptit.

Natronleptit.

I en häll c:a 500 m S om Garpenbergs kyrka kan man studera kontakten mellan porfyrisk oligoklasleptit och jämnkornig skiktad leptit av intermediär sammansättning. Kontakten är en tydlig intrusivkontakt, och oligoklasleptiten innehåller skarpt avgränsade brottstycken av den jämnkorniga leptiten såväl som av porfyrisk oligoklasleptit av något mera basisk sammansättning (fig. 5). Förhållandena visa, att oligoklasleptiten är en lavabergart och möjligen utgör en intrusion i leptitformationen snarare än bildar ett lavatäcke. Den har ett massformigt utseende och erinrar makroskopiskt något om vissa typer av finkornig urgranit, samtidigt som överensstämmelsen med oligoklasleptiten i omgivningen är omisskännlig. Färgen



Foto S. Hjelmqvist.

Fig. 5. Leptit med brottstycken av leptit, en halv km S om Garpenbergs kyrka.

växlar från mörkare till ljusare grå. Ett slipprov av bergarten visar talrika strökorn av oligoklas i en finkornig grundmassa av kvarts, oligoklas och biotit. Mörkare former innehålla relativt mycket epidot. För övrigt ingå titanit, ortit, apatit och malmkorn. Den jämnkorniga leptiten består väsentligen av kvarts, mikroklin, albit och biotit.

Ö om kali-natronleptitbältets södra del löper mellan Gruvsjön och Pålsbenningssjön ett smalt stråk av kalirika leptiter, med vilka manganhaltiga kalkstenar och järnmalmer äro förbundna. Till denna zon höra Långviks- och Holmgruvorna. SV om Pålsbenningssjön böjer stråket av mot V i riktning mot Hovran, varvid det delvis genomsättes och avskäres av urgranit. Stråkets fortsättning mot N är ej med säkerhet känd. Kalkskiktad leptit anstår vid stranden av Gruvsjön Ö om Långvikens mynning, varest stråket tydligen löper ut i sjön. Kalirik leptit, erinrande om den i Långviksfältet, förekommer vid Jälkgruvan, där emellertid manganhaltiga karbonatbergarter saknas. Å andra sidan har manganrik kalksten påträffats V om Lilla Gransjön (se sid. 27), inom vilket område även kalileptiter finnas. De allmänna tektoniska förhållandena tyda dock knappast på att detta fält skulle kunna vara fortsättning på Långviksfältet.

Kalileptit.

I landsvägsskärningarna vid Långviksgruvan anstår en röd finkornig kalileptit med små strökorn av kvarts i grundmassa av kvarts, mikroklin och epidot. Det senare mineralet bildar även ådror i leptiten. För övrigt har granat iakttagits. Dessutom förekommer en grå, porfyrisk leptit av intermediär sammansättning med strökorn av kvarts och sur plagioklas i grund-

Intermediär leptit.

massa av kvarts, mikroklin, något plagioklas, klorit, epidot och apatit. Invid själva malmstråket iakttages en grå, kalkig, på vittrad yta brun och porös leptit, som vid mikroskopisk undersökning visar en porfyrisk struktur med granulerade strökorn av kvarts och fältspat. För övrigt består bergarten av kvarts, oligoklas och kalcit i ungefär jämn fördelning, jämte smärre mängder av biotit, klorit och epidot. Kalkleptit.

Den kvartsporfyriska kalileptiten förekommer inom ett rätt betydande område S om Gruvsjön. V om Pålsbenningssjön uppträda på södra sidan om manganmalmsstråket dels finkorniga, röda kalileptiter, dels utpräglat

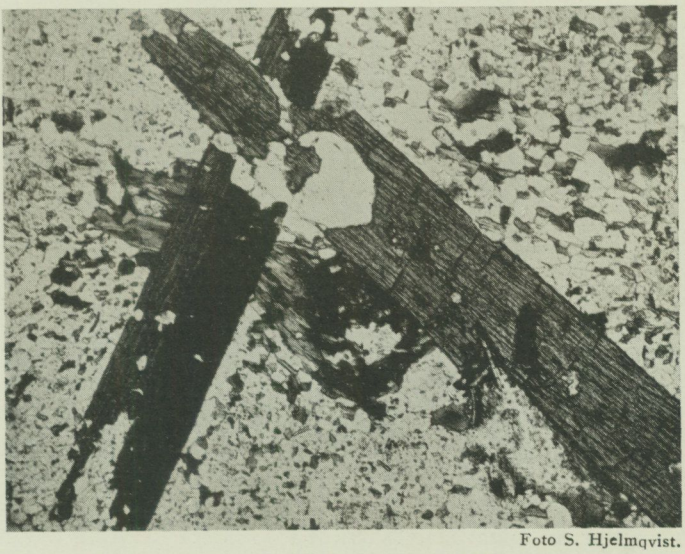


Foto S. Hjelmqvist.

Fig. 6. Mikrofoto av plagioklasleptit med stora hornbländen, järnvägsskärning S om Garpenbergs herrgård. Först. 30 ×.

porfyriska leptiter av svagt rödlätt eller grå färg med strökorn av kvarts och kalihaltig albit (antipertit) i grundmassa av kvarts, mikroklin, albit och biotit.

Zonen med manganmalmer och kalileptiter begränsas i Ö av strökornsrika plagioklasleptiter av mörkgrå färg. Sammansättningen är dacitisk till andesitisk. Dessa leptiter uppbygga ett tämligen enhetligt område Ö om Pålsbenningssjön. Delvis kännetecknas de av porfyriskt inströdda hornbländeprismer av upp till en cm längd. Ett prov av denna bergart (från järnvägsskärning S om Garpenbergs herrgård) visade vid mikroskopisk undersökning, förutom de stora hornbländena, talrika strökorn av andesin jämte färre dylika av kvarts i en grundmassa av kvarts, basisk oligoklas och biotit (fig. 6). För övrigt uppträdde titanit, magnetit och relativt rikligt med apatit. I regel torde mikroklin saknas i den mörka leptiten. Ett prov av en jämförelsevis mörkgrå, strökornsrik leptit från en häll Ö om Skogsbo visade dock, jämte kvarts och oligoklas, även något mikroklin i Plagioklasleptit.

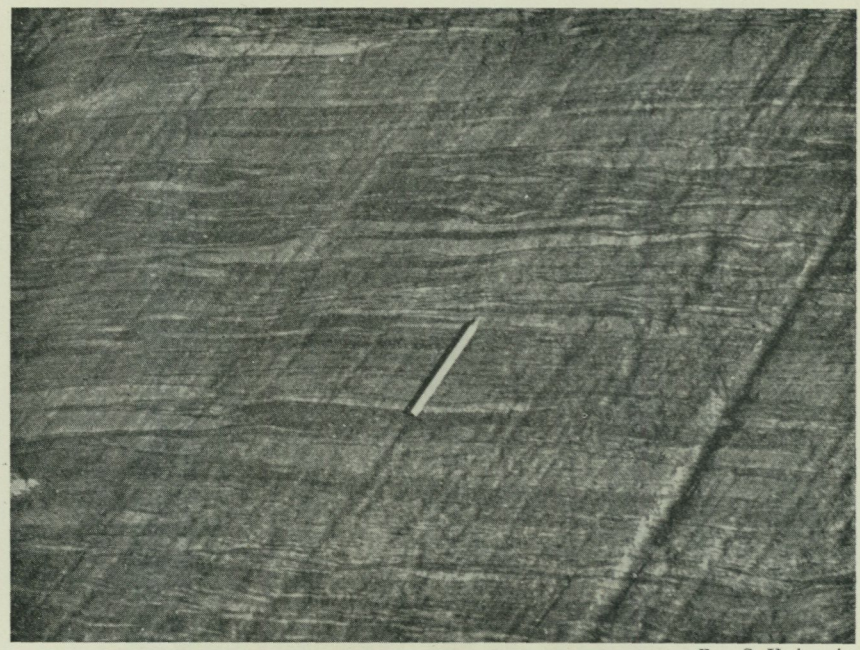


Foto S. Hjelmqvist.

Fig. 7. Skiktad leptit med isräfflor, östra stranden av Gruvsjön.

grundmassan, som för övrigt innehöll tämligen rikligt med biotit och epidot. Strökornen utgjordes av kvarts och oligoklas.

Förutom de egentliga plagioklasleptiterna uppträda inom ifrågavarande bälte även leptiter av annat slag, särskilt i de norra delarna, där man bl. a. finner gråa, knappast märkbart porfyriska typer av alkaliintermediär sammansättning, bestående av kvarts, mikroklin och albit jämte förhållandevis rikligt biotit. Även skära, biotitfattiga former förekomma med otydliga strökorn av kvarts och mikroklin. Vid östra stranden av Gruvsjön anstå hällar av vackert skiktad leptit (fig. 7), delvis strökornsrik och lokalt av ganska glimmerskiffrig utbildning. — V om Skogsbo har iakttagits kvartsporfyrisk leptit med blå kvarts.

I smala zoner är den gråa plagioklasleptiten omvandlad till mörk cordierit-glimmerskiffer, särskilt vackert utbildad vid landsvägen mellan Pålsbenning och Garpenberg (se sid. 29).

Ö om plagioklasleptitbältet uppträda flerstädes emot den angränsande urgraniten dels natronleptiter, dels leptiter av intermediär sammansättning. Vid södra stranden av Rafshytte Dammsjön finnas hällar av bl. a. ljus, strökornsrik natronleptit med strökorn av kvarts och albit i grundmassa av väsentligen kvarts och albit jämte något muskovit och klorit. NO om Igeltjärn uppträder en likartad leptit med strökorn av kvarts och sur oligoklas i grundmassa av kvarts, albit, biotit och muskovit. Även jämnkorniga, fint skiktade former förekomma. I hällar N om Igeltjärn har epidotskiktad lep-

Natronleptit.

tit iakttagits. Även S om Rafshytte Dammsjön uppträder dylik leptit. SO om Stentjärn förekommer nära urgranitgränsen en finkornig, epidotbandad leptit, som innehåller tunna skikt, vilka äro synnerligen rika på kvartsströkorn. De nämnda bergarterna äro delvis ej helt överensstämmande med dem, som uppträda i leptitområdets västra del, men det förefaller dock sannolikt, att de, som ovan framhållits, kunna utgöra en uppveckad del av den undre leptitetagen.

Bispbergsområdet.

Leptitområdet vid Bispberg inkommer på kartbladet från V över Säter och fortsätter i nordostlig riktning, varvid det hastigt avsmalnar till en bredd vid själva Bispberg av endast omkring en halv km. Längre mot NO avbrytes stråket sannolikt av urgranit men kan därpå spåras med hjälp av glest liggande hällar till Hönsan, varest det gör en skarp krök mot S. Den sista utlöparen av stråket utgör förmodligen kalkstensförekomsten vid Viggens nordspets. Leptitområdet genomsättes av såväl urgranit som yngre pegmatit.

I själva Bispbergsfältet stupa leptiterna brant mot SO. Lagerställningen synes här vara omstjälpt, så att de yngsta bildningarna befinna sig i NV. Närmast den i SO angränsande yngre graniten, vilken uppbygger Bispbergs klack, uppträda porfyriska natronleptiter med bäddar av agglomerat och Natronleptit.
inlagringar av grönsten. Agglomerat anstår bl. a. 200 m Ö om Nedre Stub- Agglomerat.
bersbo. Agglomeratliknande bildningar träffas även längre norrut vid landsvägen NO om Bispbergs Storgruva. Delvis äro natronleptiterna synnerligen strökornsrika.

I den malmförande zonen längre mot NV uppträda jämnkorniga natronleptiter, vilka närmast malmkropparna delvis äro av grå färg, tämligen biotitrika, eljest övervägande ljusröda. Även porfyriska leptiter träffas inom denna zon. I en liten häll NO om Bispbergs Storgruva är kontakten blottad mellan en jämnkornig, starkt skiffrig och veckad leptit och en ljusare, kvartsporfyrisk typ.

Längst i NV följer en zon med omväxlande kali- och natronleptiter. Här förekomma bl. a. bandade leptiter med extremt kalirika skikt, hållande över Kalileptit.
12 % K_2O.[1] Vackert bandade leptiter med skarn av epidot ha iakttagits SO om Österängen. Smärre kalkstensinlagringar uppträda även inom denna zon. En rödgrå, otydligt bandad leptit från området nära västra kartbladsgränsen visade vid mikroskopisk undersökning omväxlande grövre, oligoklasrika och finkornigare, mikroklinrika lager.

I ringa utsträckning äro leptiterna omvandlade till cordierit- och almandinförande bergarter, vilka uppträda intill sulfidförande zoner.

I leptitbältets fortsättning mot NO och Ö bli leptiterna delvis ganska grova. Såväl urgranit som grönsten bilda intrusioner i stråket. Vid Hönsan gör leptiten en kraftig omböjning. Strykningen svänger över från N 70°V till N 60°O och N 20°V. Här förekommer bl. a. en grå, relativt grov, nästan gnejsig leptit med otydliga rester av strökorn i en bergart, som

[1] Enligt benäget meddelande av fil. dr G. Lindroth.

för övrigt består av kvarts, albit, biotit och muskovit samt enstaka större korn av andalusit.

Vikmanshytteområdet.

S om Vikmanshyttan utbreder sig ett veckat och av urgranit starkt uppdelat leptitområde, vars allmänna axelstupning är riktad mot NO. De yngsta bildningarna återfinnas i nordöstra delen, där en sedimentär glimmerskiffer överlagrar leptiterna. NO om denna träffas åter leptit. Särskilt i smala och av urgranit helt omslutna band äro leptiterna grova och gnejsiga.

Intermediär leptit. Längst i V uppträda alkaliintermediära leptiter av ljusgrå eller rödlätt färg. De äro tämligen starkt omkristalliserade, och ursprungliga strökorn framträda blott som granulerade kvartslinser eller fältspataggregat, vilka skilja sig föga från grundmassan. Denna består väsentligen av kvarts, mikroklin, albit och muskovit. Även relativt kvartsitiska former förekomma, sammansatta av kvarts, muskovit och klorit med underordnat albit.

Oligoklasleptit. I de ljusare leptiterna märkas inlagringar av mörkare grå färg och mera basisk sammansättning. De bestå av kvarts, mikroklin och oligoklas jämte biotit och smärre mängder av muskovit med flera småmineral. Enstaka strökorn äro ännu identifierbara men ha till större delen införlivats med den relativt grova grundmassan.

Sedimentgnejs. Vid södra stranden av Bryllingen anstår en grå, tämligen finkornig oligoklasgnejs, som sammansättes av kvarts, oligoklas och biotit och erinrar ganska mycket om Larsboseriens sedimentgnejser. I området NO om Bryllingen träffas såväl talrika block som fasta hällar av glimmerskiffriga leptiter, vilka ganska säkert torde vara av sedimentärt ursprung. I en järnvägsskärning Ö om Nyhyttan förekommer en finflasrig, sannolikt sedimentärt bildad glimmerskiffer, bestående av kvarts, något oligoklas, biotit och muskovit jämte relativt rikligt apatit och malmkorn. Även turmalin ingår.

Kalileptit. Ö och SO om Vikmanshyttesjön uppbygges leptitformationen av utpräglat porfyriska bergarter, grova kalileptiter av rödlätt eller grå färg, vilka innehålla strökorn av kvarts och mikroklin i en grundmassa, bestående av dessa mineral jämte biotit, muskovit, epidot och turmalin. Leptiten i stenbrottet invid landsvägen SO om Vikmanshyttan är en vackert kvartsporfyrisk bergart av ljusgrå färg och något inhomogen utbildning och sammansättes av kvarts, mikroklin, muskovit och biotit jämte smärre mängder av albit, turmalin och malmkorn.

Man påträffar även lerjordsrikare former bland leptiterna inom detta område. I järnvägsskärningen Ö om Vikmanshyttesjöns sydspets förekommer, jämte strökornsrik kalileptit, en mörkare grå leptit, vilken likaledes är porfyrisk med strökorn av kvarts, men som förutom kvarts, mikroklin, albit, biotit och muskovit innehåller ej så litet sillimanit och andalusit. Inne bland de strökornsrika leptiterna träffas även jämnkorniga former, bl. a. vid Kartjärn, där i leptiten ett smalt stråk av kalksten och järnmalmer uppträder.

Leptitgnejs. I området N om Ingvallsbenning samt i Turboområdet äro leptiterna van-

ligen starkt gnejsiga. Förutom närheten till urgranit står detta i samband med uppträdandet av gångar av yngre pegmatit, vilka tyda på att området utsatts för en regional metamorfos även efter det att urgraniterna bildats.

Vid Turbo förekomma röda och gråa leptitgnejser, vilka genomsättas av gångar och ådror av urgranit. NO om Nydammen bildar grå urgranit en vacker slirbreccia med den gnejsiga leptiten, som är kraftigt veckad. Bergarten är av grå färg och sammansättes av kvarts, mikroklin, oligoklas och biotit. V om Turboån anstå röda och gråa leptitgnejser av alkaliintermediär sammansättning och bestående av kvarts, mikroklin, albit eller sur oligoklas, klorit, muskovit och epidot. En fördelning av fältspaterna synes stundom vara för handen, så att vissa skikt äro rikare på plagioklas, andra på mikroklin. Kloriten är i regel pseudomorf efter biotit, men även ursprungligen hornbländeförande former förekomma, i vilka större delen av hornbländet ersatts av klorit. Muskovit saknas därvid.

Leptitgnejserna i Turboområdet äro delvis mycket lika urgranit och ha en kornstorlek, som är utmärkande för många graniter. Där de båda bergarterna förekomma tillsammans, visar sig dock urgraniten något grövre och mera massformig. Leptitgnejsen företer i regel en karakteristisk randning, sannolikt en återstod av en tidigare skiktstruktur.

Äldre grönstenar.

I leptitformationen träffas flerstädes inlagringar av grönsten, vilka torde höra till formationen själv. Mäktigheten är starkt växlande, från helt tunna skikt till bankar av flera tiotal meters bredd. I allmänhet äro dessa grönstenar helt omkristalliserade och av en amfibolitisk utbildning, som ej skiljer dem från yngre grönstensgångar. Emellertid träffas inom Garpenbergsområdet mäktiga grönstensförekomster, vilkas effusiva karaktär ännu är tydligt framträdande. Det är de redan i korthet omnämnda spiliterna.

Spilit.

Spiliterna i Garpenbergsområdet tillhöra en zon, som ligger relativt långt ned i leptitformationen, och skilja sig därigenom från likartade bildningar i Grythytte-Saxåfältet, där spiliterna tillhöra en högt upp belägen nivå intill de sedimentära gråvackorna och skiffrarna.

Ett karakteristiskt drag för spiliterna, vilket i fält genast faller i ögonen, är deras slaggiga utbildning. De innehålla större och mindre fasta bitar av grönstensartad natur, vilka äro sammankittade av en karbonatrik mellanmassa. Denna tuffbrecciekaraktär framträder vackert i landsvägshällen en halv km V om Garpenbergs kyrka (fig. 8). I detalj visar spiliten intressanta vittringsformer (fig. 9). Karbonatfyllda mandlar äro vanligt förekommande, men deras täthet är starkt växlande. Över huvud taget skiftar bergartens utseende från punkt till punkt. Färgen växlar från mörkgrön till gråbrun. I mineralogiskt avseende kännetecknas spiliterna gentemot andra grönstenar därav att kalkrika silikat äro underordnade eller saknas. Pyroxener och kalkrika plagioklaser äro ersatta av klorit och albit, i samband varmed en riklig bildning av kalciumkarbonat ägt rum. Förekomsten av dessa mineral

anger en uppkomst vid tämligen låg temperatur. Vid senare inträffad metamorfos under höjd temperatur har delvis en återbildning skett av kalkhaltiga silikat, såsom epidot, kalkskapolit m. fl. I de fastare delarna av spilitbäddarna har »avkalkningen» ej varit så genomgripande. Här träffas såväl

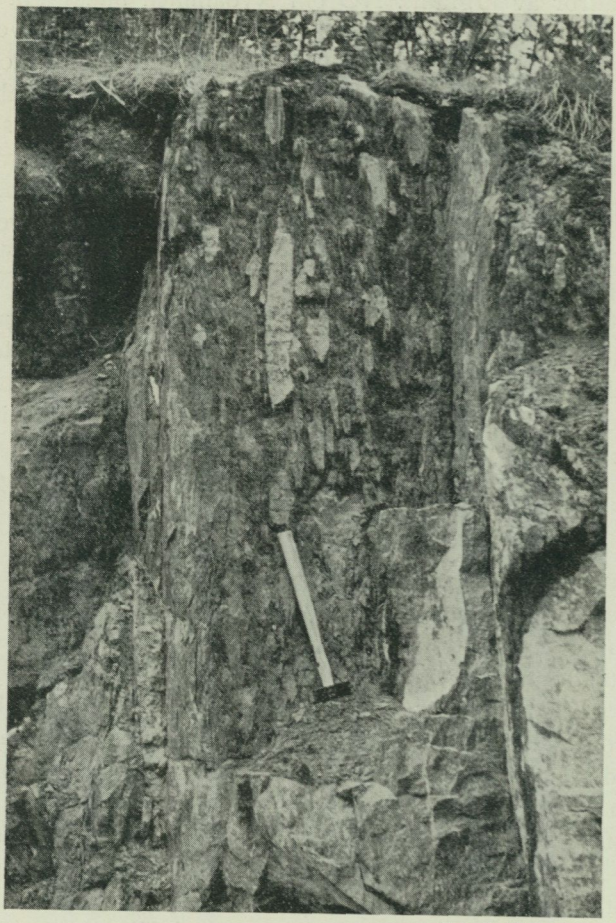


Foto S. Hjelmqvist.
Fig. 8. Skärning i spilit, V om Garpenbergs kyrka.

kalkhaltiga amfiboler som plagioklaser med måttligt hög kalkhalt, vilka undgått fullständig albitisering.

Garpenbergsområdets spiliter förekomma inom två zoner, en som sträcker sig från Torrbo (Ö om Ryllshyttan) i S till i jämnhöjd med Stora Gransjön i N, och en som går mellan sjöarna Jälken och Dammsjön. I den förra äro spiliterna bäst och vackrast utbildade. Goda blottningar finnas vid landsvägen och järnvägen en halv km V om Garpenbergs kyrka. Det blottade spilitbältet har här en mäktighet av minst 200 m. Längre norrut uppträda sannolikt flera spilitbäddar, vilka mellanlagras av leptit. En mikroskopisk



Foto G. Lundqvist.

Fig. 9. Vittrad spilit, detalj.

undersökning av ett prov från förekomsten vid järnvägen visar en bergart av helt sekundär struktur med stora fält av kalcit, genomvävande en massa, som för övrigt består av stängligt hornblände, oligoklas och kvarts jämte smärre mängder av biotit, titanit och malmkorn (fig. 10). Ö om Ryllshyttan företer spiliten prov på en starkare omvandling. Den innehåller här skapolit, och karbonatmandlarna ha ersatts av knölformiga bildningar, i vilka epidot m. fl. kalksilikat ingå. Även i norra delen av spilitbältet har bergarten antagit en mera amfibolitliknande karaktär, vars ursprungligen slaggiga utbildning dock framträder här och var genom enstaka epidotrika klumpar.

Spilitstråket mellan Dammsjön och Jälken har en betydligt mindre utbredning och är också sämre blottat än det föregående. Två bäddar synas förekomma, vilka mellanlagras av bl. a. agglomeratartad leptit. Slaggiga former uppträda i form av lokala block. Ett slipprov av en finskiktad grönsten från en häll strax S om Lilla Jälken visade en karbonatrik bergart med för övrigt hornblände, plagioklas och biotit samt något kvarts, titanit och malmkorn.

Vid landsvägen från Ryllshyttan söderut uppträda i leptiten amfibolitiska bankar av mycket finkornig utbildning, vilka möjligen höra till leptitformationen. Även på andra ställen förekomma amfiboliter med likartat uppträdande. Då emellertid ingenting i deras nuvarande mineralogiska utbildning skiljer dem från yngre grönstenar med samma förekomstsätt, är det vanligen ej möjligt att med säkerhet avgöra, vart de höra, även om analogier från andra håll peka på samhörighet med leptitformationen.



Foto S. Hjelmqvist.

Fig. 10. Mikrofoto av spilit, V om Garpenberg. Först. 30 ×.

Kalkstenar.

Kalkstenar av starkt växlande mäktighet ingå flerstädes i leptitformationen. De synas ej vara knutna till någon viss nivå utan uppträda inom vitt skilda horisonter. De övre, av dacitiska och andesitiska leptiter uppbyggda delarna av formationen sakna dock kalkstenar. Ofta växellagra kalkstenarna med leptiter.

Kartbladets mest betydande kalkstensförekomster ligga inom Garpenbergsområdet. Här förekomma såväl egentliga kalkstenar som dolomiter, de senare bl. a. inom de sulfidmalmsförande zonerna. Möjligen är magnesiumhalten sekundär och dolomiten uppkommen ur ursprunglig kalksten vid den magnesiametasomatos, som skett i samband med sulfidbildningen. I västra delen av leptitbältet löper en på kalkstenar och skarnjärnmalmer rik zon, inom vilken V om Stora Gransjön kalkstenen sväller ut till relativt betydande mäktighet. Även N och SO om Botbennings Dammsjön märkas rätt mäktiga kalkstensinlagringar. Bergarten i dessa förekomster är i allmänhet tämligen grovkristallinisk och av vit eller svagt gråaktig färg. Ofta är den förorenad av silikatmineral, såsom granat, pyroxen, amfibol och glimmer. I kalkstenen V om Stora Gransjön har wollastonit iakttagits. Även sulfider, såsom blyglans, zinkblände, koppar- och svavelkis förekomma.

Den största kalkstenskroppen förekommer V om Dammsjön, där den brutits i ett flertal kalkbrott. Sannolikt är denna kalksten densamma, som längre söderut uppträder i Garpenbergs odalfält och därpå kan spåras till södra sidan av Nygårdstjärn (SV om Nygården). Även denna kalksten är — på de ställen, där den brutits — relativt rik på föroreningar, såsom hornblände, pyroxen, granat etc. Den är ofta utpräglat randig.

Ö om den stora kalkstenskroppen vidtager ett område med smärre inlagringar av kalksten i leptitformationen. Invid och Ö om Garpenbergs kyrka uppträda kalkstenar tillsammans med agglomerat. Längre norrut fortsätter den kalkstensförande horisonten till Stora Gransjön och dyker senare upp vid Källängsgruvan Ö om Trehörningen. I allmänhet är kalkstenen ganska grovkristallinisk, här och var förande skarnmineral. V om Lilla Gransjön anstår en karbonatbergart, som på ytan företer en typisk manganvittringshud. För att utröna, om manganhalten verkligen är primärt hög eller manganockran tillkommit genom sekundär anrikning, gjordes en analys å ett ovittrat stuffprov, vilket gav följande resultat. Analysen utfördes av G. Assarsson.

	%
CaO	22.32
MgO	8.10
FeO	0.91
MnO	22.50
Glödg. förl.	39.77
Olöst	6.51
	100.11

Manganhalten kunde synas utgöra ett skäl för antagandet, att zonen med manganhaltiga kalkstenar och järnmalmer S om Gruvsjön fortsätter här. Detta motsäges dock av andra förhållanden. Den analyserade kalkstenen har, förutom sin manganhalt, även intresse därigenom att den är tungspatförande, vilket torde vara en ovanlig företeelse i kalkstenar inom leptitformationen. För övrigt innehåller den tremolit och något granat.

V om Viggens nordspets förekommer i urgraniten en linsformig inlagring av kalksten, vilken åtföljes av helt obetydligt med finkornig leptit och genomsättes av amfibolit- och diabasgångar. Längre norrut uppträda på västra sidan av Djusaberget ånyo kalkstenar. Huruvida dessa äga något direkt sammanhang med Viggen-kalkstenen, har ej kunnat fastställas i den mycket jordtäckta terrängen. Kalkstenen är tämligen grovkristallinisk, grå eller vit till färgen och vanligen förorenad av granat, pyroxen, amfibol, serpentin m. fl. mineral. Även ofikalcit förekommer samt sparsamt med sulfider, bl. a. arsenikkis. Granat och pyroxen utgöra stundom skarpt avgränsade, gångliknande bildningar i kalkstenen.

I nordöstra delen av kartbladet uppträder Ö om sjön Spjuten en ganska mäktig kalkstensförekomst, som fortsätter in på det angränsande kartbladet Horndal. Kalkstenen är bl. a. blottad vid landsvägen SO om Spjutbo. Den är delvis mycket grovkristallinisk, vanligen vit eller ljusgrå till färgen. Mera sällan ser man svagt rödfärgade partier. Ofta är kalkstenen vackert bandad, även plastiskt veckad, och innehåller omväxlande silikatfattiga och silikatrikare lager med ljus granat, pyroxen m. fl. mineral. Den växellagrar med finkornig, grå leptit.

Förutom de nu nämnda kalkstenarna förekomma smärre inlagringar av karbonatbergarter flerstädes i leptitformationen, ofta tillsammans med malmförekomster. Såväl skarnjärnmalmer som sulfidmalmer äro i stor utsträckning knutna till dylika. De manganrika järnmalmerna i Garpenbergsområdet ligga i en zon av manganhaltiga kalkstenar. Invid skarnmalmerna ha kalkstenarna delvis förträngts och ersatts av allehanda skarnmineral, såsom granat, pyroxen, amfibol, glimmer, serpentin m. fl. En mindre vanlig omvandlingsprodukt är ofikalcit, som består av kalksten med mörka fläckar av serpentin, uppkomna ur tidigare olivin eller kondrodit.

Skiffrar.

Den översta, sedimentära avdelningen av leptitformationen, som utgöres av gråvackor och skiffrar, finns på kartbladet Hedemora endast representerad i Vikmanshytteområdet. Här uppträder ett delvis synbarligen rätt mäk-

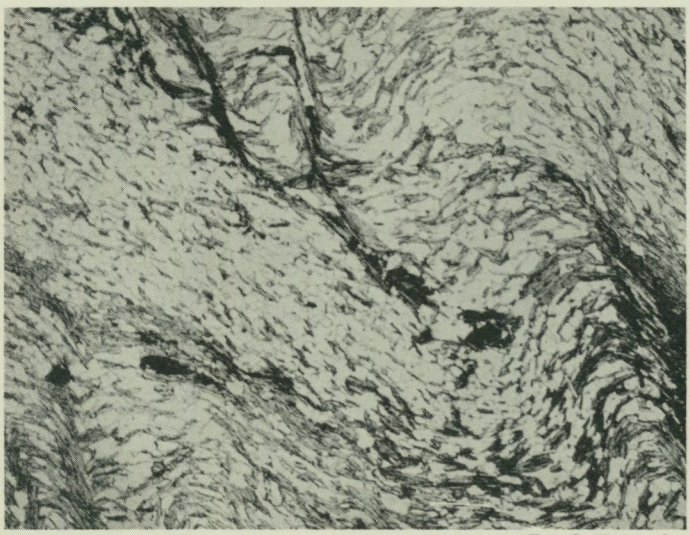


Foto S. Hjelmqvist.

Fig. 11. Mikrofoto av glimmerskiffer från trakten Ö om Vikmanshyttan. Först. 10 ×.

tigt skifferbälte, vilket sträcker sig från nordändan av Vikmanshyttesjön i ostlig och sydostlig riktning till trakten N om Ingvallsbenning. Blottningar äro ganska sparsamma inom området, men skifferns närvaro anges i många fall av lokala block. Även längre västerut, såsom S och SV om Vikmanshyttesjön, träffas inlagringar av glimmerskiffer och finkorniga sedimentgnejser i leptitformationen.

Den dominerande bergarten i Vikmanshyttestråket är en relativt grov och flasrig, på vittrad yta vanligen något knölig glimmerskiffer, vilken utgör en starkt omvandlad form av det lersediment, som en gång funnits. De knölliknande bildningarna utgöras av pseudomorfoser efter andalusit och cordierit och äro anrikade i vissa skikt, medan de saknas i andra. De äro delvis ersatta

av vita, i strykningsriktningen utdragna aggregat av kvarts, ljus glimmer m. fl. mineral. I skifferkomplexen ingå även såväl grövre, gråvackeartade eller gnejsiga lager som finkorniga, mosandliknande bankar. Mäktigheten av dessa växlar från en dm till över en m. En mörkgrå, tämligen basisk inlagring i skiffern, rik på små idiomorfa granatkristaller, har iakttagits SV om Laggarbo.

Under mikroskopet företer glimmerskiffern en flasrig och småveckad utbildning (fig. 11). Väl avgränsade klumpar av något grövre muskovitfjäll med obetydligt kvarts, biotit och klorit utgöra sannolikt pseudomorfoser efter andalusit, medan filtigt toviga aggregat av fintrådig sillimanit, rödbrun biotit och något muskovit ersätta tidigare cordierit. Detta mineral har iakttagits som obetydliga restkorn i sillimanitkörtlarna. Smärre andalusitkristaller med spetsigt rombisk genomskärning förekomma också. För övrigt har bergarten en hornfelsartad struktur och består av kvarts, muskovit, biotit och oligoklas, med smärre mängder av klorit, sillimanit, apatit och malmkorn.

Metasomatiska omvandlingsbergarter av leptit.

I samband med den sulfidmalmsbildning, som ägt rum inom Garpenbergsområdet och på andra ställen, ha leptiterna i regel omvandlats till glimmerskiffriga och kvartsitiska bergarter, vilka ofta kännetecknas av förekomsten av vissa lerjords- och magnesiarika mineral, såsom cordierit, antofyllit, almandin och staurolit m. fl. Även utan synbart sammanhang med sulfider förekomma dylika omvandlingszoner i leptiten, bl. a. Ö om Pålsbenningssjön, där den basiska plagioklasleptiten i smala stråk är omvandlad till en mörk cordierit-glimmerskiffer. Omvandlingen innebär i kemiskt hänseende en anrikning av järn och magnesium. Karakteristiskt för den är, att den uppträder stråk- eller fläckvis, varvid den i smått vanligen följer den äldre skiktningen. Mellan de omvandlade fläckarna förekomma partier av tämligen oomvandlad bergart.

Cordierit-glimmerskiffern Ö om Pålsbenningssjön kan studeras i flera goda skärningar vid landsvägen mellan Pålsbenning och Garpenberg (fig. 12). En lättillgänglig blottning finnes även vid järnvägen 750 m SSV om Garpenbergs herrgård. Vid Pålsbennings by anstår cordierit-glimmerskiffer i själva vägbanan. För övrigt förekommer samma bergart SO om Gruvsjön c:a 700 m N om Garpenbergs herrgård.

I regel torde cordierit-glimmerskiffern innehålla en väsentlig halt av fältspat, varför beteckningen cordieritleptit måhända vore lämpligare eller, då bergarten är relativt grov, cordieritgnejs. På vittringsytan bilda cordieriterna knölformiga eller långsträckt utdragna upphöjningar, vilka kunna nå en längd av över två dm. En mikroskopisk undersökning av ett prov, taget strax Ö om Skitjärn, visar en uppdelning av de större cordieritfläckarna i mindre delkorn med talrika inneslutningar av andra mineral, såsom kvarts, oligoklas, biotit och klorit. Oligoklasen företer vanligen breda, delvis böjda eller tillknycklade tvillinglameller. Cordieriten är frisk.



Foto S. Hjelmqvist.

Fig. 12. Cordierit-glimmerskiffer, trakten Ö om Pålsbenningssjön.

Den gnejsiga mellanmassan mellan cordieritfläckarna, vilken har en hornfelsartad struktur, består av kvarts, oligoklas, biotit, klorit, relativt rikligt med apatit samt för övrigt zirkon, turmalin och malmkorn. Man finner här också smärre cordieritpseudomorfoser, vilka utgöras antingen av ett finfjälligt glimmermineral eller också av en amorf substans med rester av bevarad cordierit. I mellanmassan uppträda vanligen igenkännbara strökorn av kvarts och plagioklas. I stuffprov har antofyllit iakttagits. I en häll nära landsvägen S om Skitjärn förekomma vackra andalusitkristaller tillsammans med cordierit.

Den som ett brottstycke i urgraniten uppträdande leptiten vid Intrånget är i betydande utsträckning omvandlad till tämligen grov, mörk kvartsit med granat och amfibol som karakteristiska mineral. Delvis har den övergått i kompakt granat-antofyllitfels.

SO om Amungen träffas i moränen talrika block av bl. a. antofyllitförande leptit med dm-stora antofyllitsolar i en kvartsporfyrisk mellanmassa. Även granatrika typer förekomma samt andalusit- och staurolitförande bergarter, vilka uppenbarligen äro metasomatiska omvandlingsformer av leptit. Möjligen är den fasta klyften för dessa block att söka på Amungens botten eller också anstå bergarterna strax N om kartkanten.

I leptitområdet i kartbladets nordvästra del ingå kvartsitiska och glimmerskiffriga omvandlingsformer av leptit. På Kvistaberget, V om Piparbo, förekomma pressade, delvis cordieritförande kvartsiter, vilka i vittrat till-

stånd erinra rätt mycket om ett pressat konglomerat. Under mikroskopet företer bergarten en hornfelsstruktur med glimmerrika förskiffringszoner. Väsentliga beståndsdelar äro kvarts, muskovit och biotit, vartill kommer cordierit eller vanligen cordieritpseudomorfoser, bestående av finfjälliga eller grövre aggregat av ljus glimmer, ofta utdragna i bergartens strykningsriktning. Som småmineral uppträda apatit, titanit och malmkorn. N om Murmästarbo anstår vid själva kartkanten en gråaktig, rätt grov antofyllitleptit med ganska vackra antofyllitsolar.

Även grönstenar, vilka förekomma i leptitformationen, ha träffats av de omvandlande lösningar, som gett upphov till de ovan skildrade cordieritantofyllitbergarterna. Resultatet har blivit cummingtonitförande amfiboliter, i vilka den ursprungliga pyroxenen eller hornbländet ersatts av cummingtonit. Dylika bergarter träffas bl. a. i Intrångs- och Ryllshyttefälten. Även i kvartsitserien SV om Piparbo har en mörk, skölliknande inlagring observerats, som sammansättes av strökornsartade andesinkristaller, större, riktningslöst inströdda prismer av ljus, cummingtonitartad amfibol, vilka delvis växt in i plagioklaskornen, samt ett mycket finfjälligt, nästan tätt aggregat av brun glimmer, som utgör mellanmassa mellan amfibolstänglarna.

Grönstens-urgranitserien.

Leptitformationens bergarter genomsättas av urgraniter och med dem nära förbundna, massivartat uppträdande grönstenar. Dessa bergarter upptaga den vida största delen av kartbladets yta. Leptitformationen bildar delvis brottstyckeartade inneslutningar i urgraniterna.

Grönstens-urgranitserien utgör en rikt differentierad bergartssvit, som sträcker sig från ultrabasiska bergarter till mycket sura, med alla övergångar emellan. Ej endast i kemiskt utan även i strukturellt avseende uppträda betydande variationer. Vissa partier äro starkt skiffriga och gnejsstruerade, medan andra kunna uppvisa en ovanligt massformig byggnad och ett friskt, välbevarat utseende. Inom varje särskilt område äro de basiska bergarterna de äldsta, d. v. s. de, som stelnat först. De genomsättas också ofta av gångar och ådror av surare sammansättning.

Grönstenar.

De största grönstensförekomsterna uppträda i södra delen av kartbladet SV och S om Hedemora. Ett väl blottat grönstensområde förekommer Ö om Viggen och ett på södra sidan av Hovran. Därjämte märkas talrika större och mindre grönstensmassiv inne i de enhetliga urgranitområdena. Bland annat träffas flera smärre grönstensinneslutningar i urgraniten i kartbladets nordöstra del. Även i leptiterna förekomma mindre grönstensmassiv. I vissa områden ligger grönstenen som smärre, isolerade brottstycken i urgranit, t. ex. V om St. Björktjärn, där urgraniten innehåller dm- till m-stora grönstensbitar.

Grönstensförekomsterna äro sällan alltigenom enhetligt byggda. Sammansättningen växlar från ultrabasisk till surare dioritisk, kornstorleken från finkornig till tämligen grovkornig. Ibland märkes en viss porfyrstruktur tack vare något större, vita plagioklaser med strökornsartat uppträdande. Även former med hornbländeströkorn ha iakttagits. Stundom finner man i grönstenen band eller inlagringar av mera basisk sammansättning. Ofta äro grönstenarna ganska grova bergarter, vilka för blotta ögat kunna förefalla friska och väl bevarade men som under mikroskopet i regel visa sig mer eller mindre omvandlade, varvid ursprungligen ingående mineral ersatts av nybildade. Endast undantagsvis finner man bättre bibehållna typer, som visa vilken mineralogisk sammansättning bergarten från början haft.

Skillersten. De mest basiska formerna av kartbladets grönstenar äro i regel omvandlade till s. k. skillerstenar. Dessa sammansättas väsentligen av hornblände, klorit och serpentin, som bilda en filtartad vävnad, i vilken större hornbländen med ojämna, taggiga konturer framträda. Stundom finner man rester av olivin och pyroxen. För övrigt förekomma talk och malmkorn, de senare delvis som en stoftartad utfällning i de andra mineralen. Den karakteristiska, skillrande glansen åstadkommes av flera cm stora, enhetligt orienterade hornbländeindivid med smärre inneslutningar av olivin och pyroxen. Bergarten är ofta grov och mycket seg, färgen mörk. Skillerstenar uppträda i grönstensmassiven SV och S om Hedemora, vid södra stranden av Hovran, Ö om Viggen samt i leptitbältet SO om Ryllshyttan. I allmänhet ha skillerstenarna inte någon större sammanhängande utbredning utan utgöra endast underordnade delar av massiven.

Gabbro. Genom tillkomsten av basisk plagioklas som väsentlig beståndsdel, samtidigt med att i första hand olivinen avtager i mängd, övergår skillerstenen i gabbro. I regel är denna omvandlad i mineralogiskt avseende, även om bergarten till det yttre företer en ganska god massformighet. Mot massivens randområden uppträder ofta en finkornigare, gnejsig eller skiffrig amfibolit. Den gabbroartade grönstenen består i sin nuvarande form väsentligen av plagioklas och hornblände, vilket sistnämnda mineral uppkommit ur pyroxen, som ibland påträffas som rester i hornbländekornen. Såväl monoklin som rombisk pyroxen ha iakttagits, och det är troligt, att bergarten i stor utsträckning från början varit en hyperstengabbro. Ofta är plagioklasen i dessa grönstenar av en ovanligt kalkrik sammansättning, med en anortithalt, som närmar sig 90 %. I starkare omvandlade former är dock plagioklasen kalkfattigare. Samtidigt med omvandlingen i mineralogiskt avseende har också strukturen förändrats. Dock känner man ännu ofta igen den för gabbro utmärkande, breda tavelformen hos plagioklasen. Inom grönstensmassivet SV om Brunnsjön har en ganska väl bibehållen gabbro påträffats c:a två km NNO om Prästhyttan. Den sammansättes av basisk plagioklas (bytownit), som bildar breda tavlor, svagt rödbrun hypersten och färglös monoklin pyroxen. De båda sistnämnda mineralen ha delvis ersatts av ljus strålsten och ljust olivgrönt hornblände. Plagioklasen är zonarbyggd med kalkfattigare randzon. Hyperstenen bildar dels prismatiska kristaller, vilka

omgivas av plagioklas, dels utgör den mera oregelbundna, öformiga rester i strålsten och hornblände. Den monoklina pyroxenen förekommer som rätt stora individer, omgivna av en rand av hornblände, vilket även uppträder fläckvis inne i kornen.

Kvarts träffas undantagsvis i den gabbroartade grönstenen. Den utfyller då mellanrum mellan de övriga kornen ungefär på samma sätt som i en kvartsdiabas. För övrigt uppträder kvarts i hålrum i sållstruerat hornblände. Apatit bildar ibland relativt stora korn. I flera undersökta preparat saknas dock apatit. Magnetit eller titanomagnetit är en stundom rätt väsentlig beståndsdel i bergarten. För övrigt ha iakttagits biotit, epidot, titanit och kalcit. Även sulfider ingå. De äro ibland fläckvis anrikade och ha då ofta varit föremål för skärpning. Bland annat finnas SV om Brunnsjön en del skärpgropar i grönsten, som föra något koppar- och magnetkis. En starkt omvandlad grönsten från trakten av Lertjärn (Ö om Dalkarlen) visade sig vid mikroskopisk undersökning innehålla, förutom plagioklas och hornblände, väsentliga mängder av prehnit och talk.

Med avtagande kalkhalt hos plagioklasen övergår gabbron i diorit, varvid vanligen kvarts tillkommer i ej obetydlig mängd. Plagioklasen är i regel andesin eller basisk oligoklas. Den är oftast vit eller grå. Stundom finner man dock även röd fältspat, vars färg beror på en fin järnoxidpigmentering. Tillkommer kalifältspat, övergår grönstenen i monzonitartade former. Diorit.

Dioritiska bergarter uppbygga stora delar av kartans grönstensmassiv. Bl. a. torde huvuddelen av massivet S om Hovran närmast ha dioritisk karaktär. SO om Turbo uppträder en grå, granodioritisk bergart med större vita plagioklaser, här och var innehållande brottstycken av mera basisk grönsten. Även vid Hansbyn har granodiorit iakttagits samt NO om Jönvik, där den gråa urgraniten delvis övergår i mera dioritiska former.

I vissa fall träffas i grönstenen grova, pegmatitartade utskiljningar. Dylika bildningar med nära dm-långa hornbländeindivid ha iakttagits i grönstensmassivet SV om Brunnsjön.

Endast sällan äro, som redan framhållits, grönstenarna fullständigt friska. Nästan alltid visa de några spår av omvandling. Där omvandlingen gått så långt, att den medfört en fullständig omkristallisering, övergår gabbron eller dioriten i amfibolit, som har en rent gnejsig struktur och väsentligen består av hornblände och plagioklas av växlande sammansättning, från oligoklas till labrador. Särskilt i grönstensmassivens randområden uppträda ofta amfiboliter. Amfibolit.

Grönstenarna genomsättas flerstädes av gångar eller ådror av granit och pegmatit, varvid ofta mycket vackra eruptivbreccior kunna uppstå. Vanligen ha dessa en rätt slirig utbildning, men även breccior med tämligen skarpkantiga grönstensbitar i ett nätverk av granit förekomma. Dylika breccior kunna ses t. ex. vid västra kanten av kartbladet (de vackraste och lättast tillgängliga ligga strax utanför kartkanten), vidare vid stranden av Gessan, vid landsvägen i närheten av Ingvallsbenning, på Rensboberget, Ö om Flinesjön med flera ställen. De genomsättande granitådrorna äro av grå eller vit

färg, och deras sammansättning växlar från basisk till surare aplitisk. Förutom denna brecciering genomsättas grönstensmassiven av distinkta, ofta ganska breda gångar av urgranit, bland vilka man även finner rent saliska typer av röd färg. En mera ovanlig bergart har iakttagits tillsammans med grönsten Ö om Lertjärn. Det är en vit oligoklasit, som förutom av oligoklas, som utgör huvudmassan, består av något kvarts, titanit och apatit. I ringa mängd förekommer dessutom muskovit. Titaniten är kraftigt pleokroistisk och bildar stora rombiska kristaller av starkt brunröd färg.

Urgraniter.

Inom de betydande arealer av kartans område, som uppbyggas av urgranit, växlar bergarten mellan rätt vida gränser. På såväl berggrundskartan som den kombinerade jord- och bergartskartan i skalan 1:50000 ha endast tre grupper av urgranit särskilts, nämligen röda kvartsrika, intermediära och gråa former. Mellan dessa finnas alla övergångar, vilkas hänförande i fält till den ena eller andra gruppen ofta blir en smaksak. I allmänhet ha mellanformer upptagits bland de intermediära urgraniterna, vilka oberoende av detta visa de största växlingarna såväl kemiskt som mineralogiskt. Inom de särskilda grupperna av urgranit är det möjligt att göra en mera detaljerad uppdelning med avseende på bergarternas sammansättning och struktur. De röda kvartsrika graniterna äro i regel av alkaliintermediär sammansättning, men bland dem finnas såväl tämligen rena mikroklingraniter som sura plagioklasgraniter. De intermediära urgraniterna kunna vara såväl biotitbergarter som hornbländebergarter, och detsamma gäller de gråa graniterna. Bland dessa kan man vidare göra en uppdelning i mikroklin-oligoklasgraniter och oligoklasgraniter. Med hänsyn till strukturen skiljer man mellan jämnkorniga och porfyriska former. Huvudmassan av de intermediära urgraniterna äro ögonförande, medan de andra grupperna i regel äro jämnkorniga.

Grå urgranit. Gråa urgraniter intaga endast en ringa del av kartans område. De träffas dels i anslutning till grönstenar, varvid de övergå i mera basiska, granodioritiska former, dels förekomma de tämligen självständigt inom de stora urgranitområdena. Bl. a. uppträder grå urgranit som gränsfacies mot leptit, vilket dock ej är något genomgående drag. De mest betydande förekomsterna av grå urgranit märkas i kartans södra delar S och SV om Hedemora samt Ö om Hovran. Mindre förekomster finnas inom Bispbergsfältet, på Kyrkberget NO om Husby, vid Dormen och S om Hönsan.

I regel är den gråa urgraniten rätt gnejsigt utbildad. Kornstorleken växlar från finkornig till medelkornig. Två prov ha utvalts för mikroskopisk undersökning, det ena från en punkt V om Grådö och det andra från trakten av Sövringsbo vid Dormen. Det förra representerar en medelkornig, något pressad granit och består väsentligen av kvarts, oligoklas, biotit och hornblände. Dessutom förekommer något mikroklin, delvis ersatt av myrmekit, samt titanit. I mindre mängder ingå epidot, ortit, prehnit, klorit, apatit, zirkon

och magnetit. Enstaka oligoklaser visa ännu spår av en brett tavelformig utbildning. Kvartsfälten äro granulerade, delkornen kraftigt undulösa. Provet från Sövringsbo är en tämligen finkornig, starkt ojämnkornig och skiffrig bergart med enstaka något större plagioklaser. Den mineralogiska sammansättningen är kvarts, oligoklas, biotit, hornblände och titanit. I mindre mängder uppträda epidot, apatit och malmkorn. Mikroklin kunde ej upptäckas i detta prov.

Med avtagande halt av mörka mineral övergå de gråa urgraniterna i ljusare saliska oligoklas- eller albitgraniter av aplitartad karaktär. Dylika äro dock ej vanliga. De förekomma framför allt som gångar och ådror i grönstensmassiven. En rent vit, titanitförande oligoklasgranit, som uppträder i grönstensmassivet vid Lertjärn, har redan beskrivits (sid. 34). SV om Junkarbo anstår i den röda kvartsrika urgraniten en föga mäktig bank av vit urgranit, vilken så gott som uteslutande består av kvarts och oligoklas. Vit eller ljusgrå urgranit har för övrigt observerats NO om Lerviken och S om Hällebergsklack.

Intermediär urgranit.

Från den gråa urgraniten skiljer sig den intermediära framför allt genom sin högre halt av kalifältspat, vilken ofta tenderar till utbildning i form av större ögon. Vanligen äro dessa röda, varigenom bergarten erhåller en gråröd färg. Dock förekomma även typer med vita eller ljusgråa mikroklinögon, vilka på grund av sin sammansättning i övrigt ej kunna hänföras till de gråa urgraniterna utan måste betecknas som intermediära. Som redan framhållits, omfattar den intermediära urgranitgruppen en såväl till sammansättning som struktur rikt växlande bergartsserie mellan å ena sidan de gråa och å andra sidan de röda kvartsrika urgraniterna.

Av kartans granittyper intaga de intermediära urgraniterna den största ytan. Flertalet av de mest markerade höjdområdena, såsom Uvberget, Djusaberget, Ansta- och Kyrkbergen uppbyggas av intermediär urgranit. Ofta är denna ganska grov och massformig och skiljer sig till utseendet ej mycket från en något pressad yngre granit av Enkullen- eller Fellingsbrotyp. Inom vissa zoner övergår den intermediära urgraniten i utpräglat parallellstruerade, starkt skiffriga former. Sådana förekomma bl. a. omkring Flinesjön och över huvud taget i nordöstra delen av kartbladet, där bergarterna i stort äga en viss parallell uppdelning i band- eller linsformiga led. De mest massformiga intermediära urgraniterna träffas N om Bispbergshyttan samt Ö och NO om Getmossen vid östra kartkanten.

I urgranitområdet N om Bispberg såväl som i Djusa-, Ansta- och Kyrkbergen är bergarten en hornbländegranit. Undantagsvis har blå kvarts iakttagits i graniten inom detta område. Hornbländeförande former träffas även V om Västerby, i trakten av Ekevalln SV om Flinesjön, N om St. Ragvaldstjärn vid norra kartkanten m. fl. ställen. Inom det på leptitinneslutningar tämligen rika bälte, som sträcker sig från Hovran i nordostlig riktning till Dormen och vidare förbi Ingelsbo till östra kartkanten, äro graniterna övervägande av surare beskaffenhet och växla från intermediära över halvintermediära och halvsaliska till saliska typer. Detta förhållande

har endast i stora drag kunnat åskådliggöras på berggrundskartan. Skillnaden mellan vad som härstädes betecknats som intermediär urgranit å ena sidan och röd, kvartsrik å den andra, är ej mycket betydande, och dessa granittyper gå successivt över i varandra. Såväl NO om Hovran som V om Pålsbenningssjön och S om Dormen är den intermediära urgraniten som regel ganska fattig på mörka mineral och närmar sig halvsaliska former. Även i kartbladets sydostdel från Hällebergsklack till Germundstjärn och vidare norrut uppträder intermediär urgranit av mestadels ganska sur beskaffenhet och ringa halt av biotit eller hornblände. Av närmast halvintermediär typ är även den smala urgranittunga, som N om Turbo delar upp leptiten.

Den hornbländeförande intermediära urgraniten övergår delvis i ganska basiska former, vilka stå nära en grå hornbländerik urgranit. Den innehåller då ofta smärre brottstycken av amfibolit eller grå leptit. En dylik typ anstår vid landsvägen vid Österängen N om Bispberg. Bergarten är här gråröd, över medelkornig och tämligen massformig med större mikroklin- och plagioklaskristaller. Strukturen är rätt väl bibehållen och visar brett rektangulära fältspater i en finkornigare mellanmassa. Väsentliga beståndsdelar äro kvarts, oligoklas, mikroklin, hornblände och biotit. För övrigt förekomma ej så litet titanit och apatit samt magnetit. Såväl oligoklas som mikroklin bilda tavelformiga kristaller. Mikroklin förekommer därjämte som fläckar i oligoklaskornen, vilka överväga över mikroklinen. — Vid Viks bro anstår en intermediär urgranit med enstaka mikroklinögon, vilken visar dragning åt det gråa hållet och även innehåller mindre, basiska brottstycken.

Såväl inom urgranitområdet N om Bispberg som på Anstaberget och Kyrkberget samt i kartbladets sydöstra del är den intermediära urgraniten ofta ganska grovkornig och massformig. Sålunda innehåller den halvintermediära urgraniten omkring Germundstjärn i östra delen av kartbladet porfyriska mikroklinkristaller av upp till ett par cm storlek. Ett prov från Kyrkberget, som undersökts mikroskopiskt, visar större karlsbadertvillingar av mikroklin i en bergart, för övrigt bestående av kvarts, oligoklas, biotit och hornblände. I smärre mängder uppträda epidot, titanit, apatit, zirkon och malmkorn. På genomgångar i biotit ser man prehnit. Mikroklinkornens gränser äro delvis utplånade, därigenom att myrmekit svampartat växt in i mikroklinkornen utifrån. Oligoklasen, som vanligen är synnerligen starkt vittrad, förekommer i likhet med mikroklinen även som karlsbadertvillingar, vilka dock äro betydligt mindre än de förra. Oligoklas har även iakttagits som kärnpartier i mikroklin.

Som representant för en surare form av den intermediära urgraniten har utvalts ett prov från granittungan N om Turbo. Den här anstående bergarten är rödlätt, små- till medelkornig, tämligen massformig, med något större, porfyriska mikrokliner. Huvudbeståndsdelar äro kvarts, mikroklin och mikroklinpertit, oligoklas och biotit. Graniten övergår söderut successivt i mera saliska, biotitfattigare former.

Vid den intermediära urgranitens övergång till mera gnejsiga och starkare

förskiffrade former är det i första hand strukturen som förändras. Den mineralogiska sammansättningen förblir i stort sett densamma, med undantag av att biotithalten ofta tilltager på hornbländets bekostnad. Som omvandlingsprodukt av biotit och hornblände uppträder klorit. De enhetliga mikroklinögonen försvinna och ersättas av linsformiga, granulerade aggregat, vilka vid starkare förskiffring helt införlivas med omgivningen, varvid bergarten ofta får en mera rent grå färg. Förskiffrade urgraniter av intermediär sammansättning uppträda framför allt i nordöstra delen av kartbladet men träffas även här och var inom de mera massformiga granitområdena.

Röd kvartsrik urgranit.

Med avtagande halt av mörka mineral övergår den intermediära urgraniten i kvartsrika, saliska former, mot vilka vanligen någon skarp gräns ej kan dragas. Dylika graniter träffas bl. a. på Fjägeråsen, omkring Brunnsjön, inom ett brett bälte mellan Vibberbo och Ryllshyttan samt i sydöstra delen av kartbladet. Självständigt uppträder röd salisk urgranit i leptitområdet S om Hovran och i kartans sydvästdel, där leptitformationens bergarter delvis fullständigt uppspjälkats av graniten. Dessutom märkas flerstädes i de stora urgranitområdena bandformiga inlagringar av aplitartad karaktär, vilkas sammansättning är lika med den saliska granitens, men vilka icke successivt övergå i omgivande intermediära eller basiska urgraniter utan visa en skarp gräns mot dessa. I vissa områden ske mycket snabba växlingar mellan olika urgranittyper, vilka förekomma blandade om varandra utan någon enhetlig fördelning. I sådana fall har på berggrundskartan så vitt möjligt den dominerande granittypen angivits.

Den saliska urgraniten består väsentligen av mineralen kvarts, mikroklin eller mikroklinpertit och sur plagioklas, vilken växlar från albit till oligoklas. Proportionen mellan de båda fältspatkomponenterna kan variera inom rätt vida gränser, så att såväl mera kali- som natronbetonade och intermediära former kunna förekomma. Vanligen är den saliska urgraniten tämligen jämnkornig, med avseende på kornstorleken små- till medelkornig. Jämförelsevis grovkornig, svagt porfyrisk granit förekommer SO och S om Brattfors, varest bergarten samtidigt är påfallande massformig och rätt mycket erinrar om en yngre granit av Fellingsbrotyp. Den skiljer sig endast genom något lägre halt av biotit från den intermediära (halvintermediära) urgraniten längre österut i zonen Hällebergsklack—Germundstjärn. Ett prov taget c:a en halv km SV om Yttersbenning visar en ganska väl bibehållen granit med enstaka större karlsbadertvillingar av mikroklin och oligoklas i en granulerad mellanmassa av kvarts, mikroklin, oligoklas och något biotit samt jämförelsevis rikligt med myrmekit. Oligoklasen bildar delvis kärnor i mikroklinkornen. Bland småmineralen märkas — förutom titanit, epidot, ortit, apatit och magnetit — även granat och flusspat.

Den grovkorniga graniten övergår i riktning mot massivets gräns mot leptit i NV i medelkorniga och småkorniga former. Närmast leptitkontakten har Ö om Stentjärn iakttagits en porfyrisk bergart, vilken synes utgöra en lokal randfacies av urgraniten. Gränszonen visar, från Ö räknat, medelkornig, rödlätt urgranit, vilken efterträdes av en ljusgrå, grovt kvartsporfy-

risk bergart, som mot leptitkontakten i V blir finare porfyrisk och mera leptitliknande. I den grövre kvartsporfyren ha iakttagits mindre brottstycken av en fin- och jämnkornig, grå leptit. Synbarligen föreligger en verklig intrusionskontakt. Bergarternas utbildning ha ingen likhet med de natronrika granofyrer, som flerstädes i Bergslagen bilda övergång mellan alkaliintermediär urgranit och leptit.

En mikroskopisk undersökning av den kvartsporfyriska bergarten visar talrika större, delvis granulerade kvartsströkorn i en finkornig och ojämnkornig grundmassa. Strökornen äro vanligen jämförelsevis idiomorfa men ha här och var korroderats av grundmassan, som gör inbuktningar i dem. Kvartsporfyrens huvudbeståndsdelar äro kvarts, mikroklin, biotit och muskovit. Det är således en utpräglad kalibergart, medan graniten på längre avstånd från kontakten har alkaliintermediär sammansättning. Mot leptiten blir bergarten mera finkornig och även strökornen avtaga i storlek. Inne i leptiten anträffas, ett par tiotal m från kontakten, en mindre utlöpare av graniten av ljusgrå färg och med ett ganska inhomogent utseende. Den innehåller smärre, delvis idiomorfa strökorn av kvarts och skiljer sig i mineralogiskt avseende ej från den förut beskrivna formen.

Leptiten, som gränsar mot den kvartsporfyriska urgraniten, är en finkornig, ljusgrå, porfyrisk bergart med hornfelsartad struktur och stökorn av oligoklas och kvarts. Grundmassan består av kvarts, albit, något biotit och muskovit samt påfallande rikligt med malmkorn. Det är således en typisk natronbergart till skillnad från den kalibetonade graniten.

Den saliska urgraniten V om Garpenbergs leptitområde visar, där den gränsar mot leptitbältet i trakten av Ryllshyttan, en finkornigare randzon, vilken till sammansättning och struktur i stort sett överensstämmer med graniten i övrigt. Inne i leptitbältet förekomma i närheten av granitkontakten smärre gångar av en finkornig, porfyrisk bergart, vilken torde höra samman med urgraniten i V. Dylika förekomster ha observerats bl. a. vid vägen S om Ryllshyttan samt i närheten av Ryllshytte skolhus.

I leptiten S om Rafshytte Dammsjön träffas gångar av rödlätt salisk, delvis aplitartad urgranit, vilken i en blottning alldeles vid stranden av Dammsjön visat sig vara en ren kvarts-albitbergart med mycket obetydliga mängder muskovit, klorit och titanit. En granitförekomst något längre söderut, som snarast gör intryck av att tillhöra randzonen av det stora urgranitmassivet i kartans sydöstdel, är av alkaliintermediär sammansättning med kvarts, mikroklin och mikroklinpertit samt albit som huvudbeståndsdelar.

Den saliska urgraniten i kartans sydvästhörn företer en växling i strukturellt avseende från småkorniga, jämnkorniga till finkorniga, kvartsporfyriska former. De senare intaga en rätt betydande del av granitområdet. Särskilt där graniten till synes spjälkar upp leptiterna, är bergarten i regel kvartsporfyriskt utbildad. Denna uppspjälkning, som endast i grova drag kunnat framställas på berggrundskartan, är stundom så intim, att en bankformig växellagring mellan granit och leptit förekommer. Härvid kan det

ofta ställa sig svårt att skilja de båda bergarterna åt, då även leptiten innehåller kvartsströkorn. Emellertid är den senare bergarten, där den är bevarad, i regel grå till färgen och glimmerrikare än den rödlätta urgraniten, vilken även med hänsyn till fältspatens sammansättning skiljer sig från leptiten. Den kvartsporfyriska urgraniten övergår genom successiv ökning av kornstorleken i småkornig salisk urgranit av normal beskaffenhet. Detta har kunnat konstateras på flera ställen, och det är tydligt, att den kvartsporfyriska formen därför rätteligen bör betecknas som randzon till den småkorniga graniten. Att den å andra sidan rönt ett starkt inflytande av den

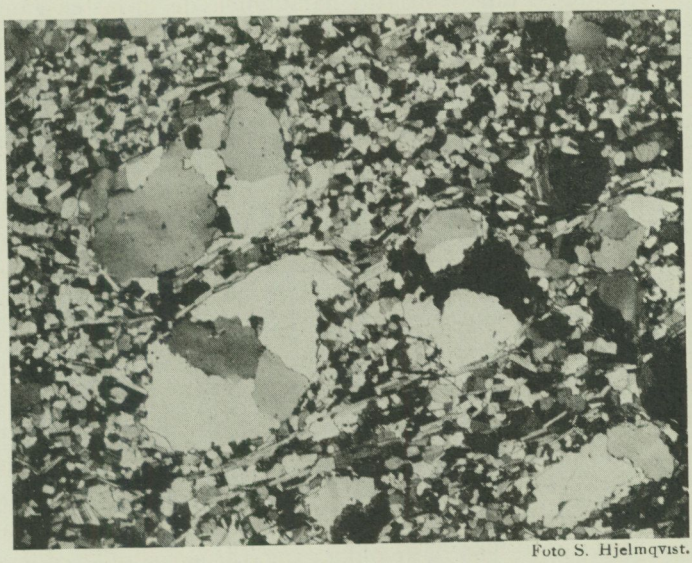


Foto S. Hjelmqvist.

Fig. 13. Kvartsporfyrisk urgranit, landsvägsskärning SV om Stensan. Först. 10 ×, kors. nic.

omgivning, i vilken den uppträder, är givet. Sannolikt är porfyrstrukturen i detta fall icke en primär stelningsstruktur. Därpå tyda strökornens ofta ojämna form och fördelning. Samtidigt som kvartsporfyren successivt övergår i jämnkornig, massformig urgranit, visar den åt andra hållet beröringspunkter med leptit, bl. a. genom en vanligen starkt framträdande parallellstruktur, vilken möjligen bör tolkas som en avbildning av en ursprunglig skiktning. Mot S och V, där leptitinneslutningarna i urgraniten försvinna, blir den småkorniga formen allenarådande.

Den kvartsporfyriska urgraniten innehåller talrika rundade, ej idiomorfa strökorn av kvarts (se fig. 13). Grundmassan är ganska ojämnkornig och består av kvarts, mikroklin och mikroklinpertit, albit och muskovit. Sistnämnda mineral förekommer som små raka fjäll, vilka delvis äro ordnade i vindlande band, som skänka bergarten ett skiffrigt utseende.

Ö om det sammanhängande urgranitområdet uppträder i leptitgnejsen vid Turbo småkornig salisk urgranit, vilken är jämnkornig och visar en utpräglad parallellstruktur med linsformigt utdragna mineralkorn. Samman-

sättningen är alkaliintermediär, i likhet med den omgivande leptitgnejsens, från vilken graniten skiljer sig främst genom grövre kornstorlek. Huvudbeståndsdelar äro kvarts, mikroklin, delvis fint och glest pertitvattrad, och albit, varjämte epidot och klorit förekomma i relativt betydande mängd.

Grönstensgångar.

Efter urgraniternas bildning inträdde en period av relativt lugn i jordskorpans utveckling. Från denna tid härstamma de grönstensgångar, vilka nu flerstädes genomsätta den äldre berggrunden, i vilken de trängt upp i svaghetszoner. Grönstensgångar uppträda inom de flesta delar av kartbladet Hedemora, men deras antal växlar starkt inom olika områden. Vanligen är det endast helt smala gångar med en bredd av mindre än en dm till några m, vilka förlöpa med ett tämligen rakt eller svagt slingrande förlopp. Riktningen varierar inom olika områden. Vissa huvuddrag kunna dock konstateras. Så som framgår av vidstående schematiska karta över gångriktningarna, förefalla gångarna att uppträda i svärmar, varvid deras riktning inom leptitformationens skiktade bergarter såväl som inom starkare förskiffrade urgranitområden ofta i stort sammanfaller med den allmänna strykningsriktningen eller också vinkelrätt övertvärar denna. I andra områden visa grönstensgångarna inget direkt beroende av den äldre berggrundens strykning. Det system, som kan spåras i den allmänna orienteringen av gångarna, är ganska komplicerat och kan svårligen utredas på grundval av det jämförelsevis obetydliga material, som rymmes inom ett kartblads område. Genom gångarnas orientering återspeglas vissa äldre tektoniska drag i berggrunden. Sannolikt representera de olika gångsvärmarna olika åldersgrupper.

I regel äro grönstensgångarna starkt omvandlade både i mineralogiskt och strukturellt avseende. Vid förskiffringsrörelser, som torde ha ägt rum i nära samband med grönstensmagmans framträngande, ha gångarna utbildats som finkorniga, mer eller mindre utpräglat pflasterstruerade amfiboliter. Strukturen är ofta skiffrig. Ej sällan finner man, att ju smalare en gång är, desto starkare omvandlad är den också. Därför är det mycket vanligt, att dessa yngre grönstenar ha ett »äldre» utseende än de massformigt utbildade och ofta relativt väl bevarade grönstenar, som de genomsätta.

De bäst bibehållna av dessa gånggrönstenar kännetecknas av divergentstråligt anordnade plagioklaslister, vilka antyda en ursprunglig diabasstruktur. I regel är utbildningen dock helt gnejsig. Porfyrisk struktur med större, regellöst orienterade hornbländeprismer i en pflasterkornig grundmassa har iakttagits hos en grönstensgång Ö om Getmossen. Även strökorn av fältspat förekomma stundom. De äro dock vanligen granulerade och delvis införlivade med grundmassan. Vid bergartens omvandling ha från början ingående pyroxen och basisk plagioklas ersatts av hornblände och en mindre basisk plagioklas, vanligen andesin, mera sällan oligoklas. Kvarts utgör ofta en ej oväsentlig beståndsdel i kartbladets gånggrönstenar men kan också

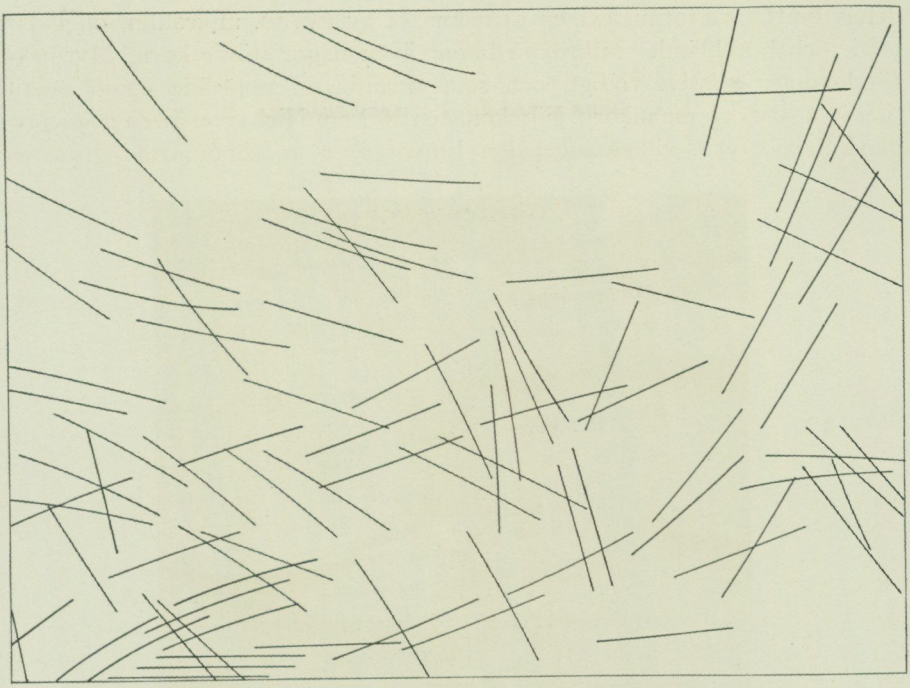


Fig. 14. Schematisk karta över grönstensgångarnas riktning på bladet Hedemora.

helt saknas. För övrigt ingå biotit, epidot, apatit och malmkorn, ibland även titanit.

Vid Turbo genomsättas leptiten och urgraniten av talrika grönstensgångar, vilka kunna studeras i flera lättillgängliga blottningar. En vackert porfyrisk grönsten anstår c:a en halv km S om Turbo vid nordändan av Nydammen och genomsätter där leptitgnejs och grå urgranit. En annan lokal, varest talrika grönstensgångar uppträda, är vägskärningen Ö om Viks bro vid landsvägen Hedemora—Finnhyttan. Gångarna ha här rätt växlande riktningar och visa även exempel på omböjning.

Av helt annan beskaffenhet än de nu skildrade grönstensgångarna äro ett par förekomster av porfyrit, som emellertid på grund av sitt allmänna geologiska uppträdande må behandlas i detta sammanhang. Den ena förekomsten utgöres av en gång inom ett litet grönstensmassiv Ö om Vikarbyn vid nordöstra ändan av Flinesjön. Den andra förekomsten anstår NO om Nickarvet i sydöstra hörnet av kartbladet och uppträder likaledes i anslutning till grönsten. Den förra bergarten är en ljusgrå, finkornig porfyrit, fluidalstruerad och med 2—5 mm stora strökorn av fältspat och mindre dylika av kvarts. Bergarten erinrar ganska mycket om den centrala delen av en blandad gång av porfyrit och amfibolit, som förekommer på Uvberget NV om Smedjebacken.[1] Under mikroskopet företer porfyriten en vindlande skiffrig utbildning med talrika strökorn av kvarts och oligoklas, de senare

[1] Beskrivning till kartbladet Smedjebacken. S. G. U. Ser. Aa nr 181, sid. 44.

delvis brett tavelformiga, i en grundmassa av kvarts, mikroklin, oligoklas, biotit och hornblände. Mikroklin bildar även något större korn. Myrmekit förekommer relativt rikligt, och som småmineral uppträda epidot, ortit, titanit, apatit och malmkorn. Förekomsten NO om Nickarvet är en grå leptitliknande porfyrit, vilken innehåller brottstycken av gabbroartad grönsten.

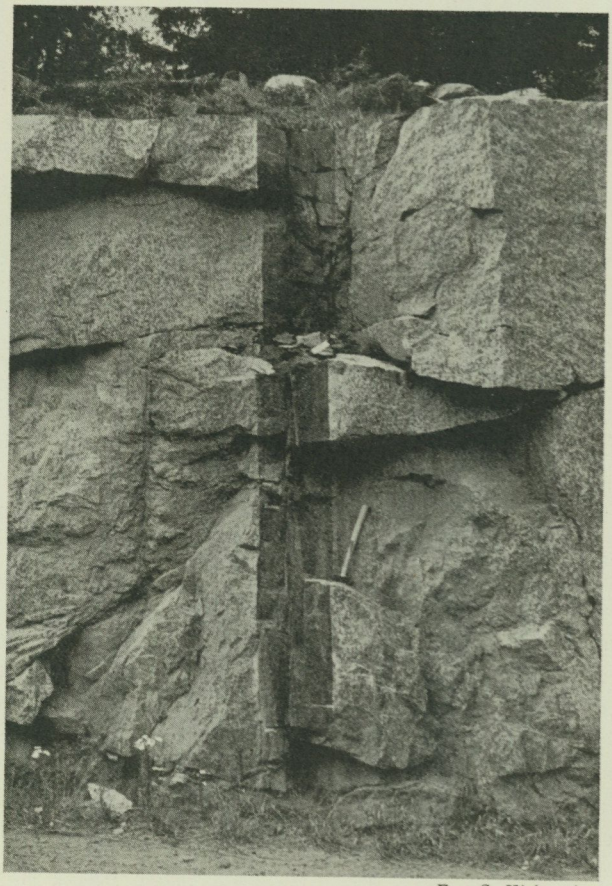


Foto S. Hjelmqvist.

Fig. 15. Grönstensgång i intermediär urgranit, Ö om Viks bro.

Yngre granit.

Kartbladets enda samlade förekomst av yngre granit utgöres av det väl avgränsade massiv, som uppbygger Bispbergs klack och som bildar kartområdets ej endast mest markerade utan också absolut högsta höjdparti (fig. 2). Dessutom förekomma enstaka gångar av yngre granit i sydvästra och östra delarna av kartbladet, varjämte pegmatit flerstädes genomsätter äldre bergarter, särskilt inom kartans sydvästdel.

Graniten tillhör den serie av yngre graniter, som efter sin grovkornigaste

utbildningsform brukar benämnas Fellingsbrogranitserien och som har talrika representanter i Mellansverige. Bland annat hör den småkorniga Stockholmsgraniten till samma serie. Inom större delen av Bispbergsmassivet är graniten utbildad som en rödlätt, medelkornig, porfyrisk bergart med omkring en cm långa, rektangulära strökorn av mikroklin. Denna granittyp brukar betecknas som Enkullengranit, medan den småkorniga eller finkorniga formen av Fellingsbrogranitserien benämnes Malingsbogranit. Sådan förekommer i östra delen av Bispbergsmassivet. I västra delen av massivet är graniten delvis ganska kladdad, och den porfyriska strukturen framträder otydligt. Vackert utbildad granit av Enkullentyp och samtidigt lätt åtkomlig anstår i södra delen av klacken NV om Pungmakarbo, där bergarten även varit föremål för brytning. Granitmassivets gräns mot Ö och S är ej känd genom blottningar. På berggrundskartan har gränsen uppdragits med ledning av de topografiska förhållandena. Mot V och NV gränsar graniten till Bispbergsfältets leptitbälte, inom vilket gångar av pegmatit erinra om granitens närvaro.

Den porfyriska graniten i Bispbergsmassivet är i sin typiska form en helt massformig bergart och består av kvarts, mikroklin eller mikroklinpertit och sur oligoklas, vartill komma biotit och ibland muskovit. Mikroklinen bildar delvis större, rektangulära karlsbadertvillingar, vilka förläna bergarten dess porfyriska karaktär. Även oligoklasen kan förekomma som brett tavelformiga individer. Den bildar därjämte mindre, tämligen idiomorfa kristaller, vilka även uppträda som inneslutningar i större mikroklinkorn. Ofta är oligoklasen vackert zonarbyggd. Av accessoriska mineral förekomma titanit, apatit, zirkon, ortit och magnetit.

Den småkorniga graniten på östsidan av Bispbergs klack, vilken är en lokal utbildningsform av den medelkorniga graniten och till sin utbredning mycket underordnad gentemot denna, uppträder tillsammans med en del sulfider, såsom molybdenglans, kopparkis och kopparglans (se sid. 61). Bergarten är rätt inhomogen och växlar från småkornig till medelkornig. Lokalt synes den övergå i en kvartsfattig fältspatsten, som bildar ljusröda, suddigt avgränsade fläckar eller körtlar i graniten. Ett undersökt prov av den småkorniga graniten visade sammansättningen kvarts, mikroklin och mikroklinpertit, albit och flusspat, med mindre mängder muskovit, klorit, kalcit, titanit och apatit. I stuffen syntes rikligt med molybdenglans. Flusspathalten står i tydligt samband med uppträdandet av sulfiderna i graniten. En rätt egenartad strukturform observerades i samma prov, nämligen en lapptäckeartad sammanväxning mellan mikroklin och albit i ungefär lika proportioner.

I leptiten SO om Vikmanshyttan har iakttagits en gång av porfyrisk granit av Enkullentyp. Längre söderut, i området N om Ingvallsbenning, uppträder pegmatit särskilt rikligt. Leptitberggrunden har här en kornstorlek och utbildning, som brukar utmärka leptiterna i starkt granitgenomsatta terränger och tyder på att den genomgått ett motsvarande metamorfosförlopp, fastän yngre granit ej anstår inom det nu blottade berggrundssnittet.

Ett par gångar av ljus, muskovitförande pegmatit ha iakttagits på Klac-

ken S om Hedemora. Den ena av dessa gångar synes ha en rätt betydande mäktighet.

I östra delen av kartbladet ha några mindre granitförekomster observerats. Från en häll Ö om Rafshytte Dammsjön föreligger ett prov av en starkt röd granit, som märkbart skiljer sig från den saliska urgraniten i närheten. Bergarten består av större granulerade fält av kvarts, en grovt vattrad mikroklinpertit, vilken även bildar något större karlsbadertvillingar, samt albit. För övrigt ingå ej så litet titanit, ortit och magnetit, vilka vanligen ligga samlade i linsformiga gyttringar, samt i obetydlig mängd klorit, epidot, zirkon och apatit. — SO om S. Eret har i den medelkorniga, halvsaliska urgraniten iakttagits en smal gång av småkornig granit av Malingsbotyp.

Kvartssyenit.[1] En något mäktigare gång av kvartssyenitisk beskaffenhet uppträder c:a en km NV om Ingelsbo, där den är blottad i ett par hällar. Den genomsätter en något pressad, halvsalisk urgranit. Bergarten är utpräglat massformig, småtill medelkornig och av röd eller gråröd färg. Den karakteriseras i stuff av brett tavelformiga fältspater och tämligen stora, ojämna biotitfjäll. Huvudbeståndsdelar äro zonarbyggd oligoklas, biotit och kraftigt färgat, blågrönt hornblände, vartill kommer mikroklin, som är tydligt underordnad gentemot oligoklasen. Smärre granulerade fält av kvarts utgöra fyllnadsmassa mellan de andra mineralen. Apatit i tämligen idiomorfa kristaller och rombiskt utbildad titanit samt magnetit äro relativt framträdande beståndsdelar. För övrigt märkas något epidot, klorit, prehnit, ortit och zirkon. Något längre norrut, vid ostspetsen av Acktjärn, har påträffats en gång av mera granitisk sammansättning.

Diabas.

Urberget genomsättes på flera ställen av gångar av postarkeisk diabas, vilka stundom kunna följas flera kilometer, i regel dock kila ut efter betydligt kortare sträckor. Med hänsyn till gångarnas fördelning märkes en tydlig skillnad mellan östra och västra delen av kartbladet. Inom den förra äro diabaser påfallande sällsynta, medan de västerut synas tilltaga alltmera i antal. Oftast bilda diabaserna tämligen raka sprickgångar, vilkas riktning varierar inom olika delar av kartområdet. Den vanligast företrädda riktningen synes vara nordlig till nordnordostlig. I kartans nordvästra del uppträda nordvästligt till nordnordvästligt riktade gångar, och här märkes även en tämligen ost—västligt löpande gång.[1] Huruvida de olikriktade gångsystemen även representera olika ålderssystem, kan ej avgöras med ledning av de data, som föreligga från kartans område. I största allmänhet kan sägas, att huvudmassan av gångarna av allt att döma tillhör gruppen av jotniska och postjotniska diabaser i Mellansverige.

---

[1] Enligt muntligt meddelande av fil. lic. E. Dahlström föreligga från trakten N om St. Skedvi iakttagelser, som tyda på att diabasen här delvis har ett flackt, bäddartat uppträdande.

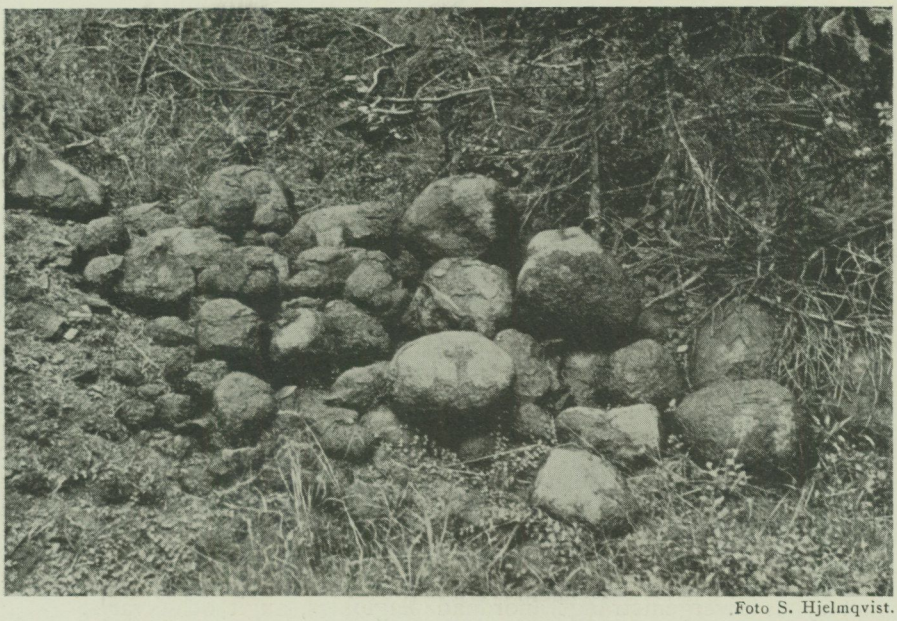


Foto S. Hjelmqvist.

Fig. 16. Klotvittrad diabas, Bispbergs klack.

Gångarnas bredd växlar rätt väsentligt, från några dm till flera tiotal m. Mäktigast synes den gång vara, som från en punkt NO om Pungmakarbo har kunnat följas i nordnordvästlig riktning över Bispbergs klack till landsvägen N om Österängen, där den är blottad i en lättåtkomlig skärning. Bredden av denna gång torde uppgå till minst fyrtio meter. Ofta visa gångarna ett finkornigt eller nästan tätt, porfyritiskt salband, medan det inre av gången är grövre kristalliserat och jämnkornigt. Även former med grövre porfyrisk utbildning finnas.

I petrografiskt hänseende förete gångarna vissa variationer, såväl i fråga om mineralogisk sammansättning som utbildning. De flesta förekomsterna utgöras av jämnkornig, mörkgrå diabas, vanligen småkornig — i smalare gångar finkornigare — och av en typ, som, oberoende av smärre variationer i mineralogiskt avseende, brukar hänföras till Åsbydiabasgruppen. Därjämte förekomma mandelstensartade diabaser, vilka enligt iakttagelser, som gjorts på det geologiska kartbladet Falun, möjligen äro nära lierade med Gustavsporfyrerna. Dylika mandelstensartade diabaser ha iakttagits i nordvästra delen av kartbladet. Här förekommer också diabasporfyrit med strökorn av plagioklas.

Åsbydiabasen framträder ibland i terrängen som markerade ryggar. Detta är delvis fallet med den breda diabasgången på Bispbergs klack, vilken i ytan är starkt söndervittrad. Under ett c:a en m mäktigt lager av grus och sand följer en zon av klotvittrad diabas med en à två dm stora klot av jämförelsevis frisk bergart, vilka omgivas av en grusig mellanmassa (fig. 16). På

grund av bergartens egendomliga utseende ha tidigare försök blivit gjorda att inmuta densamma, varom ännu försvarsgropar bära vittne. Den friska diabasen visar under mikroskopet divergentstråligt anordnade plagioklastavlor, vilka utgöras av labrador med surare randzon. Mellan dessa förekomma korn av olivin, svagt rödbrun hyperstenaugit och ilmenit. Apatit bildar långa sexsidiga nålar. I ringa mängd märkas starkt rödbrun biotit, vilken vanligen ligger som en rand omkring malmkorn, och hornblände. Ett villarsitliknande mineral utgör pseudomorfoser efter olivin. Smärre mellanrum mellan plagioklastavlorna utfyllas av kvarts och alkalifältspat.

Den mandelstensartade diabasen har undersökts i ett prov från trakten av Kvarnsveden N om St. Skedvi. Bergarten är grå, tämligen finkornig och innehåller dels helt små mandlar av klorit, kalcit m. m., dels något större pyritmandlar av 2—4 mm storlek. Förutom av plagioklas och augit består diabasen av kvarts, som utfyller mellanrum mellan plagioklastavlorna, brungrön klorit, malmkorn och apatit. Mandlarna utgöras av klorit, kalcit och kvarts i olika proportioner, med anordningen av mineralen från kanten av mandlarna inåt lika med den nämnda. De alldeles runda pyritmandlarna torde vara att uppfatta som tidiga konkretioner och bestå av ett tätt nätverk av pyrit, mellan vilket synes divergentstråligt anordnad plagioklas, augit och kvarts.

Översikt av de tektoniska förhållandena.

Den tektoniska utformning, som nu kännetecknar berggrunden på kartbladet Hedemora, har uppkommit under en lång geologisk utveckling. Leptitformationens bergarter, vilka från början avsatts som horisontella lager på eller i närheten av jordytan, blevo i samband med urgraniternas bildning hopveckade och uppresta och delvis nedpressade till större djup. Härvid erhöllo de en mer eller mindre utpräglat skiffrig utbildning, vilken vanligen sammanfaller med bergarternas ursprungliga skiktstruktur. Även urgraniterna förete ofta en framträdande skiffrighet, framför allt inom massivens randområden. Utpräglat planskiffriga leptiter förekomma bland annat Ö om Gruvsjön i Garpenbergsområdet. I nordöstra delarna av kartbladet är skiffrigheten genomgående ganska framträdande. Även en skiffrighet, som möjligen uppkommit i samband med senare rörelser, synes förekomma. Sålunda har på östra sidan av Kyrkberget iakttagits en markerad, tämligen bred förskiffringszon i nordnordvästlig riktning, medan berggrundens huvudstrykning är nordostlig. I samband med de rörelser i jordskorpan, som åstadkommo skiffrigheten, utbildades även på sina håll en stänglighet hos bergarterna, vilken nu jämte skiffrigheten utgör ett karakteristiskt drag för betydande delar av kartområdet. Stängligheten är en lineärstruktur och kännetecknas därav att en del mineral, framför allt kvarts och hornblände, äro kraftigt utdragna på längden samt ha kornens längdaxlar orienterade i en viss, ofta inom vida områden enhetlig riktning. Även småveck uppträda orienterade parallellt med stängligheten, vilken i allmänhet ej torde repre-

sentera den primära veckningsaxeln utan en sekundär riktning, en veckningsaxel av andra ordningen. Malmkroppar, såväl järn- som sulfidmalmer, bilda ofta i stängligheten riktning utdragna linser. Ej sällan ha ursprungligen lagerformigt avsatta järnmalmer vid deformationen avsnörts till smärre »stjärt om stjärt» liggande kroppar med enhetlig fältstupning i stängligheten riktning. Sulfidmalmerna ha vid sin uppkomst delvis följt vissa av veckningstektoniken betingade svaghetszoner i berggrunden.

Lagerställningen är inom kartbladet stundom ganska oregelbunden. I större delen av området överväger en nordost—sydvästlig huvudstrykning, men härifrån göras många undantag. Snabbt växlande strykningsriktningar träffas framför allt inom kartans sydvästdel, som representerar en starkt veckad del av leptitformationen.

Garpenbergsområdets nordost—sydvästligt strykande leptitbälte torde i stort ha en synklinal, ehuru starkt osymmetrisk byggnad, med ett centralt parti av yngre bildningar, flankerat av äldre avlagringar. Stängligheten är i allmänhet riktad medelbrant mot SV, men även mot NO riktad stänglighet förekommer, t. ex. vid Dammsjön och inom Garpenbergs odalfält. Tydligen är leptitformationen här ej endast sammanveckad i nordväst—sydostlig riktning utan därjämte har en deformering ägt rum vinkelrätt häremot. Detta torde till en del kunna förklara de oregelbundenheter, som förekomma i leptitområdets längdriktning.

Leptitbältet vid Bispberg företer sannolikt en omvänd lagerställning, sålunda att de äldsta bildningarna träffas överst, d. v. s. i östra delen av fältet. Stängligheten, representerad av malmkropparnas fältstupning, är riktad tämligen medelbrant mot NO eller ONO. Leptitbältet kan, ehuru delvis avbrutet av urgranit, följas i nordostlig riktning till Hönsan, där det gör en tvär omböjning. Veckaxeln synes här vara riktad mot OSO. Leptitstråket fortsätter därpå mot S och återfinnes vid Viggens nordspets i den där uppträdande kalkstensförekomsten. Dess vidare fortsättning är ej känd. Urgraniten på Fjägeråsen uppvisar mycket växlande strykningsriktningar. Det är möjligt, att leptitstråket gör en sväng runtomkring Viggen och sedan fortsätter i nordostlig riktning på östra sidan av denna sjö, varest flera inlagringar av leptit iakttagits i urgraniten. Dess ytterligare fortsättning vore i så fall möjligen att söka i leptitbältet Kloster—Spjuten.

Leptitområdet vid Vikmanshyttan är kraftigt omböjt och samtidigt starkt uppdelat av urgranit, varigenom veckningen ytterligare framhäves. Stängligheten är i sydvästra och mellersta delarna riktad medelbrant mot NO men svänger längre norrut över i mera nordlig riktning, samtidigt som den blir brantare. I sydöstra delen av området erhåller stängligheten ett flackare läge och riktar sig där mot ONO eller O. De översta lagren påträffas i riktning mot NO, där glimmerskiffern bildar toppen av serien. NO om glimmerskiffern har mellan denna och urgraniten leptit iakttagits, vilket skulle antyda, att här en uppveckning av underlaget föreligger. Detta vinner stöd även därav, att vid Vikmanshyttan och längre norrut sydliga stup-

ningar synas överväga. NV om Brunnsjön har mot S riktad stänglighet iakttagits.

Efter leptitformationens veckning och uppkomsten av urgraniterna följde ett relativt lugnt skede i jordskorpans utveckling, varunder de nedbrytande och utjämnande krafterna voro verksamma. Under denna tid framträngde i svaghetszoner i berggrunden de grönstensgångar, vilka nu flerstädes genomsätta urberget inom kartbladet. Dessa gångar följa delvis den äldre strykningen men synas ofta skära över densamma. Gångriktningarna växla starkt. Så som fig. 14 visar, kan man dock spåra ett visst system bland gångarna, därigenom att dessa uppträda svärmvis inom vissa stråk. Åtskilliga oregelbundenheter förekomma dock. Snarast torde de olika gångsvärmarna icke vara samtidiga utan tillhöra olika tektoniska skeden, inrymda mellan urgranitseriens och de yngre graniternas bildning.

De yngre graniterna visa i sitt uppträdande ej samma beroende av den äldre veckningstektoniken som urgraniterna. På kartbladet Hedemora intager yngre granit ett mycket underordnat utrymme, och dess förhållande till sidostenen är i stor utsträckning ej känt. Erfarenheter från andra områden lära emellertid, att de yngre graniterna av denna grupp med hänsyn till sitt uppträdande äro genombrytande graniter, vilka brecciera den äldre berggrunden. De visa i regel ingen eller endast obetydlig tryckpåverkan. Deras bildning står i samband med vertikala rörelser av jordskorpan, varigenom delar av denna nedpressats till sådant djup, att en granitisering och uppsmältning av äldre bergarter ägt rum.

De rörelser, som träffat området efter de yngre graniternas framträngande, ha varit blockförskjutningar med åtföljande sprickbildningar. De härvid uppkomna spricklinjerna sätta i betydande grad sin prägel på de nuvarande terrängformerna. Kartbladet Hedemora företer en starkt sönderskuren berggrundsyta med, särskilt inom de centrala och nordvästra delarna, talrika isolerade höjdområden, vilka sticka upp över mellanliggande slätter. Spricklinjerna framträda i topografien bl. a. som ofta uthålliga dalar, på vilkas botten man finner sjöar och mossar. Sjökonturerna äro i viss utsträckning betingade av dessa brottlinjer. Flera olika spricksystem kunna urskiljas, vilka delvis åtföljas av breccior. Åldern av sprickbildningarna kan ej med säkerhet anges. Sannolikt äro de ej uppkomna samtidigt. Delvis förete de en tydlig parallellism med diabasgångar, vilket knyter dem samman med dessa och antyder, att de i likhet med diabaserna kunna ha anlagts i jotnisk eller postjotnisk tid.

Breccior av stundom ansenlig mäktighet ha observerats på åtskilliga ställen av kartbladet. Vanligen äro de kvartsdränkta och ha ej sällan varit föremål för brytning på kvarts. Dylika breccior förekomma vid Bispberg i två zoner, vilka stryka, den ena och mest betydande i ONO—VSV, den andra i NNV—SSO, d. v. s. nära jämnlöpande med de två diabasgångar, vilka här genomkorsa berggrunden. Parallellismen med diabasgångarna är påfallande, och det är mycket troligt, att ett tektoniskt samband föreligger och att sålunda i stort sett diabasgångarna och brecciorna äro till tiden sam-

ordnade. Sannolikt ha upprepade rörelser ägt rum. I järnvägsskärningen SV om Bispbergs station har diabas avskurits av en parallellt med breccian gående förkastning,[1] vilket visar, att rörelserna här fortsatt efter diabasens framträngande. — I nordvästra delen av kartbladet samt SO om Kullsveden och Ö om Vikmanshyttesjön ha breccior iakttagits med strykning i NV—SO eller NNV—SSO. — V om Myckelby och vid östra stranden av Amungen förekommer breccia med huvudriktning i NO—SV. Samma riktning har observerats hos en breccia Ö om Trollbosjön. — Den markerade dalgången från St. Björktjärns västända i sydostlig riktning till St. Bosjön och vidare till Dormen åtföljes av breccia. — En mäktig brecciebildning har även iakttagits S om Hällebergsklack i sydöstra delen av kartbladet. Dess riktning är VNV—OSO, mäktigheten torde uppgå till omkring 20 m. — Förutom de nämnda finnas säkert breccior på flera andra ställen, särskilt i dalgångarna, där emellertid blottningarna i regel äro mycket sparsamma, varför utsikterna att här träffa på fast anstående breccia äro små.

Det är mycket sannolikt, att förkastningar, såväl vertikal- som horisontalförskjutningar, i många fall skett längs de ifrågavarande spricklinjerna. Brecciorna äro, där de förekomma, ett bevis för att rörelser ägt rum. Småförkastningar kunna många gånger iakttagas i enstaka hällar. När det gäller större förskjutningar, erbjuda gruvorna gynnsamma möjligheter både att bestämma rörelsens riktning och förskjutningens belopp. I Bispbergs Storgruva har en betydande överskjutning konstaterats, genom vilken malmen förflyttats efter ett i ONO—VSV strykande och c:a 45° mot N stupande plan. Förskjutningen står i samband med bildningen av den mäktiga breccia i ostnordost—västsydvästlig riktning, som uppträder strax S om Bispberg.

Den nuvarande landytan är, även efter geologiska tidsmått, mycket gammal och torde ha anlagts redan under jotnisk tid, kanske tidigare. Redan då hade de nedbrytande och utjämnande krafterna planat ut förut existerande bergskedjor och blottlagt sådana djupbergarter, som vi nu kunna studera vid själva jordytan. Även senare ha samma nedbrytande och utjämnande krafter verkat, men allteftersom nivåskillnaderna så småningom minskades och utjämningen nådde en viss grad av fullkomning, avstannade de mer och mer, tills slutligen under istiden en förnyad fördjupning och upprensning av de äldre sprickzonerna och en allmän avhyvling av berggrundsytan ägde rum. Utformningen av höjder och sänkor bestämdes härvid ej endast av de tektoniskt betingade svaghetszonerna i berggrunden utan också av bergarternas egen olika motståndskraft.

Malmförekomster.

Inom kartbladet finnas ett flertal malmfyndigheter av växlande slag, av vilka järnmalmer bilda huvudmassan. Betydande sulfidmalmsförekomster

[1] Enligt meddelande av fil. dr G. Lindroth.

finnas även, med koppar-, bly- och zinkmalmer som viktigaste malmkomponenter.

Kartbladets järnmalmer kunna — beroende på om de åtföljas av väsentligen skarnsilikat, karbonat eller kvarts — indelas i tre huvudgrupper, nämligen skarnjärnmalmer, kalkjärnmalmer och kvartsjärnmalmer. Var och en av dessa grupper kan sedan uppdelas på ett flertal typer. Till dem kan också som en fjärde grupp läggas mullmalmerna, vilka äro en sen omvandlingsprodukt av de förra.

Medan malmerna i Bispbergsfältet nästan uteslutande äro kvartsjärnmalmer, utgöras Garpenbergsområdets järnmalmer genomgående av skarn- och kalkjärnmalmer. Utanför de nämnda områdena uppträda enstaka skarnjärnmalmer, främst Intrångets malmfyndighet.

Skarnjärnmalmerna, vilka alltid äro svartmalmer, förekomma i eller i nära anslutning till kalkstenar och dolomiter, vilkas kalk- och magnesiahalt varit av väsentlig betydelse för uppkomsten av de speciella skarnmineralen. Dessa äro emellertid ej uteslutande bundna till kalkstens- resp. malmkropparna utan ha ofta impregnerat även leptiterna t. o. m. på långa avstånd från malmerna, dit de förts av cirkulerande lösningar. Skarnjärnmalmerna äro dels manganrika, dels manganfattiga. Båda äro företrädda inom Garpenbergsfältet. De förra uppvisa som gångart knebelit, dannemorit,[1] manganpyroxen m. fl. De manganfattiga skarnjärnmalmerna förete starkt varierande mineralassociationer. Karakteristiska skarnmineral äro framför allt pyroxen och hornblände, strålsten, granat och epidot. Understundom uppträda mera magnesiarika mineral, såsom cummingtonit, serpentin, talk, glimmer m. fl.

I skarnjärnmalmerna ingår ofta kalkspat eller andra karbonat, och om silikatmineralen försvinna, kunna skarnmalmerna övergå i rena kalkjärnmalmer, i vilka magnetit uppträder som en jämn impregnation eller samlad till ränder och sliror i kalkstenen. Även kalkmalmerna kunna uppdelas i manganrika och manganfattiga. De förra spela en framträdande roll inom övre delen av Garpenbergsområdets leptitserie. Manganfattiga kalkjärnmalmer äro däremot av mycket underordnad betydelse inom kartbladet och ha endast setts karakterisera en helt obetydlig fyndighet i Intrångsfältet. Stundom uppträda dock kalkjärnmalmer som mindre partier i skarnjärnmalmer.

Kvartsjärnmalmerna äro dels svartmalmer, dels blodstenar. De kännetecknas i första hand av sin höga kiselsyrehalt. Jämte kvarts föra de stundom fältspat och glimmer som gångart — vanligen dock endast i underordnad mängd. I regel äro kvartsjärnmalmerna mer eller mindre tydligt skiktade och förete ofta en typisk randning, uppkommen därigenom att kvarts och malmsubstans växellagra med varandra. Jämte kvartsrandning förekommer även växellagring mellan leptit och malm. — Om skarnmineral, så-

[1] I överensstämmelse med beteckningssättet i det snart utkommande, stora arbetet över mellersta Sveriges järnmalmer av P. Geijer och N. H. Magnusson användes här dannemorit som sammanfattande benämning på manganhaltiga led av cummingtonit-grüneritserien.

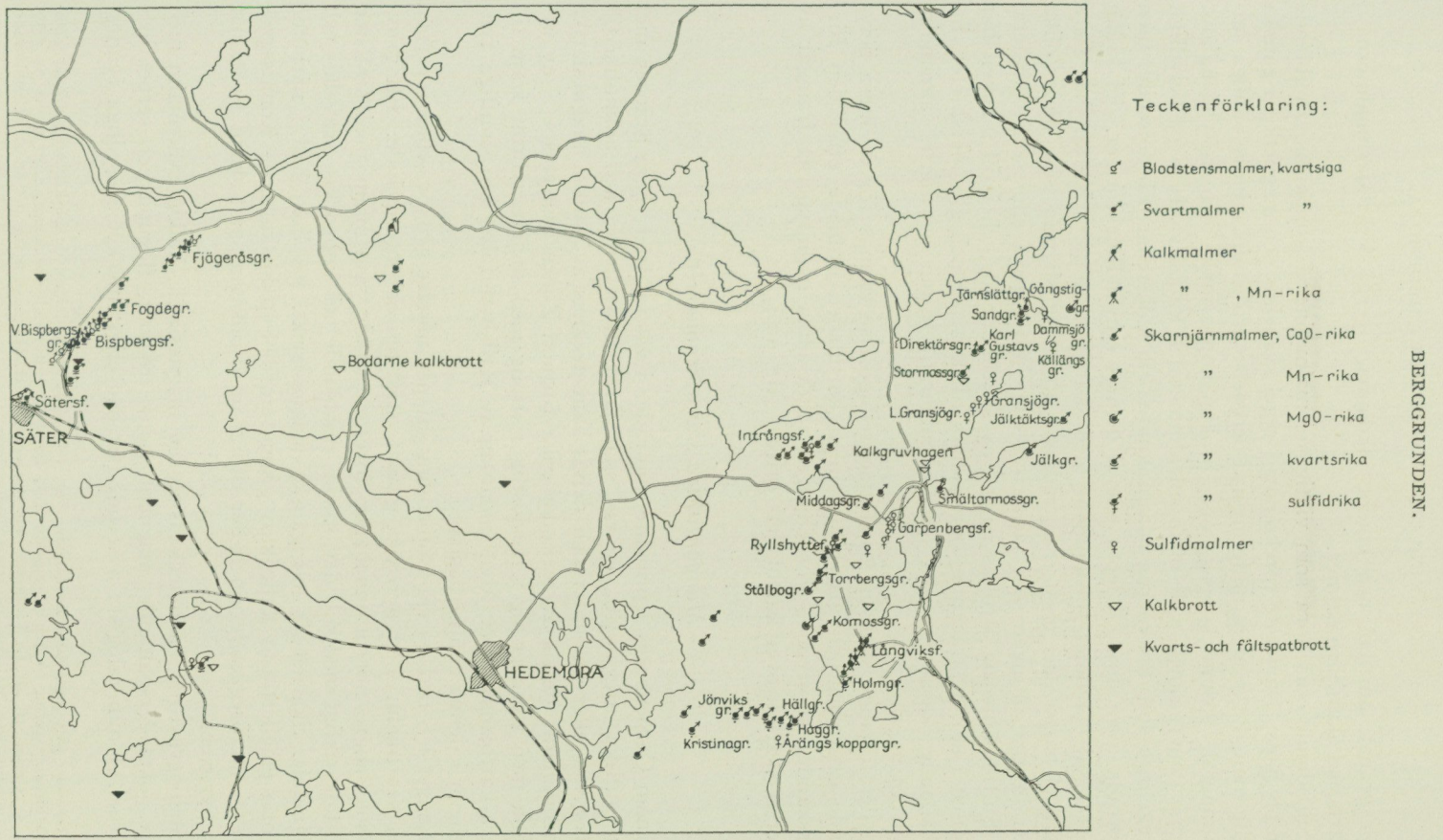


Fig. 17. Översiktskarta över gruvor och stenbrott på kartbladet Hedemora. Skala 1 : 200 000.

som granat, amfibol och epidot inkomma, övergå kvartsjärnmalmerna i kvartsrika skarnjärnmalmer.

Sulfidmalmerna föra som viktigaste malmmineral kopparkis, zinkblände och blyglans. Därjämte förekomma i regel svavelkis och magnetkis i ganska riklig mängd. Av mera underordnad betydelse äro en del mindre vanliga sulfidmineral, såsom kopparglans, brokig kopparmalm och molybdenglans. Proportionerna mellan de olika sulfidmineralen kunna växla högst betydligt. I regel äro sulfidmalmerna nära anknutna till kalkstenar och dolomiter men uppträda även direkt i leptit eller i dennas omvandlingsformer. Ej sällan träffas sulfidmalmer tillsammans med skarnjärnmalmer. Kartan har flera exempel härpå. Det mest framträdande utgör Ryllshyttan, som under olika tider brutits antingen som järngruva eller sulfidgruva eller som bådadera. — Sulfidmalmerna åtföljas i regel av skarnmineral, och intill malmen har leptiten i stor utsträckning omvandlats till kvartsit och glimmerskiffer, innehållande karakteristiska lerjordsmineral, såsom cordierit, almandin, staurolit m. fl.

I det följande skall en kortfattad redogörelse lämnas för de mera betydande gruvorna och gruvfälten inom kartbladet, ordnade efter den förhärskande malmtypen. Fördelningen av de olika malmtyperna framgår av översiktskartan över kartbladets gruvor, fig. 17.[1]

Manganfattiga skarnjärnmalmer.

Inom Garpenbergs leptitbälte uppträder i västra delen, nära gränsen mot den saliska urgraniten, en rad skarnjärnmalmer, vilka äro anknutna till kalkstenar eller dolomiter och delvis kännetecknas av ganska magnesiarika skarnmineral, delvis av mera kalkrika former. Zonen avbrytes i S av urgranit men sträcker sig i nordostlig riktning med smärre avbrott fram till östra kartbladskanten. Med undantag av Ryllshyttefältet äro samtliga fyndigheter i denna zon nedlagda.

Botbenningsgruvan. Längst i S träffas vid Botbenning ett par mindre gruvor, vilka i varpen visa svartmalm med pyroxen, granat, strålsten och hornblände. Ett gruvförsök längre norrut innehåller förutom kalkig svartmalm med strålsten och talk rikligt med sulfider, såsom zinkblände och kopparkis, svavelkis och magnetkis. Skarnet är här ganska magnesiarikt. En liten häll i närheten utgöres emellertid av kalkrikare granat-amfibol-epidotskarn. — Komossgruvan Ö om föregående innehåller rikligt med kalksten samt skarn av granat och pyroxen.

Komossgruvan.

Stålbogruvorna. Stålbogruvorna kännetecknas av en magnesiarik, kalkig svartmalm med grov, oktaederspaltande magnetit samt tremolit, flogopit och serpentin i skarnet. I mineralogiskt avseende har den eljest mycket obetydliga fyndig-

[1] Genom välvilligt tillmötesgående har förf. fått taga del av de beskrivningar över järnmalmsförekomsterna i Garpenbergsområdet, Bispbergsfältet och Intrånget, som givits av resp. prof. P. Geijer, fil. dr G. Lindroth och statsgeol. N. H. Magnusson för det snart utkommande, stora arbetet över Mellersta Sveriges järnmalmer.

heten intresse därigenom att pseudomorfoser efter ludwigit iakttagits i malmen och därjämte något klinohumit och leuchtenbergit.[1]

Torrbergsgruvorna.

I Torrbergsgruvorna överväger granat-pyroxenskarn, delvis tillsammans med ljus strålsten. Även serpentin och flogopit ha observerats, men fyndighetens halt av magnesiarika mineral är betydligt mindre framträdande än i Stålbogruvorna.

Ryllshytte sjögruva.

Ryllshytte sjögruva har brutits på körtlar av finkornig eller grövre svartmalm i skarn av pyroxen, strålsten och granat. Även serpentin och talk förekomma i skarnet samt något svavel- och magnetkis.

Ryllshyttefältet.

Den största järnmalmsförekomsten inom zonen och tillika en av kartbladets mera betydande utgöres av Ryllshyttefältet, som från början brutits på silverhaltig blymalm, i senare tid huvudsakligen på järn- och zinkmalm. Malmen uppträder dels i ett mäktigt skarnlager, strykande i O—V och med en mäktighet av minst 50 m, dels i en bågformigt veckad zon av dolomitisk kalksten och skarn N om föregående. Denna zon kommer helt nära urgranitkontakten i NV. Gruvorna inom dolomit-kalkstenszonen ha brutits på silver och bly ned till c:a 50 m. På större djup förekommer — med motsvarande läge — järnmalm. Den större skarnkomplexens gruvor upptogos ursprungligen på järnmalm. På 25 m djup påträffades emellertid en mäktig lins av zinkmalm, helt inbäddad i järnmalmsskarnet, vilken därpå följts ned till c:a 200 m djup, där den upphör. I stort sett äro järn- och zinkmalm skilda åt, men i mindre grad förekomma magnetit och zinkblände intimt blandade med varandra till s. k. »järnzink». Delvis bildar zinkbländet tillsammans med tremolit små gångar eller ådror in i angränsande skarnjärnmalm. Förutom zinkblände och blyglans uppträda i fyndigheten även något koppar- och svavelkis. Det skarn, som åtföljer järnmalmen, är vanligen tämligen magnesiarikt och utgöres väsentligen av ljus diopsid och strålsten med serpentin, kondrodit och glimmer. Däremot ledsagas zinkmalmen, åtminstone delvis, av ett kalkrikare granat-pyroxenskarn. Omgivande leptiter äro övervägande jämnkorniga, rödlätta eller ljust gråa och av alkaliintermediär sammansättning med övervikt för kalihalten. Därjämte förekommer en kvartsporfyrisk natronleptit. Fint skarnrandiga typer kunna även iakttagas. Närmast malmfyndigheten har leptiten delvis övergått i en skarnartad kvarts-amfibol-biotitbergart, ej sällan med stora granater samt underordnade mängder av flusspat och zinkspinell. Fyndigheten genomsättes av gångar av amfibolit, vilka äro dels lagergångar, dels övertvärande.

Middagsgruvan.

Fortsätter man från Ryllshyttefältet i nordostlig riktning, kommer man till Middagsgruvans obetydliga malmförekomst med svartmalm i skarn av granat, pyroxen och epidot. Efter ett relativt långt avbrott ligga ytterligare mot NO Stormoss-, Direktörs- och Karl Gustavsgruvorna i nära anslutning till en betydande kalkstensinlagring i leptitformationen. Malmerna åtföljas av granat-grönskarn. Av liknande typ äro Sand- och Tärnslättgruvorna

Stormoss-, Direktörs- och Karl Gustavsgruvorna.

[1] P. Geijer, The paragenesis of ludwigite in Swedish iron ores. G. F. F. Bd. 61, 1939.

Hummelbofältet.

i Hummelbofältet, vilka innehålla flera körtlar av svartmalm tillsammans med skarn och kalksten. Sidostenen är en skär, nästan hälleflintartad leptit. Skarnet utgöres av granat, pyroxen och strålsten, med något hornblände, epidot och glimmer. Delvis träffas rätt rikligt med sulfider, såväl svavelsom magnetkis. Även breccia av sulfider, innehållande rundade bollar av amfibolskarn, har iakttagits. — På något längre avstånd från urgranitgränsen ligger Gångstigsgruvan, upptagen på en mindre lins av svartmalm med skarn av tämligen magnesiarik sammansättning, bestående av strålsten, klorit, ljus glimmer, serpentin och talk. I varpen ingå även svavel- och magnetkis.

Gångstigsgruvan.

Smältarmossgruvan.

I de centrala delarna av Garpenbergs leptitområde äro manganfattiga skarnjärnmalmer relativt sällsynta. Mest betydande är Smältarmossgruvans fyndighet strax Ö om Garpenbergs kyrka. Malmen är här en finkornig, lokalt något grövre svartmalm, vilken åtföljes av ett finkornigt skarn av övervägande pyroxen. Även grövre pyroxenskarn och ganska mycket granat förekomma. För övrigt finner man amfibol, epidot och inne i malmen dm-breda, raka kalkspatskölar. Malmen är mycket fosforfattig, men förhållandevis svavelrik. Magnetkis och svavelkis bilda ådror och gångar i järnmalmen av upp till en halv m bredd. Omgivande bergart är dels en ljust grå eller rödlätt natronleptit med talrika, helt små strökorn av fältspat, dels en hornbländeförande, vanligen strökornsrik oligoklasleptit. Till en del är leptiten förskarnad och innehåller då fläckar av nybildad pyroxen, amfibol, titanit och kalcit.

Jälkgruvan.

Vid nordöstra ändan av Stora Jälken ligger den relativt nyligen nedlagda Jälkgruvan, varest en finkornig svartmalm med skarn av strålsten och pyroxen bröts. Bland varpen finner man även kvartsig svartmalm med grön strålsten eller grövre svartgrönt hornblände, dessutom granat- och epidotskarn, kalkspat samt svarta glimmerskölar med magnetitkristaller. Den åtföljande leptiten är dels en röd kvartsporfyrisk kalileptit med något plagioklas, dels en grå, likaledes kvartsporfyrisk natronleptit. Därjämte förekommer en jämnkornig oligoklasleptit, vilken ibland är något flammig och innehåller röda ådror samt ådror av biotit.

Jälktäktsgruvan.

I fortsättningen på Jälkgruvans malmstråk ligger något över en km längre mot NO den obetydliga Jälktäktsgruvan, vars varphögar visa finkornig svartmalm med skarn av strålsten, pyroxen och granat. Därjämte förekommer något epidot. Den ledsagande leptiten är en grå, kvartsporfyrisk oligoklasleptit.

Intrångsfältet.

Av de manganfattiga skarnmalmsfyndigheter, som förekomma utanför Garpenbergsområdet, förtjänar i främsta rummet Intrångsfältet att nämnas, vars malmer i viss grad avvika från övriga skarnmalmer. Av alla kartbladets järnmalmsförekomster har detta fält under de senaste årtiondena lämnat den största malmkvantiteten.

Intrångsfältet eller Viksfältet, som det förut kallades, är beläget inom ett helt isolerat, av urgranit och massivgrönsten genomsatt leptitbrottstycke inne i det stora urgranitområdet V om Garpenbergsfältet. Flera malmlin-

ser förekomma, ordnade på en mot SO öppen båge, vilken stryker i södra delen i N—S med stupning mot Ö, i norra delen i NO—SV och O—V med stupning mot S. Malmen är en ofta tämligen grovkornig svartmalm med skarn av grov, grön amfibol. Delvis är malmen något kvartsig. Jämte det grova amfibolskarnet förekommer ett småkornigt, ljusare strålstensskarn samt, mera sällan, pyroxen och granat. Epidot, klorit och glimmer påträffas också. Som sällsynthet har kalksten iakttagits. De i skarnet ingående amfibolmineralen äro aktinolit, tremolit och hornblände samt cummingtonit och antofyllit. Delvis är järnmalmen mycket grov med ett par cm stora magnetitkristaller. Sulfider förekomma flerstädes. I den s. k. Viks koppargruva har huvudsakligen kopparmalm brutits. Även i Netzelgruvan träffas ganska mycket kopparkis. I Stjälkgruvan förekomma i malmen isolerade linser eller ränder av zinkblände, vilka kunna bli upp till ett par m mäktiga. För övrigt förekomma svavel- och magnetkis samt blyglans. Leptiten är nästan genomgående omvandlad till en mörkgrå, tämligen grov och ofta granatförande kvartsit med granaten samlad till ådror eller oregelbundna fläckar. Dessutom ingår i riklig mängd en mörk amfibol. I kvartsiten påträffas stundom cordierit. Kompakt granat-antofyllitfels har även iakttagits. Bättre bevarad leptit anstår i blottningar mellan gruvorna. Det mesta av det, som ses här av leptitformationen, är dock granatkvartsit. Fyndigheten genomsättes av grönsten, vilken till sin sammansättning växlar från diorit till skillersten och ofta företer ett välbevarat, massformigt utseende. Vissa typer av grönstenen erinra rätt mycket om den mest amfibolrika omvandlingsformen av leptit, som därför i gruvan stundom kan vara svår att skilja från den förra. Tillsammans med grönstenen förekommer grå urgranit, vilken även innehåller brottstycken av mera basisk sammansättning. I såväl grönstenen som den gråa graniten träffas därjämte brottstycken av kvartsit. I hängväggen (i SO) uppträder en röd, salisk till halvsalisk urgranit, som synbarligen skär av malmerna. Såväl grönsten och granit som malm genomsättas med skarp kontakt av finkorniga amfibolitgångar. Nere i gruvan kan man flerstädes iakttaga kraftiga skölar, efter vilka förskjutningar torde ha ägt rum.

Spjutbo gruvor.

I det smala leptitbälte, som från Kloster löper i nordostlig riktning till östra kartkanten, ligga invid Spjutbo ett par gamla gruvor. I de delvis övervuxna varphögarna ser man finkornig svartmalm med dominerande grönt strålstensskarn, för övrigt granat, pyroxen och grön glimmer. Något epidot och hornblände kunna även iakttagas. Rikligt med kalksten ingår i varpen. I riklig mängd uppträder även magnetkis, gentemot vilken svavel- och kopparkis äro mycket underordnade.

Gruvorna på Djusaberget.

På västra sidan av Djusaberget ligga en del helt obetydliga malmförekomster, vilka omnämnas här endast på grund av det intresse i mineralogiskt avseende, som den längst i S belägna av dessa fyndigheter erbjuder. Ett jämförelsevis nysprängt försök, som gjorts intill ett äldre gruvhål i ett lager av granat-pyroxenskarn, liggande i tämligen finkornig grå leptit, visar bl. a. en mycket grov, något blåaktig magnetit, grovkristallinisk kalkspat

samt zonarbyggd granat med rödbrunt hölje omkring en kärna av klargrön färg. Magnetiten bildar upp till två cm stora, rombdodekaedriska kristaller. I kanten av det äldre gruvhålet anstår intermediär urgranit.

Manganrika skarnjärnmalmer.

I södra delen av Garpenbergs leptitområde kan ett stråk med manganrika järnmalmer följas från Långviksgruvan i sydvästlig riktning över Pålsbenningssjön och därefter mot V fram till Rensboberget. Västra delen av detta stråk ligger helt nära kontakten mot urgranit i N, som även sänder in gångar i leptiten och innehåller större och mindre brottstycken av densamma. Malmerna i det manganrika stråket äro dels skarnjärnmalmer, dels kalkjärnmalmer. De tillhöra övre delen av den malmförande leptitformationen, till skillnad från förut beskrivna kalkrika skarnjärnmalmer, vilka ligga längre ner i lagerserien.

Holmgruvan. Vid norra ändan av Pålsbenningssjön ligger Holmgruvan, som bröts ännu så sent som i början på 1930-talet. Malmen är övervägande skarnmalm, men i gruvans fortsättning söderut uppträda finkorniga karbonatmalmer med hög manganhalt (9—12 % Mn). I skarnmalmen uppgår manganhalten till i genomsnitt 6—8 % Mn. Det skarn, som nu ses i varphögarna, utgöres av strålsten, granat och klorit. Därjämte har förekommit ett manganrikt skarn av knebelit-dannemorit. Särskilt i norra delen av fyndigheten innehöll järnmalmen ej så litet blyglans, dessutom zinkblände och något kopparkis. Omgivande leptit är dels en röd, jämnkornig eller porfyrisk kalileptit, dels en grå eller gråröd, kvartsporfyrisk leptit av alkaliintermediär sammansättning. I malmens liggande -- i V — uppträder karbonatskiktad leptit med mm-tjocka karbonatränder.

Pålsbenningsfältet. Pålsbenningsfältet, vars mest betydande fyndighet utgjordes av den nu utbrutna Hällgruvan, kännetecknas av en manganhaltig svartmalm med hög järnhalt och 4—6 % Mn. I varphögarna kvarliggande skarnmineral utgöras bl. a. av granat, amfibol, biotit och klorit. Dessutom förekommer diopsid och en svagt rödfärgad, sannolikt manganhaltig pyroxen (med stor positiv axelvinkel) samt vidare knebelit och dannemorit. Leptiten utgöres övervägande av röd kalileptit. Vid ett gruvhål i södra delen av fältet träffas även kalksten. Hällgruvan begränsas i N av småkornig, grå, hornbländerik urgranit.

Haggruvan. I den närmast Ö om Hällgruvan liggande Haggruvan är manganhalten obetydlig. En kalkrik skarnjärnmalm uppträder här jämte kalkmalm tillsammans med kalksten och leptit, vilken sistnämnda delvis är skarnig. I varpen har även iakttagits en fet, mörkgrå kvartsit samt granatförande kvartsit. Bland skarnmineralen märkas granat, pyroxen, strålsten och hornblände. Vid ett gruvhål längre västerut träffas även skarn av granat-dannemorit.

V om Hällgruvan ligga en del mindre förekomster av mestadels manganhaltig skarnjärnmalm. I närheten av en av dessa (Kråkgruvan) har direkt i

urgraniten iakttagits ett av röd natronleptit åtföljt brottstycke av manganfattig skarnjärnmalm.[1] Fortsätter man längre västerut, kommer man till Jönviksgruvans något större, för många år sedan övergivna fyndighet, vilken består av manganrik skarnjärnmalm med 10—12 % Mn. Malmen åtföljes av kalksten och skarn av såväl knebelit som granat, pyroxen och hornblände. I varpen ses för övrigt röd leptit och hornbländeförande granit. — Kristinagruvan SV om Jönvik skall ha hållit en manganfattigare järnmalm (med 3—4 % Mn). I varpen påträffas väsentligen skarn av granat och mörk amfibol samt skär och vit leptit, delvis skarnig. Dessutom förekommer röd, hornbländeförande granit.

Jönviksgruvan.

Kristinagruvan.

Manganrika kalkjärnmalmer.

Nära förbundna med de manganrika skarnjärnmalmerna äro manganrika kalkjärnmalmer, vilka framför allt förekomma i norra delen av den ovan skildrade zonen med manganrika järnmalmer omkring Pålsbenningssjön.

I det förr relativt betydande men sedan början av 1900-talet ej bearbetade Långviksfältet uppträda flera efter varandra liggande, brant stupande linser av kalkig svartmalm med tämligen hög manganhalt (4—6 % Mn). De omgivas i hängandet (mot Ö) av kvartsporfyrisk kalileptit med inslag av plagioklasporfyrisk leptit, i liggandet av kalksten. Där träffas också karbonatskiktad leptit. Något skarn åtföljer stundom malmen, bestående av granat, dannemorit, hornblände, klorit m. m.

Långviksfältet.

Kvartsjärnmalmer.

Kartbladets kvartsjärnmalmer äro inskränkta till Bispbergsfältet och dess fortsättning mot SV och NO. De gruvor, som upptagits på dessa malmer, bilda tre skilda, men var för sig ganska sammanhängande grupper, nämligen Sätersfältet längst i SV, Bispbergsfältet i mitten och gruvraden på norra sidan av Fjägeråsen i NO. Till samma grupp hör även den lilla gruvan vid Hönsan.

Bispbergsfältet med Bispbergs Storgruva är kartbladets mest betydande järnmalmsfyndighet och tillika den enda av kvartsjärnmalmerna, som för närvarande brytes. Storgruvemalmen sammansättes av flera invid varandra liggande men av tunna leptitbankar åtskilda linser, som stryka i NO—SV och stupa brant mot SO. De ha sannolikt uppkommit genom hopveckning och sönderbrytning av ett och samma malmlager. Huvudmassan av malmen är en kompakt, rik svartmalm med ringa kvartshalt, vilken i strykningsriktningen övergår i fattigare, kvartsrandiga former. I underordnad mängd träffas blodsten. Delvis är malmen kisig, varvid magnetiten breccieartat förträngts av svavelkis. På 200 m djup avskäres malmen av en mäktig sköl, efter vilken en betydande överskjutning ägt rum. Den avskurna malmhorisonten har återfunnits på c:a 375 m djup. I smågruvorna omedel-

Bispbergsfältet.

[1] G. Lindroth, Kalk- och skarnjärnmalmsfyndigheter som brottstycken i Bergslagens gneisgraniter. G.F.F. Bd. 46, 1924.

bart V om Storgruvan träffas tillsammans med järnmalm även sulfider, såsom kopparkis, blyglans och molybdenglans. »Gustav Vasas silvergruva» torde ha erhållit sitt namn på grund av förekomsten av silverhaltig blyglans. Storgruvemalmen innehåller ställvis något skarn av aktinolit och talk och avgränsas mot sidostenen av kloritskölar. Den leptit, som omger malmen, är en jämnkornig natronleptit av ljusröd eller grå färg. I samband med sulfidbildningen har leptiten delvis omvandlats till almandinkvartsit, som kan iakttagas vid smågruvorna V om Storgruvan. I ringa mängd märkes pegmatit — utlöpare från det yngre granitmassivet i Ö, varjämte en 12—15 m bred ost—västlig diabasgång genomdrager fyndigheten.

Västra Bispbergsgruvorna.

I de c:a en km SV om Storgruvan belägna Västra Bispbergsgruvorna uppträder kvartsrandig blodsten, lokalt övergående i en grövre, kvartsrandig eller kvartsig svartmalm. I varpen vid dessa gruvor ser man bl. a. röd och gråröd leptit, delvis relativt muskovitrik och inhomogen. Pegmatit bildar ojämna, suddigt avgränsade ådror i leptiten. Muskovitförande aplit och kvarts uppträda som mera distinkta gångar. Dessutom har iakttagits en relativt grovkornig gång av kvarts, hornblände, järnglans och flusspat. —

Östra Bispbergsgruvorna.

Östra Bispbergsgruvorna, vilka utgöra fortsättning på Storgruvestråket mot NO, föra såväl kvartsiga blodstenar som svartmalmer, delvis kvartsrandiga. I Forsbackagruvan (längst i NO) har brutits en rik svartmalm med svavel-

Fogdegruvan.

och kopparkis. — Fogdegruvan, ytterligare mot NO, innehåller till övervägande del kvartsig svartmalm, vilken är något blandad med blodsten.

Sätersfältet.

Sätersfältet uppvisar smala, stjärt om stjärt liggande malmlinser av övervägande kvartsrandig blodsten, som utefter hängandet och liggandet och vid linsernas spetsar övergår i svartmalm. Intill en smal längsgående pegmatitgång, vilken genomsätter östra delen av fältet, har blodstenen likaledes omvandlats till svartmalm. Även s. k. sjustjärnssten med större magnetitkristaller i blodsten förekommer. Delvis är svartmalmen mycket grovkornig. I varpen ser man muskovitrik pegmatit med magnetitklumpar, vilken vid tilltagande halt av malmineralet övergår i pegmatitmalm. Koppar- och svavelkis samt kalkspat bilda sprickfyllnader i malmen. Något skarn av epidot och, mera sällan, granat förekommer. Sidostenen är en grå eller röd leptit av alkaliintermediär eller mera kalibetonad sammansättning. Fyndigheten övertväras i nordostlig riktning av ett par gångar av finkornig, grågrön diabas.

Fjägeråsgruvorna.

I det smala leptitbältet på nordsidan av Fjägeråsen ligga Fjägeråsgruvorna med kvartsrandig blodsten, vilken i stor utsträckning är omvandlad till svartmalm av ofta rätt grovkornig utbildning. Leptitbandad malm förekommer också. Den järnmalmsförande zonen kännetecknas av en relativt hög halt av sulfider. Särskilt i en av gruvorna i nordöstra delen av stråket synes sulfidimpregnationen vara betydande. I varphögarna ses här såväl koppar-, svavel- och magnetkis som rikligt med blyglans. Sulfiderna åtföljas av skarn av flusspat, granat, hornblände och kvarts. Även i svartmalmen påträffas rikligt med flusspat. I det kvartsrika skarnet förekomma för övrigt epidot och upp till en cm stora klumpar av ett svartbrunt, ortitliknande mineral.

Sulfidmalmer.

De enda sulfidmalmsgruvor av betydenhet, som förekomma inom kartbladet, äro Garpenberg och Ryllshyttan. Smärre sulfidmalmsförekomster utgöra Gransjöfältet och Källängsgruvan samt Årängs koppargruva, varjämte i åtskilliga av områdets järnmalmsgruvor, såsom Intrånget, Holmgruvan, Bispbergsfältet, Sätersfältet och Fjägeråsgruvorna, sulfider förekomma i stundom rätt avsevärd mängd. En grupp för sig bilda de små sulfidfyndigheterna i den yngre graniten i Bispbergs klack.

Garpenbergs odalfält.

Garpenbergs odalfält omfattar ett flertal gruvor, som i huvudsak fördela sig på två mot N konvergerande streck, det s. k. Överberget i V, vilket stryker i NO—SV, och Underberget i Ö med en mera nordlig strykningsriktning. Sidostupningen är brant mot Ö. Malmerna i Överberget äro främst kopparhårdmalmer och utgöras av kopparkis insprängd i kvartsit jämte mindre mängder magnetkis, svavelkis, zinkblände och blyglans. Kopparkis uppträder även på överskärande kvarts- och flusspatgångar. I Underberget träffas komplexa zink-, bly- och kopparmalmer, vilka delvis förekomma tillsammans med dolomitisk kalksten och skarn av tremolit. De sammansättas av zinkblände, blyglans och kopparkis, svavel- och magnetkis. Även renare zink- och blymalmer finnas. Förutom tillsammans med tremolitskarn, som delvis är talkomvandlat, uppträda de komplexa malmerna i biotitrik glimmerskiffer. I Underberget anträffas även kopparhårdmalm (Bergsmansgången). I Biskopsgruvan förekomma kopparglans och brokig kopparmalm tillsammans med blyglans och zinkblände samt sekundärt bildad järnglans. En säregen malmtyp utgör den s. k. kulmalmen, som bildar raka gångar av finkornigt zinkblände eller stundom kopparkis med runda bollar av kvarts och glimmer. Guld förekommer gediget, särskilt i hårdmalmen. Blyglansen är silverhaltig. Sulfiderna åtföljas ofta av rikliga mängder flusspat. Leptiten är i det sulfidmalmsförande stråket i regel omvandlad till glimmerskiffer eller glimmerkvartsit, huvudsakligen biotitskiffer men i vissa zoner även muskovitskiffer. Rena kvartsitbankar äro underordnade. Ibland är glimmern ersatt av klorit. I denna omvandlingsbergart uppträder ofta almandingranat eller staurolit, mera sällan andalusit och gahnit. Skölartade biotit-almandinfelser träffas vid gränsen mellan glimmerskiffer och amfibolskarn. I norra delen av fältet förekomma bevarade rester av vit, porfyrisk kalileptit, medan omvandlingsbältet i Ö begränsas av grå plagioklasleptit.

Ryllshyttefältets sulfidmalmer ha redan omnämnts i samband med skildringen av järnmalmerna (se sid. 53).

Gransjöfältet.

Inom Gransjöfältet ha på senare tid rätt omfattande undersökningsarbeten ägt rum. En del äldre gruvor finnas här, vilka dock icke haft någon större betydelse. En ganska utbredd sulfidimpregnation förekommer, dels i vit, vanligen kvartsporfyrisk kalileptit, som i samband med sulfidbildningen omvandlats till en finkornig, ljus glimmerskiffer eller kvartsit, dels i dolomitisk kalksten. Förutom kalileptit uppträder även intermediär leptit. De

sulfidförande lösningarna ha följt svaghetszoner i berggrunden, vilka karakteriseras av stark förskiffring och sprickbildning. Härvid har leptiten i högre eller lägre grad förträngts av sulfidmineral, varigenom stundom mycket vackra breccior uppkommit. De viktigaste sulfidmineralen utgöras av zinkblände och blyglans. Därjämte träffas koppar- och svavelkis samt

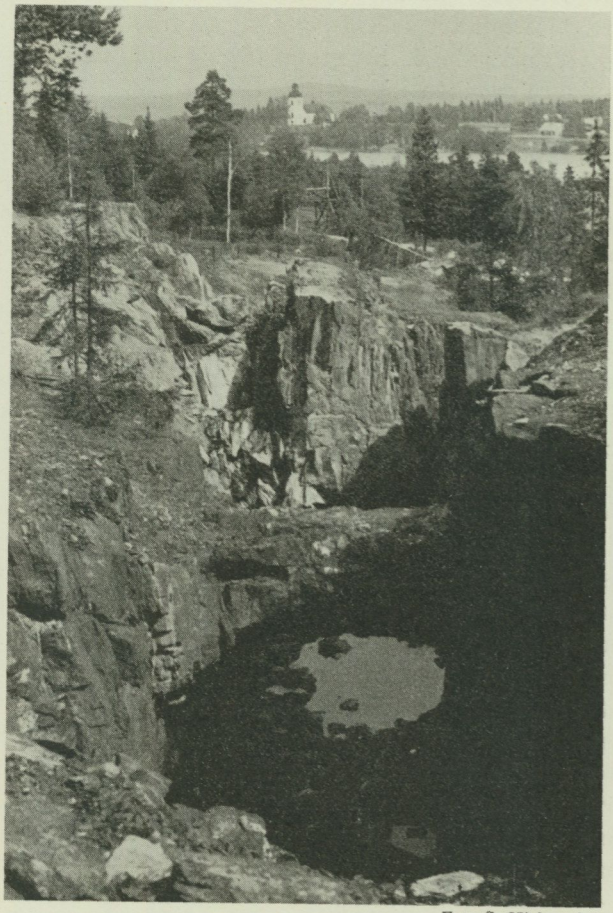


Foto S. Hjelmqvist.

Fig. 18. Gamla gruvhål i Garpenberg.

magnetkis. I kalkstenen, som delvis är starkt manganhaltig (se sid. 27), har skarn av tremolit, granat, pyroxen m. m. bildats. Leptiten innehåller ställvis biotitrika ådror, vilka äro granatförande.

Källängsgruvan.

Den vid södra ändan av Trehörningen belägna Källängsgruvan uppvisar betydande varphögar med malm av väsentligen zinkblände samt något koppar- och svavelkis. Även magnetkis förekommer. Malmen åtföljes av skarn av granat, pyroxen och strålsten och ligger i ett mäktigt kalkstenslager, omgivet av grå, delvis något skarnig leptit. Den senare är en hornbländeförande oligoklasleptit.

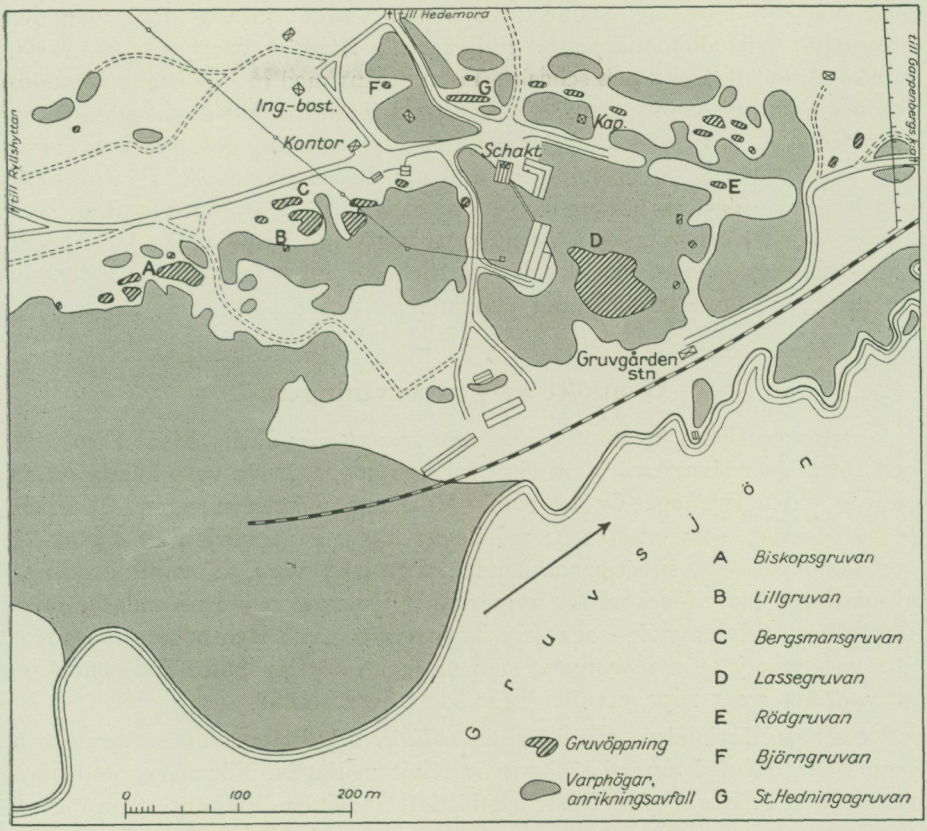


Fig. 19. Garpenbergs odalfält.

Dammsjögruvan.

Dammsjögruvan, en mindre gruvöppning strax S om Dammsjön, innehåller, enligt vad varpen visa, ådror av blyglans, koppar- och svavelkis i biotitrik glimmerskiffer. En skärpning längre mot NO har upptagits på en kvartsgång med blyglans och svavelkis. Även grön fältspat förekommer där.

Årängs koppargruv

Årängs koppargruva V om Pålsbenning länspumpades under förra kristiden men befanns ej brytvärd och övergavs igen. Malmen är dels kopparkis, som impregnerar omgivande leptit, dels svavelkis. Den senare uppträder tillsammans med skarn av granat och amfibol i ett litet kalkstenslager. I samband med sulfidbildningen har leptiten delvis omvandlats till kvartsit.

Sulfidskärningar på Bispbergs klack.

På östra sidan av Bispbergs klack finnas inom den yngre graniten en del obetydliga sulfidförekomster, bl. a. med molybdenglans, vilka härröra från den yngre granitens egen malmbildning. Omedelbart NO om triangelmärket på Bispbergs klack ha åtskilliga försöksgropar blivit sprängda i molybdenförande granit. Molybdenglansen sitter dels direkt i den vanligen småkorniga, röda eller gråa graniten, dels uppträder den på kvartsgångar i denna. Därjämte förekommer molybdenglans tillsammans med ljusröd fältspatsten, som bildar suddigt avgränsade fläckar eller körtlar i graniten. En mikrosko-

pisk undersökning av sådan fältspatsten visade ungefär lika mängder mikroklin och albit, därjämte rikligt med flusspat samt något kvarts, muskovit, klorit, kalcit och scheelit. Tillsammans med molybdenglansen uppträda kopparkis, kopparglans och svavelkis. I andra, äldre skärpningar ha påträffats bl. a. brokig kopparmalm, blyglans, vismutglans, hematit (glaskopf) och scheelit. Sistnämnda mineral upptäcktes här av A. F. Cronstedt och beskrevs först av honom som en »järnmalms art af hvit-grå färg, som finnes i körtlar uti en kopparskerpning på högden af Bispbärget». Ur scheelit från Bispbergs klack lyckades C. W. Scheele 1781 framställa oxiden av det förut obekanta grundämnet volfram.

Översikt av gruvbrytningen.

Gruvdriften inom kartbladet Hedemora är av hög ålder. Såväl Bispbergs och Intrångets järngruvor som Garpenbergs koppargruva voro kända redan på 1300-talet. Intrånget är det gamla Vikaberg, vilket givit namn åt Vikabergs bergslag, som erhöll sina privilegier 1354. Från början av 1500-talet omtalas Ryllshytte silvergruva. Under 1600-talet voro sannolikt åtskilliga av områdets malmförekomster upptäckta. Utöver de redan nämnda omtalas från denna tid Långviks- och Jönviksgruvorna samt Rensbobergets gruva. Om en gruva i »Jönviksberget», som möjligen åsyftar Stora Pålsbenningsgruvan, heter det 1652, att den legat öde i över 100 år.

De senaste årtiondena karakteriseras därav att driften koncentrerats och i samband därmed en rad smågruvor blivit nedlagda. För närvarande äro endast fem gruvor i gång inom kartbladet, nämligen Bispbergs, Intrångets, Smältarmossens, Ryllshyttans och Garpenbergs. I början av århundradet var antalet 16.

I det följande skall en kortfattad översikt lämnas över malmbrytningens utveckling efter 1858, från och med vilket år de enskilda gruvorna redovisas var för sig i kommerskollegii årliga berättelser.

Fig. 20 visar järnmalmsbrytningens storlek inom kartbladsområdet från 1858 t. o. m. 1939. Allt som allt har under denna tid utvunnits omkring 3.6 miljoner ton malm vid kartbladets järnmalmsfyndigheter. Diagrammets växlingar bero delvis på orsaker av mera tillfällig natur men återspegla delvis allmänna konjunkturförändringar. I äldre tid är det framför allt malmbrytningens storlek i Bispberg, som varit bestämmande för kurvans förlopp. Den tydligt märkbara nedgången i malmproduktionen 1889—90 är sålunda främst en följd av minskad brytning i Bispberg på grund av det där inträffade stora raset 1889. Uppsvinget fr. o. m. 1915 beror på att lågprocentig malm då börjar brytas i stor skala vid Intrånget och Smältarmossen för anrikning. Den katastrofala nedgången i början på 1930-talet återspeglar den internationella krisen då. De senaste åren har en kraftig ökning av malmbrytningen skett.

Bispbergs Storgruva beräknas allt som allt ha lämnat närmare 1.5 miljoner

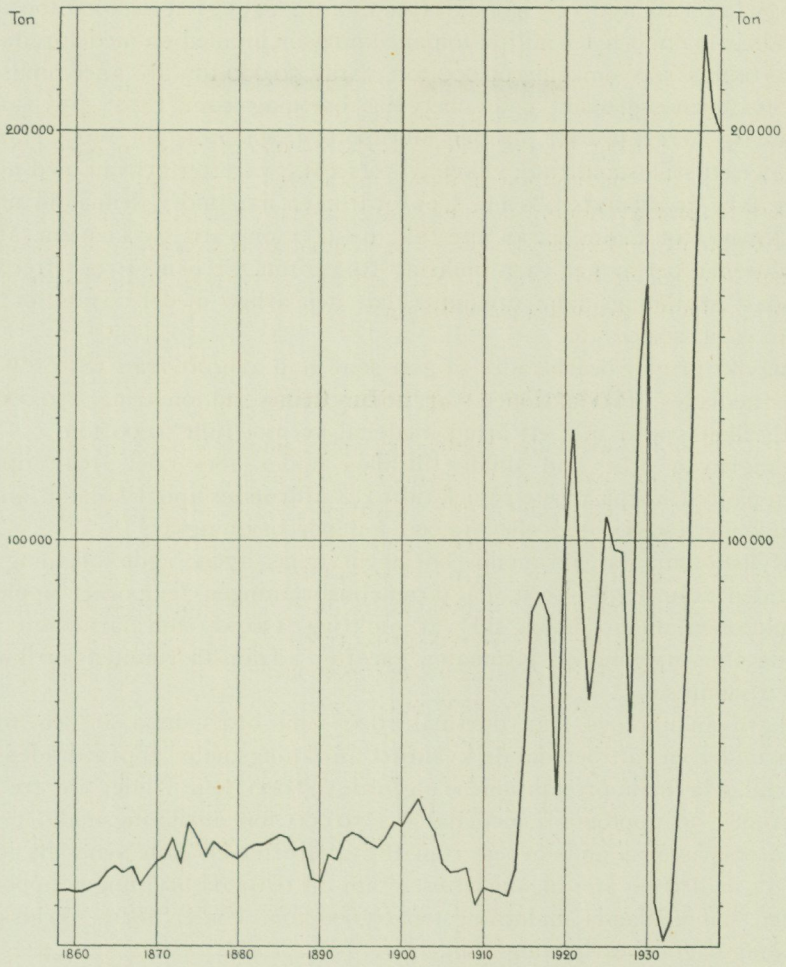


Fig. 20. Diagram över järnmalmsbrytningens storlek inom kartbladet Hedemora under de senaste årtiondena.

ton malm.[1] Under perioden 1858—1939, under vilken tid brytningen pågått utan avbrott, har malmfångsten uppgått till över 1 miljon ton med en medelsiffra för produktionen per år av 12,400 ton malm. För den sista tioårsperioden, 1930—39, är den årliga medelsiffran omkring 14,000 ton. — I Västra Bispbergsgruvorna upptogos under åren 1858—75, då brytningen upphörde, omkring 40,000 ton malm. Senare har arbete ägt rum på 1880-talet och i början på 1900-talet (Sofiagruvan).

Intrångsfältet synes ej ha varit föremål för någon bearbetning att tala om under senare hälften av 1800-talet. 1875 erhölls ur Penninggruvan något över 1,000 ton malm. För övrigt saknas uppgifter från denna tid. 1913

[1] G. Lindroth, Anteckningar ur Bispbergs malmfälts historia. Blad för Bergshanteringens vänner. Bd. 18, 1925.

upptogs fältet på nytt och har därefter t. o. m. 1939 givit 240,000 ton direkt användbar malm och 1.1 miljon ton anrikningsmalm med en medelproduktion per brytningsår av omkring 60,000 ton, varav 50,000 ton äro anrikningsgods.

I Smältarmossgruvan ägde obetydlig brytning rum 1872—73, varefter gruvan låg nere till 1901, då den återupptogs och bröts till 1905. Härefter ägde åter ett stilleståndrum, vilket avbröts 1915, varefter gruvan med undantag av fyra år arbetats tills nu. Uppfordringen har under denna tid utgjort över 400,000 ton malm, varav inte fullt 100,000 ton varit styckemalm. Medelproduktionen per år har varit omkring 19,000 ton. Fr. o. m. 1934, efter vilket år endast anrikningsmalm utvunnits, har den årliga medelsiffran för brytningen varit 26,600 ton.

Långviks gruvor bearbetades så gott som utan avbrott från 1859 till 1904, då de nedlades. Produktionen var under denna tid omkring 250,000 ton malm, vilket svarar mot ett årligt medeltal av inte fullt 6,000 ton.

Holmgruvan bröts vid skilda tillfällen under 1800-talet. 1917 upptogs gruvan på nytt, varpå arbete pågick till 1932. Härunder uppgick malmfångsten till omkring 160,000 ton eller 12,600 ton per brytningsår.

I Ryllshyttan, där järnmalm börjat utvinnas 1769, ägde brytning rum hela tiden från 1858—1904, då järnmalmsbrytningen temporärt upphörde. Produktionen under denna tid var omkring 130,000 ton järnmalm. 1937 började åter brytning av järnmalm, varefter i främsta rummet anrikningsmalm utvunnits.

Jälkgruvan upptogs från ödesmål 1920 samt bröts detta år och 1927—30, varunder en rätt betydande kvantitet anrikningsmalm uppfordrades. Den sammanlagda malmproduktionen utgjorde 97,000 ton. Under de tre sista åren 1928—30 upptogos i medeltal c:a 30,000 ton anrikningsmalm per år.

I Sätersgruvorna ägde arbete rum 1875, varefter en paus synes ha inträtt till 1885, då driften åter ingångsattes. Fram till 1910, då brytningen upphörde, var den sammanlagda malmfångsten 63,000 ton. Under förra världskriget ägde åter någon bearbetning rum.

Stora Pålsbennings- eller Hällgruvan övergavs 1907, sedan kända malmtillgångar utbrutits. Under åren 1883—87 samt 1899—1907 upptogos sammanlagt 20,000 ton malm.

Jönviksgruvan bröts i ringa omfattning på 1870-talet och därpå från 1892 till 1901, då gruvan nedlades. Malmproduktionen under nämnda tid belöper sig till omkring 16,000 ton.

Övriga järngruvor uppvisa för tiden efter 1858 endast ringa produktionssiffror och ha i regel varit bearbetade blott en kortare period under denna tid. På 1860-talet ägde brytning rum i Haggruvan, på 1870-talet i Botbennings-, Stålbo-, Bredsjö- och Hummelbogruvorna. I slutet av förra århundradet och i början av 1900-talet upptogos en del smågruvor i östra delen av kartbladet, nämligen Sand- och Tärnslätt-, Gångstigs- och Jälktäktsgruvorna, vilka emellertid mycket snart övergåvos igen. Under förra världskriget ägde något arbete rum vid Fjägerås- och Fogdegruvorna.

Sulfidmalmsproduktionen vid Garpenbergs- och Ryllshyttans gruvor har

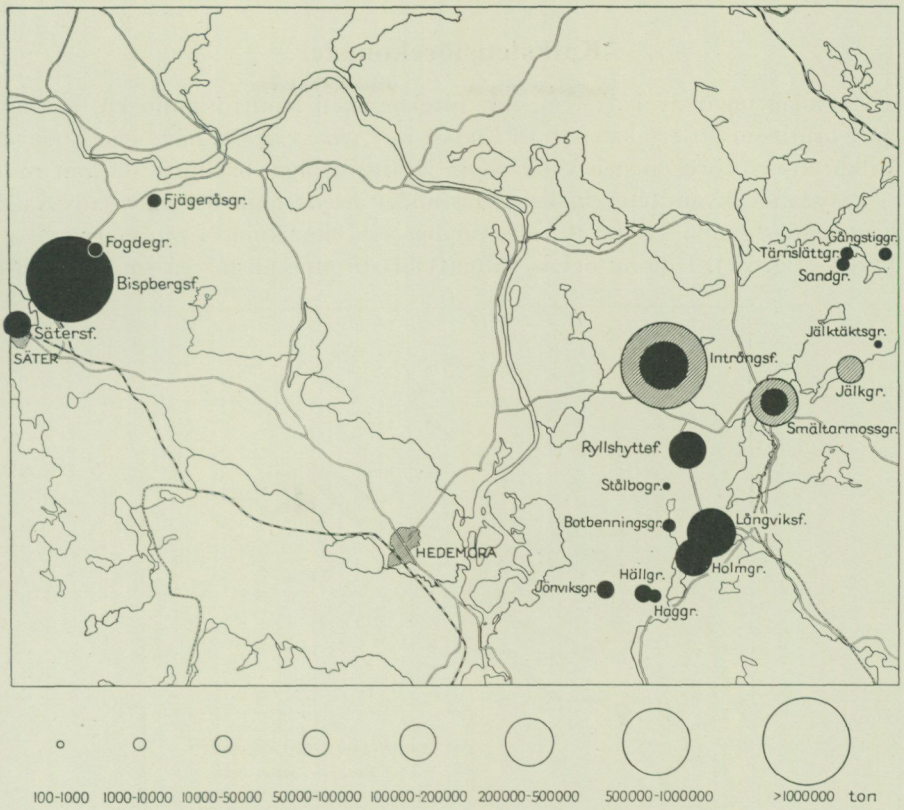


Fig. 21. Järnmalmsproduktionen 1858—1939 vid gruvor och gruvfält på kartbladet Hedemora. Helsvart anger »direkt användbar malm», streckat betecknar anrikningsmalm.

under årens lopp varit betydande. Brytningen av kopparmalm hade i Garpenberg en glansperiod på 1830-talet, varefter produktionen märkbart avtog. 1878 nedlades kopparverket. I början på 1900-talet upptogs brytningen i gruvan på nytt och koncentrerades till att börja med på kopparmalmer, från år 1927 på Underbergets komplexa zink- och blymalmer med endast obetydlig kopparhalt. 1901—37 utgjorde produktionen 10,900 ton stuffmalm och 795,000 ton anrikningsgods. Under perioden 1927—37 har i medeltal brutits något över 50,000 ton anrikningsmalm per år.

I Ryllshyttan, som tidigare brutits på silver och bly, efter 1769 även på järn, började 1887 zinkmalm att utvinnas. Under tiden 1888—1937 ha erhållits 108,000 ton zinkmalm, 4,500 ton kopparmalm och c:a 715,000 ton anrikningsgods. Under åren 1924—37 har produktionen i genomsnitt varit omkring 40,000 ton anrikningsmalm per år.

Fig. 21 visar de olika gruvornas och gruvfältens samlade järnmalmsproduktion under tiden 1858—1939.

Kalkstensförekomster.

De inlagringar av kalksten, som förekomma i leptitformationen, ha tidigare brutits i ett flertal stenbrott. Endast i ett par av dessa, nämligen Bodarne kalkbrott och förekomsten V om Stora Gransjön, äger brytning alltjämt rum.

Betydande kvantiteter kalksten ha under årens lopp utvunnits ur Kalkgruvhagens gamla kalkbrott vid stranden av Dammsjön N om Garpenbergs kyrka (fig. 22). I de nu delvis vattenfyllda brotten anstår en småkornig till

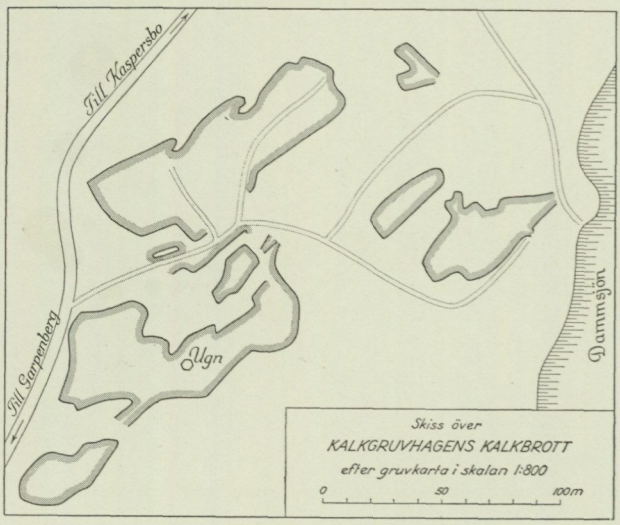


Fig. 22. Kalkgruvhagens kalkbrott.

tämligen grovkristallinisk kalksten, vilken lokalt är förorenad av gångar eller ränder av skarnmineral, såsom hornblände, granat, pyroxen m. fl. och innehåller tunna bankar av leptit. Tillsammans med skarnet skall något blyglans ha påträffats, men sulfidhalten är påfallande obetydlig och står i märkbar kontrast mot den rika sulfidmalmsföringen i Underbergets karbonatmassa i Garpenbergs odalfält, som ligger endast en och en halv km därifrån och sannolikt tillhör samma horisont av leptitformationen.

Ungefär en km V om Stora Gransjön ligga tre kalkbrott invid varandra, av vilka det södra, som är störst, alltjämt är föremål för brytning. Produktionen är enligt uppgift på platsen 1,500 à 1,600 ton om året. Kalkstenen är delvis ganska ren. Såväl ljusgråa, tämligen grovkristalliniska som vita, finkorniga former förekomma. Flerstädes ingår, delvis i riklig mängd, skarn av granat, diopsid, wollastonit och strålsten. Även sulfider anträffas, såsom blyglans, zinkblände, koppar- och svavelkis. — I det norra kalkbrottet synas skarnmineralen ha en något magnesiarikare sammansättning.

Vid södra ändan av den lilla tjärnen SV om Nygården samt N om Botbennings Dammsjön har kalksten tidigare brutits.

Bodarne kalkbrott V om Viggens nordspets producerar omkring 3,000 ton kalksten om året, vilken brännes i ugn på platsen. Bergarten är en småtill medelkornig eller grövre, i allmänhet tämligen oren kalksten med fint inmängda mörka silikatmineral. Även samlade skarnmassor av granat, diopsid, hornblände och glimmer uppträda. I kalkstenen ha iakttagits smala, sulfidförande gångar, bl. a. med blyglans och arsenikkis. Granat och pyroxen ha även setts bilda en en à två dm bred, markerad gång i kalkstenen, vilken i strykningsriktningen löser upp sig i isolerade skarnklumpar. Ofikalcit förekommer i obetydlig utsträckning. Kalkstenen innehåller även finkornig grå leptit och genomsättes av gångar av amfibolit och tät diabas.

En km S om Hönsan finnas ett par gamla kalkbrott, vilka äro helt obetydliga och innehålla en silikatrik kalksten med granat, diopsid, wollastonit och hornblände m. m. — Samma mineral träffas även i ett likaledes mycket obetydligt och för länge sedan övergivet kalkbrott SO om Kartjärn, där även gångar av granit uppträda i kalkstenen.

Kvarts- och fältspatförekomster.

Förekomster av brytvärd fältspat torde helt saknas inom området. Några mindre försökssprängningar ha blivit gjorda i pegmatit men sakna all betydelse.

En del kvartsbrott finnas i västra delen av kartbladet, vilka emellertid alla äro mycket obetydliga och aldrig varit föremål för brytning i någon större skala. De äro i allmänhet upptagna på kvartsdränkta breccior.

Störst synes det kvartsbrott vara, som förekommer S om Bispberg. Det är anlagt i en ganska mäktig brecciezon, som stryker i ONO—VSV och återkommer i järnvägsskärningen 300 m S om Bispbergs station. Någon brytning äger för närvarande ej rum.[1] På 1890-talet bröts kvarts för Domnarvets järnverks räkning, men då all kvarts är av låg kvalitet, kunde den endast användas till mindre krävande, metallurgiska processer. En kemisk analys (utförd av G. Lindroth) visade en kiselsyrehalt av 96.00 %. — På bergsluttningen SO om Kullsveden förekomma ett par mycket obetydliga kvartsbrott i en här förlöpande breccia.

I bergklacken V om Pungmakarbo finns i den yngre medelkorniga graniten ett mindre stenbrott. Bergarten har funnit användning bl. a. som vägstolpar och för byggnadsändamål. För övrigt märkas stenbrott i den porfyriska leptiten vid Vikmanshyttan och i den intermediära urgraniten N om Turbo. De ha ej haft någon större betydelse.

[1] Följande uppgifter ha benäget lämnats av fil. dr G. Lindroth.

Jordlagren.

Av G. Lundqvist.

Av utrymmesskäl hänvisas för en närmare utredning om de flesta av bladområdets jordarter till de beskrivningar som tidigare lämnats till bladen Malingsbo (Sv. Geol. Unders. Ser. Aa, N:o 168) och Smedjebacken (Sv. Geol. Unders. Ser. Aa, N:o 181). En sammanfattande framställning finnes i Bergslagens minerogena jordarter (Sv. Geol. Unders. Ser. C, N:o 433).

Landisens rörelser.

Av den berggrundsyta som låg blottad eller täckt av vittringsgrus före nedisningen återstår inom bladområdet ingenting med säkerhet. Det enda som möjligen skulle kunna ge en antydan om berggrundens dåvarande utseende är diabasgången på Bispberg. Den är nämligen hårt vittrad till flera meters djup och denna vittring är så genomgripande, att fasta berget övergått i grus. Det användes därför till väggrus. Om dess utseende ger analysen nr 186 en viss föreställning. Dessutom må anföras, att diabasen i skärningarna, trots det att den är lucker som en jordart, ännu visar sin ursprungliga klotformiga stelningsstruktur. I skärningen vid Bispbergs klack ligger ett upplag av mindre hårt genomvittrade diabaskärnor; det ser ut som ett upplag av gamla tiders kanonkulor (fig. 16).

Berggrunden har alltså helt omändrats och avslipats av den moränlastade inlandsisen. Om dess rörelseriktning får man en viss föreställning av kartan fig. 36. Den visar, att den allmänna isrörelsen gick mot ungefär S 25—30° O, isen kom alltså från c:a N 25—30° V. Visserligen finnas flera tecken på avvikelser därifrån, t. ex. på Fjägeråsen och på Flinsberget N 35° V, NV om Davidshyttan N 38° V m. fl. Även mindre avvikelser från N—S-linjen finnas. Exempel därpå ha anträffats Ö om Pålsbenningsjön, SO om Grådö och 2 km N om Åsgarn N 8° V, V om Ryllshyttan N 9° V, vid Eret ONO om Dormen N—S o. s. v. Även om skillnaderna icke äro stora, förefinnes en antydan till lägre värden inom östra kartdelen, d. v. s., isen hade där en mera N—S-lig rörelse än i V. Förmodligen sammanhänger detta med förekomsten av ett mottryck i Ö, som tvingat isströmmen att avvika något längs N—S-linjen.

Av mera speciella data om räffelriktningen må följande anföras. Vid sydvästra delen av Gruvsjön (Garpenberg) finnes en observation på N 55° O. Som en enstaka iakttagelse är det icke säkert, att verkligen dessa räfflor äro inristade av landisen. Uppgiften bör dock ihågkommas till större sammanhang.

Mera detaljerade räffeliakttagelser ha ej kunnat göras, då berggrunden, vanligtvis urgraniter, är så hårt vittrad, att finare repor ej bibehållits. Från stora delar av bladområdet saknas därför alla iakttagelser. På ett ställe, vid bäckövergången c:a 3 km N om Hovran, ha två räffelsystem iakttagits; det ena går i N 24° V, det andra och yngre i N 5° V. Huruvida detta beror på en större riktningsändring eller bara på en mindre skruvning låter sig icke avgöras. Troligast är emellertid, att det är en återverkan av det tryck som förorsakades av isströmmen i Bottenhavet. Denna är märkbar på många sätt, bl. a. genom åsarnas förskjutning SO om Ottnaren (bl. Storvik), S om Rossen (bl. Horndal) och S om Hovran (inne på bl. Avesta).[1]

Inom vissa delar av landet kan man i räffelriktningarnas variationer spåra en viss inverkan av de större ytformerna på isrörelsen. Betingelserna härför äro inom bladområdet synnerligen gynnsamma. De stora, glest liggande höjdområdena böra predestinera till avvikelser i samband med isens avsmältning: tunnare is bör avvika lättare. Men några som helst spår av sådana avvikelser ha icke anträffats. Detta måste bero på, att isen, innan den blivit så tunn att den måste böja av för höjderna, övergått till en dödis. Därför talar f. ö. även den omständigheten, att inga säkra ändmoräner anträffats inom bladområdet.

Landisens avlagringar.

Inom de hittills behandlade kartbladen inåt Bergslagen har moränen varit den ur arealsynpunkt viktigaste jordarten. Så är det visserligen även på bl. Hedemora men ej tillnärmelsevis i samma grad som förut. Östra och sydvästra delarna av kartbladet äro relativt högt liggande och sammanhängande moränområden. Återstoden kan snarare karakteriseras som en sedimentslätt med brant uppstigande och väl avgränsade moränpartier. De mest framträdande äro bl. a. Uvberget, Djusaberget, Anstaberget, Kyrkberget, Fjägeråsen och Bispberg (fig. 2). De SV om Hedemora belägna höjdområdena övergå mera mjukt i omgivningarna.

De moräntyper som urskilts här äro liksom å de tidigare behandlade Bergslagsbladen indelade efter blockhalt (storblockig, rikblockig, normalblockig och blockfattig morän) och kornstorlek (grusig, sandig, moig, mjälig och lerig morän), vilka genom kombination ge ett flertal varianter. Emellertid

[1] En sådan konformitet mellan varandra närbelägna rullstensåsar är icke inskränkt till dessa trakter, man finner den inom stora delar av landet. Den ger intryck av en rytmisk pendling i isrörelsen. Troligen markeras därigenom strömningar betingade av tryckändringar i den stora iskroppen.

har en sammanställning av ett stort material visat,[1] att i allmänhet motsvaras en viss blockhalt av en viss kornstorlek sålunda, att

storblockig	motsvarar	grusig morän.
rikblockig	»	grusig — sandig morän.
normalblockig	»	sandig och sandig-moig morän.
blockfattig	»	moig och moig-lerig morän.

För bladområdet tillkommer emellertid en företeelse, som visserligen var utbildad inom de tidigare behandlade trakterna men där var av mycket ringa omfattning. Det gäller den bearbetning moränen (och ev. övriga jordarter) undergått genom bränningarna, alltså den marina bearbetningen. Därur har svallgruset framgått, och detta i sin tur utgör en strukturell övergångstyp till strandgruset. Svallgruset kommer därför att här behandlas något mera ingående (sid. 84).

Moränens kornstorlekstyper äro som ovan uppgavs grusiga, sandiga, moiga, mjäliga och leriga. Av dessa finnas de två sista här endast lokalt (analyserna 166, 179 och 181), men däremot förekomma normalt kombinationer av de föregående. Hur kornstorlekstyperna växla framgår bäst av analystabellerna sid. 138. Beträffande dessa bör särskilt framhållas, att analysvärdena här uttryckts i procent av totalvikten, alltså icke i procent av finjorden endast. Man finner av dessa analyser, redan vid en hastig granskning, att bladområdets moräntyper i mycket stor utsträckning tillhöra de mera grovkorniga typerna. Enligt den i det föregående meddelade erfarenheten är detta ingalunda överraskande, då trakten vanligtvis är så blockrik eller storblockig. Endast relativt begränsade områden äro finkornigare. Som exempel på grovkorniga (grusiga eller sandiga områden) hänvisas till särskilt sydsluttningarna av de fria moränområdena, till nordöstra karthörnet, alltså Kloster-Stjärnsundshörnet, höjderna SV om Hedemora (där dock marin bearbetning ofta förekommer), moränområdena V om Hyen m. fl.

Tidigare har anförts, att glimmerskiffern ger en morän rik på grus och ler (jfr bl. Smedjebacken). Den glimmerskiffermorän, som finnes SV om Vikmanshyttans station, förefaller visserligen klumpvis ganska lerig, men slamningsanalyserna (nr 157—159) ange endast låg ler- och mjälhalt. Denna morän kan därför vara marint bearbetad åtminstone lokalt.

Moränens blockfrekvenser äro storblockighet, rikblockighet, normalblockighet och blockfattigdom (inklusive blockfrihet, vilket dock är mycket sällsynt inom bladområdet). Redan en hastig blick på kartan visar, att största delen av dess moränområden äro storblockiga eller rikblockiga. Exempel på storblockiga områden finnas NV om Lövsjön (i SV), SO om Bispberg, på Fjägeråsens S- och V-sidor, Anstabergets östra sida, Ö om Svinösjön, vid Flinesjön (fig. 23), Flinsberget, nordöstra kartdelen särskilt nära Göransbo, Ö om Garpenberg m. fl. ställen. Mycket ofta äro dessa om-

[1] Lundqvist, G. 1940. Bergslagens minerogena jordarter. Sv. geol. unders. Ser. C. N:o 433.



Foto G. Lundqvist 1940.

Fig. 23. Blockanhopning vid östra sidan av Flinesjön. Lokalmorän möjligen urspolad av en isälv.

råden starkt brutna. Blockrika områden finnas bl. a. kring Bispberg, på Fjägeråsen, V om Hyen, på Anstaberget, ofta inom nordöstra karthörnet, på Flinsberget, SO om Hovran o. s. v. Även dessa områden kunna vara småkuperade liksom de storblockiga, ehuru det icke kan sägas vara normalt. Inom vissa områden, särskilt inom sydöstra karthörnet förekommer blockrikedom i sådana samband, att den förmodligen till en del är betingad av marin bearbetning. Försiktigare uttryckt: typen torde vara tillskärpt genom bränningarnas inverkan.

De hittills anförda moräntyperna utmärka sluttningar, dalstråk etc., däremot anträffas de sällan uppe på höjderna. Där ligger den blockfattiga moränen. På grund av bladområdets ytformer i stort, äro de blockfattiga områdena ganska begränsade. Som exempel hänvisas till trakten SV om Hedemora, V om Turbo, Bispberg, Fjägeråsens nordsida, Kyrkbergets höjdområde, vissa trakter S om Ryllshyttan m. fl.

Det är emellertid icke endast med hänsyn till blockfrekvenserna, som de olika moräntyperna skiljas åt. Även blockens utformning och ansättning i moränmassan äro väsentligt växlande. I de stor- och rikblockiga typerna äro blocken skarpkantiga, icke repade och löst ansatta eller ytligt liggande i den luckra moränen. I de övriga typerna äro blocken väl kantavrundade, oftast repade och hårt fastpressade i moränen. Detta förhållande kan sägas bli allt mera utpräglat ju blockfattigare moränen är.

Moränens ytformer sammanhänga i viss mån med moräntypen. De grovkorniga typerna ha mera småkuperade och brutna former, de fin-



Foto G. Lundqvist 1940.

Fig. 24. Hårt pressad bottenmorän nära Vikhyttan, NO om Trollbosjön.

korniga ha mera jämna. Av det föregående förstår man sålunda, att dalpartier och sluttningar, särskilt de mot S vända, äro mera småbrutna än höjdområdena. Som exempel på småkulliga områden hänvisas till trakten NV om Lövsjön, V om Gessan, 1 km SV om Jälkarbyn, NV om Norrhyttan, SO om Bispberg, Djusabergets västsluttning, NV om Skärsjön, NO om Jämtbo (NV om Finnhyttan), S om Ljusfallet (Ö om Garpenberg), o. a. Särskilt storblockigt och kuperat är området V och NV om Lövsjön i sydvästra kartdelen.

Flackt välvda och jämna ytformer anträffar man uppe på Bispberg, Fjägeråsen (särskilt på nordsidan), Kyrkberget (bäst å nordsidan) o. a.

Moränens lagerföljd är inom de jämna områdena tämligen regelbunden och homogen. Man kan visserligen finna en del sandlinser inuti lagerföljden även här, men de äro av mycket underordnad betydelse. Däremot är det inom dessa områden icke ovanligt, att man vid närmare granskning finner en sprickighet, som oftast är konform med moränytan. Vackra exempel på denna företeelse finnas i skärningen vid vägen till Prästhyttan c:a 1 km S om Brunnsjön.

I andra och mera sällsynta fall ser moränen i skärning ut att vara genomdragen av ett nätverk av fina sprickor, varigenom den uppdelas i tärningsformiga, skarpkantiga stycken. Exempel på denna strukturtyp finnes bl. a. i en liten skärning mellan Olshyttan och Vikhyttan (fig. 24, jfr analys nr 175).

Den kuperade moränens, alltså de grovkornigare typernas, lagerföljd är betydligt mera heterogen. Den är nämligen i stor utsträckning genomdragen

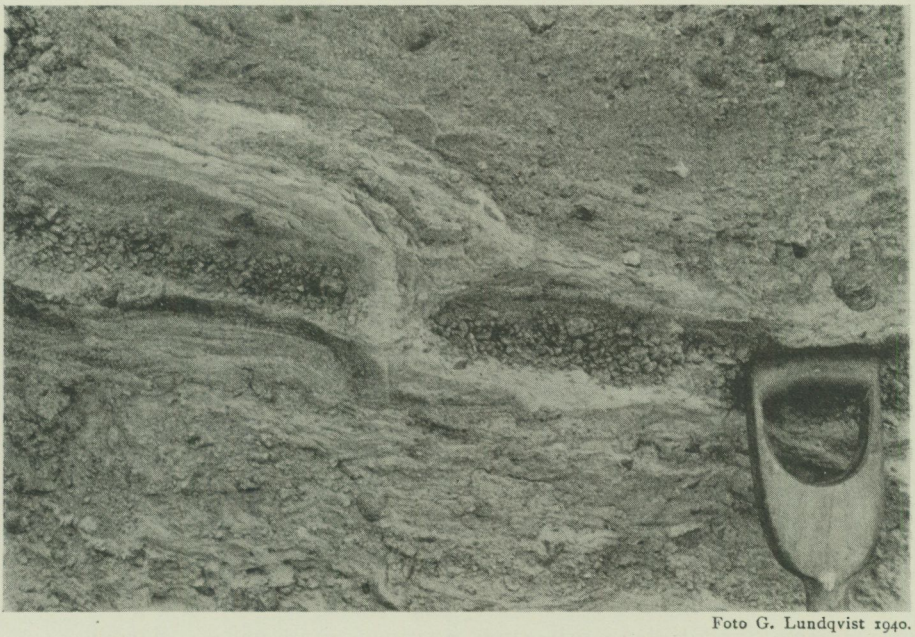


Foto G. Lundqvist 1940.

Fig. 25. Sand- och gruslinser utmärkande för lokalmorän. Skärning mellan Svinöhed och Hanåker.

av sandlinser. Deras utsträckning växlar mellan ett fåtal cm och några meter. Materialet i dem är ganska väl ursköljt och sorterat. Kornstorleksfördelningen i linserna framgår bäst av analyserna nr 188—191. De vackraste exemplen på denna strukturtyp finner man inom området vid vägen mellan Hanåker och Svinöhed (fig. 25) samt i en stor skärning (av bankad morän) strax NO om fix 95.85 (Svinö).

Sambandet mellan moräntypen och berggrunden är ett kapitel som givetvis är av största intresse och betydelse. Man skulle nämligen därav kunna draga vissa slutsatser även om moränens kemiska egenskaper. Förutsättningen för en analys av nämnda samband är, att man känner bergartssammansättningen i de finkornigare moräntyperna, och att denna sammansättning icke är för olikartad. Helst bör moränen vara bildad av endast en bergartstyp. Några sådana exempel ha vi icke från bladområdet, ty, när moränen är av så homogen beskaffenhet, är den av någon grovkornig typ, alltså en morän, som ännu icke är färdigbildad. Dominerande i dessa områdets moräntyper äro olika urgraniter, huvudsakligen intermediära varianter. Det förefaller visserligen som om dessa ge upphov till en relativt grovkornig morän, men säkra bevis finnas ännu icke för påståendet. Inom särskilt västra delen av bladområdet är grönstenshalten relativt hög, moränen synes då bli mera finkornig.

Ur näringssynpunkt märkes, att de finkorniga moränerna äro gynnsammare för växtligheten än de grövre. Detta beror till stor del på, att de mindre kornen äro lättare för rötterna att angripa och avkräva näringsmedlen. Därmed förenas, att de mindre kornen i stor utsträckning tillhöra mera

lättvittrade, kalkrika mineral. Alldeles särskilt starkt inverka därför kalkmineralen på vegetationen. Direkt kan detta avläsas på de kalkälskande växterna som ofelbart bruka anträffas inom sådana områden. Som exempel må anföras blåsippa, trolldruva *(Actaea spicata)*, ormbär *(Paris quadrifolia)*, tibast *(Daphne mezereum)* o. a. Sådana kalkrika lokaler finnas t. ex. vid Göransbo (i NO) och vid kalkbrotten N om Finnhyttan.

Moränens bildningssätt. Sedan gammalt är det bekant, att moränen utgöres av nedkrossat bergartsmaterial. Under vissa betingelser kunna i densamma även sedimentpartier finnas inknådade. Det sagda ger emellertid ingen upplysning om de olika moräntypernas bildningssätt, alltså svar på frågan, varför en viss typ bildats just på denna plats. Dessa frågor äro svårare att besvara. Man har emellertid då som premiss, att isen till skillnad från moränen är plastisk. Därav följer, att ökande moränhalt medför, att isen blir allt mindre plastisk. En annan premiss är den, att isen flyter lättare utför en brantare sluttning än utför en flackare. Det inses då utan vidare, att om isen är så späckad med morän, att den nätt och jämnt kan rinna fram över en viss sluttning, måste den stoppa, om sluttningen ökas i motlut eller minskas i medlut. En närmare granskning i fält av de olika grovkorniga moräntypernas läge visar, att de ligga just i sådana terrängknän, som nyss avsågs. Särskilt den storblockiga moränens ytutseende är därvid av intresse. Den företer som förut anfördes starkt småbrutna ytformer, och ingalunda ovanligt är, att uppe på moränkullarna ligger ett eller annat ännu större block. Det inses, att, om isen vid denna moräns avlagring varit i rörelse, varken denna ytform skulle kunnat uppstå, än mindre skulle de stora blocken kunnat ligga kvar helt löst uppe på moränkullarna. Den landis som avsatt nämnda moränform måste sålunda ha varit orörlig, alltså en dödis.

Man kan dock icke draga den slutsatsen, att hela iskroppen varit död. Det är tvärtom troligt, att de mindre moränlastade övre delarna runnit fram över ett dött isunderlag. Den övre isen har i varje fall, eftersom den varit mindre moränbemängd, runnit snabbare och därför eroderat kraftigare. Till följd därav har den sprickbildning och pressning, som förut omnämndes, kunnat uppkomma.

Isens övre lager skilja sig även i andra avseenden från de undre: moränmaterialet i desamma representerar nämligen en helt annan typ. På grund av olika förhållanden, för vidlyftiga att här utreda, bildas denna morän till stor del av bergartsmaterial från ganska långt avlägsna områden. Inom bladområdet utgöres sålunda en stor del av material från övre Dalarna. Moränen inom dalpartier etc. är däremot av lokal natur.

De glaciala avlagringarnas blockmaterial.

Den föregående framställningen visade, att blockmaterialet i moränen (och isälvsgruset) växlar betydligt från plats till plats. Men å andra sidan sker detta icke regellöst; en viss lagbundenhet utvisande samband med såväl berggrund som ytformer kan urskiljas. Hos moränen finnes sålunda mera

lokalt material i dalstråken och på sydsluttningarna; mera långtransporterat på höjdområdena. Hos isälvsgruset, alltså här rullstensåsarna, finner man lokalt material i smååsarna och mera långtransporterat i de större. Kartbladets största ås går från Dalälven längst i S förbi Hedemora mot NV. Vid Västerby går en gren mot Säter, västra grenen, och en mot N förbi Viggen, östra grenen. Det märkes redan vid första påseendet en betydlig skillnad på deras blockmaterial: västra grenen är rik på Älvdalsmaterial, den östra fattig därpå (jfr sid. 81).

Ett objektivt uttryck för blockmaterialets växlingar erhålles genom blockräkningar. Sådana ha här utförts av S. Hjelmqvist. Tyvärr ha vi måst välja lokalerna efter vägar och skärningar, varför undersökningen blivit relativt ofullständig. En föreställning om materialväxlingen erhålles dock därav, och det må visas med några exempel.

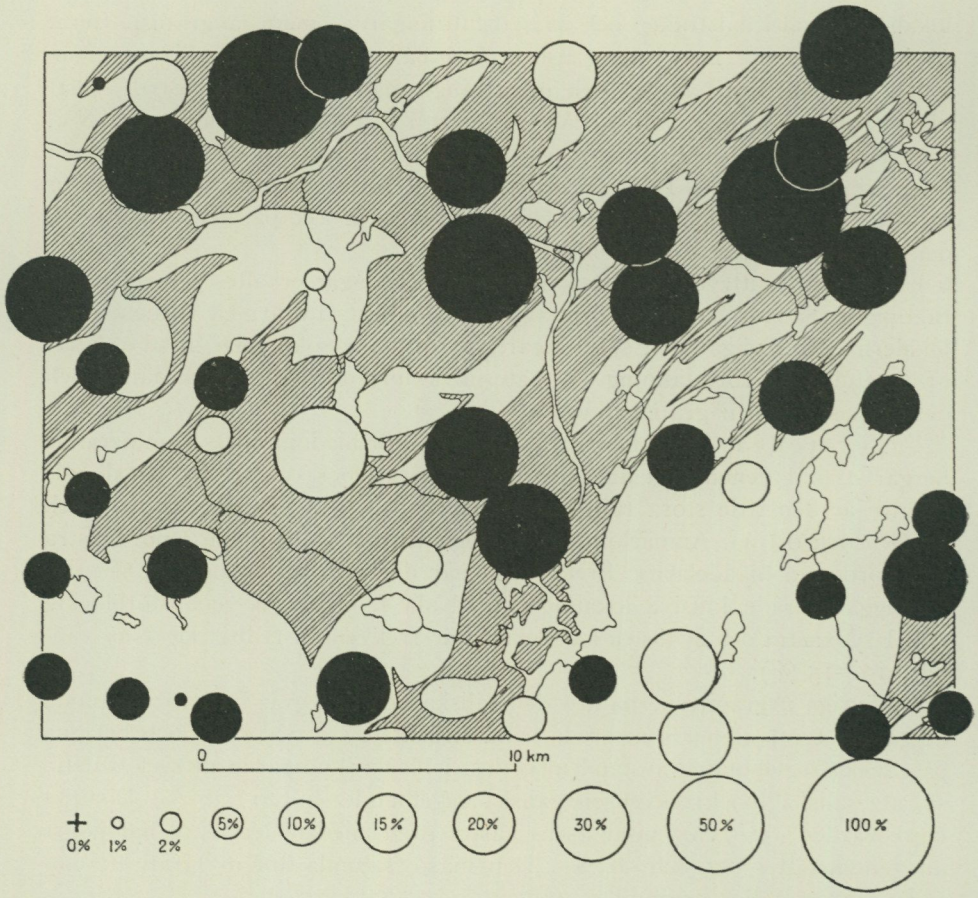
Intermediär urgranit (fig. 26) utgör bladområdets dominerande bergartstyp. I genomsnitt är mängden av dess block c:a 30 %, påfallande mindre är den i de stora rullstensåsarna (8—12 % i västra grenen, 3 och 50 % i den östra). Anmärkningsvärt höga värden finner man i nordvästra och nordöstra bladdelarna. Frekvensen når där upp till 80 och 90 %; där föreligga alltså exklusiva lokalmoräner, båda f. ö. av rik- och storblockig typ. I sydvästra och sydöstra kartdelarna är frekvensen tydligt lägre än vanligt (10—15 %).

De övriga urgranittyperna äro den saliska och den grå. Den förstnämnda bergarten förekommer som breda band sträckta i c:a SV—NO och belägna på ganska regelbundna avstånd inbördes. I blockräkningarna uttryckes detta så, att saliska blockfrekvensen ganska regelbundet är 20—30 %. Distinkt lägre värden (5—7 %) visar åsens västra gren, medan den östra har högre än genomsnittet (35 och 50 %). Den måste sålunda komma från ett området rikt på salisk urgranit.

Den grå urgraniten förekommer i fast klyft endast i obetydlig utsträckning. Det är därför överraskande, att dess block äro så regelbundet spridda i tämligen likartad mängd (< 20 %). I sydväst är mängden däremot högre (19—24 %). Denna regelbundna utbredning gör det sannolikt, att den grå urgraniten har en betydligt större utbredning i NV och N.

Leptiten (fig. 27) förekommer i NV, SV och inom östra bladdelarna. Därjämte torde dess utbredning V om bladområdet vara relativt stor. Leptitblocken nå i SV c:a 20 %, eljest < 10 % utom S om Garpenberg (25 %). I övrigt märkes en distinkt skillnad på leptitfrekvensen i rullstensåsens bägge grenar: i den västra 2—6 %, i den östra 7 och 29 %. På ett par av lokalerna (i NV och NO) saknas leptitblock.

Grönstenar (amfibolit, diorit och gabbro, alltså massivgrönstenar) förekomma över hela bladområdet (fig. 28), även om de största massiven tillhöra trakten SV om Brunnsjön. Grönstensblocken nå störst frekvens på Rensboberget (c:a 30 %); inom östra kartdelen ligger frekvensen mellan 10 och 20 %. Dessa i förhållande till fasta klyftens ringa utbredning överraskande höga värden måste bero på grönstenarnas relativt ringa krossbar-



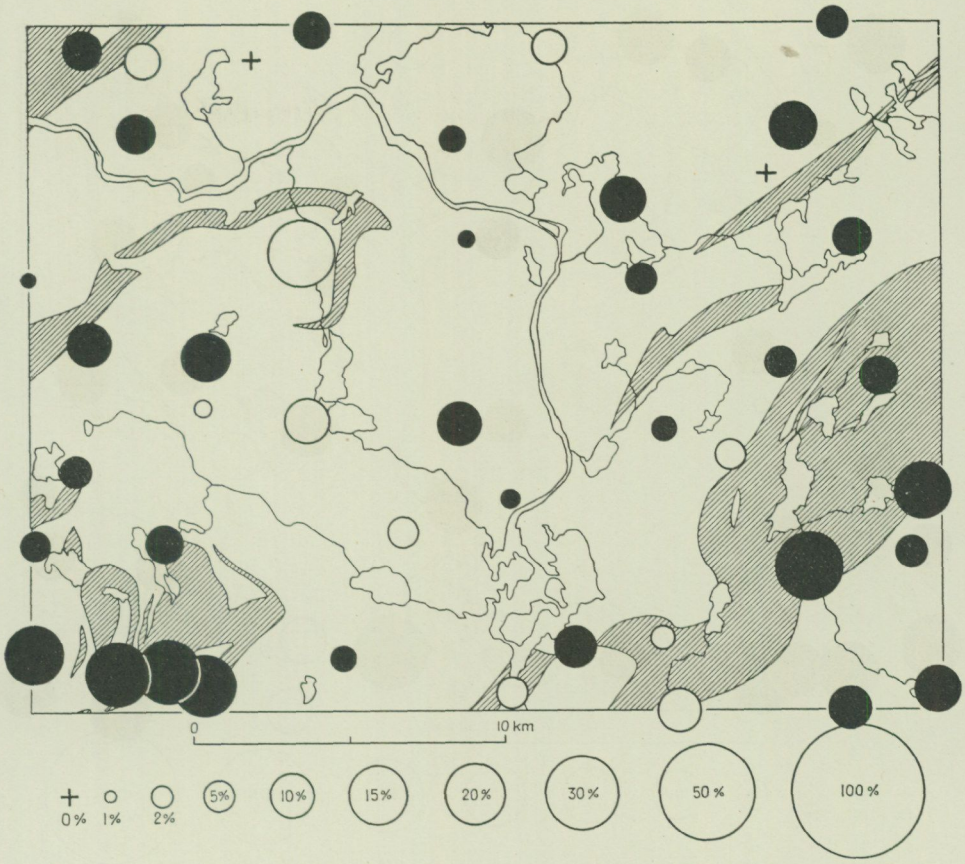
S. Hjelmqvist och G. Lundqvist 1941.

Fig. 26. Intermediära urgranitens utbredningsområde (streckade) och frekvensen av dess block i blockräkningarna.

I figurerna 26—29 betyda fyllda ringar observationer i morän, öppna ringar observationer i rullstensgrus.

het. Detta gäller särskilt amfiboliten, vilken f. ö. helt dominerar i grönstenssumman. Det förefaller därför rimligt, att en stor del av grönstensblocken äro relativt långtransporterade.

»Älvdalsmaterialet» (fig. 29) är ett begrepp som sammanfattar det säkert långtransporterade materialet. Däri ingå nämligen Älvdalsporfyrer (Blybergs- och Bredvadsporfyr, Venjansporfyrit, Garbergsgranit, Garbergsporfyr, Dalasandsten, olika Dalagraniter såsom röd Siljansgranit o. a.). Detta är sålunda material, som transporterats 10 mil eller mera. Trots detta visar kartan fig. 29, att Älvdalsmaterialet är ganska rikt representerat inom vissa delar av bladområdet. Alldeles särskilt gäller detta om den stora västra åsgrenen, där mängden är 76, 62 och 71 %. I östra grenen däremot är den endast 11 och 2 %. I övrigt märkes en tydlig skillnad mellan mängden inom höjdområdena i SV och Ö. Inom de förstnämnda äro värdena 8—20 %, i de

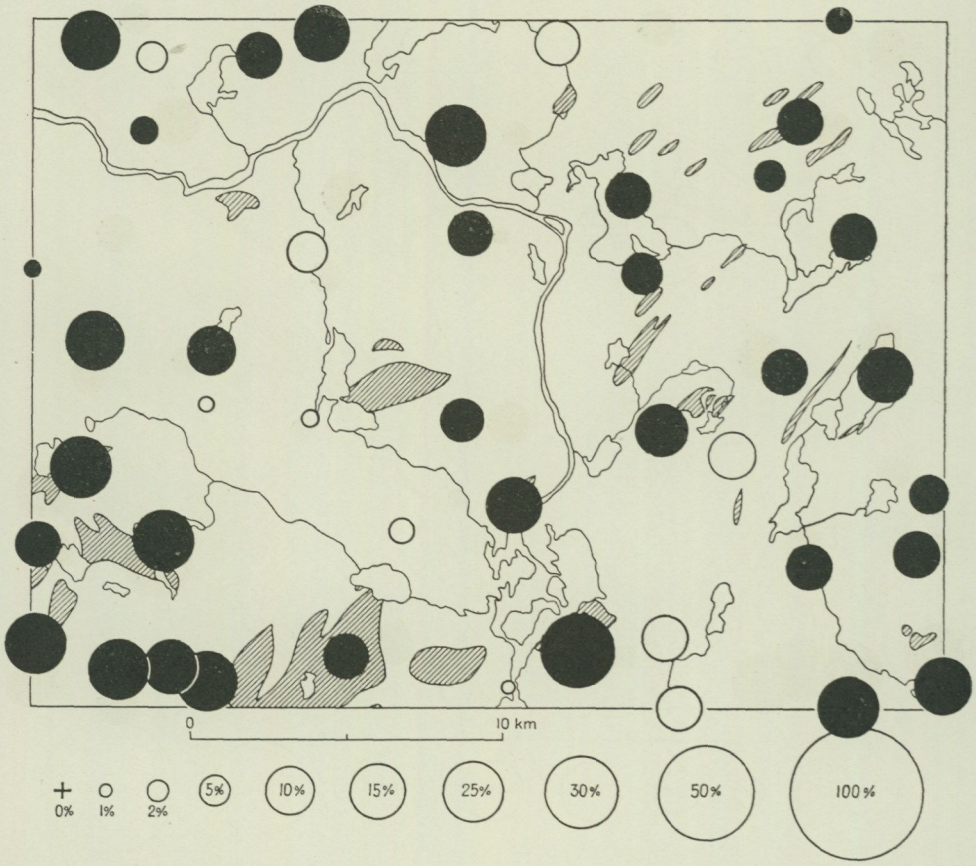


S. Hjelmqvist och G. Lundqvist 1941.

Fig. 27. Leptitområdena (streckade) och leptitblockens frekvens i blockräkningarna.

östra o—c:a 20 %. Detta visar sålunda, att jordarterna inom östra bladområdet äro mera lokalbetonade, och går sålunda väl ihop med att moränen här i så stor utsträckning är rik- eller storblockig.

Kartbilden ger f. ö. anledning till ett annat påpekande. Det framhölls, att huvudåsen är så rik på Älvdalsmaterial. I smååsarna däremot är dettas frekvens ungefär densamma som i närliggande morän. Man kan därför våga säga, att de små åsarna äro av relativt lokal natur, medan de stora matas av isälvar från stora och avlägsna områden. Men nu torde detta sistnämnda förhållande tillskärpas i ytterligt hög grad därigenom, att avnötningen är oerhört mycket kraftigare i de stora älvarna än i de små. Det blir sålunda där en successiv anrikning av de allra hårdaste bergarterna. Betecknande är sålunda, att det alltid är de täta och hårda porfyrerna (mest Bredvadsporfyr), som dominera i huvudåsens »Älvdalssumma». En antydan om riktigheten i denna slutsats ger Dalasandstenens förekomst. Dess block saknas på många lokaler inom bladområdet, oftast är frekvensen en-



S. Hjelmqvist och G. Lundqvist 1941.

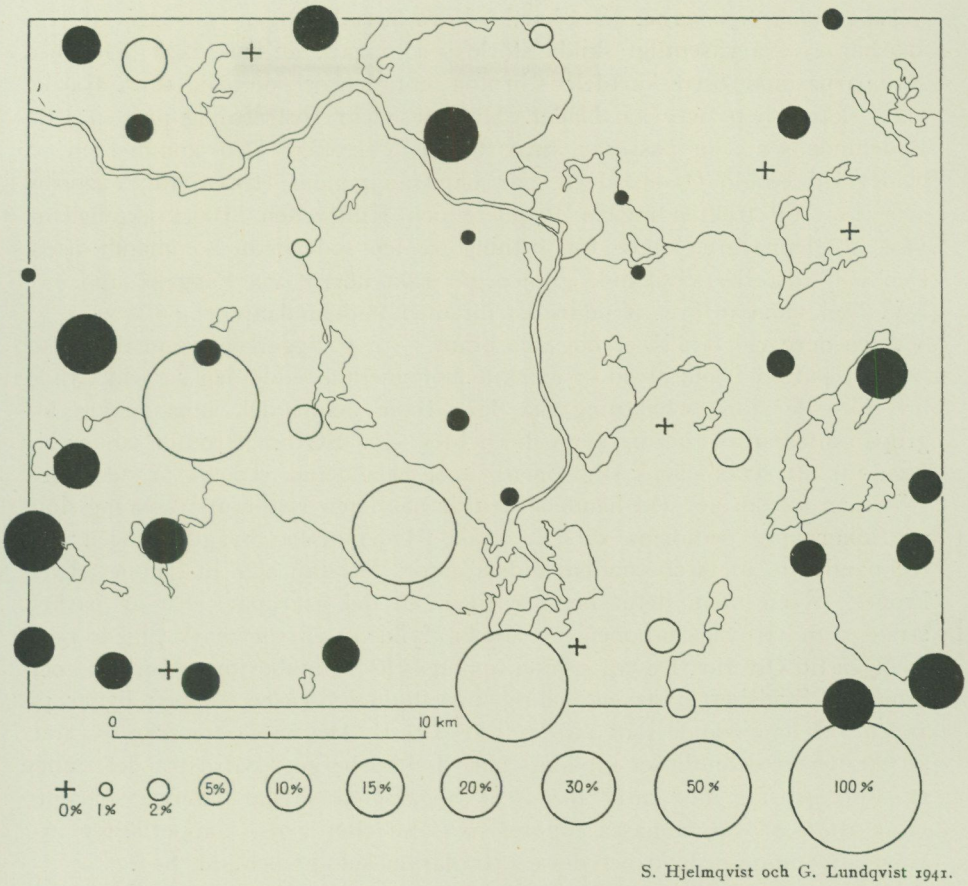
Fig. 28. Massivgrönstensområden (streckade) och grönstensblockens frekvens i blockräkningarna.

dast 1 %. Detta sammanhänger med att trakten ligger i allra yttersta, östligaste, kanten av Dalasandstenens spridningsområde. Trots detta finnes den i huvudåsen i mängderna 11, 9 och 5 % räknat från V mot SO. Även om sålunda en del av blocken kommer från inre delarna av spridningsområdet, måste en relativt stor anrikning ha skett.

Isälvarnas, ishavets och issjöarnas avlagringar.

I stort sett äro isälvsavlagringarna de grövre typerna, de övriga äro betydligt finkornigare, även om man kan finna verkligt finkorniga isälvsavlagringar. Issjöavlagringar i egentlig mening, alltså av lokal karaktär, ha inom bladområdet en så ringa utbredning, att man kan se bort därifrån.

Isälvsavlagringarna äro som antytts av synnerligen växlande kornstorlek, vilket bäst framgår av analyserna nr 204, 223—230 sid. 140. Man ser



S. Hjelmqvist och G. Lundqvist 1941.

Fig. 29. Frekvensen av Älvdalsblock (porfyrer och graniter) i blockräkningarna. Figuren visar bl. a., att Badelundaåsens fortsättning går mot Säter och ej V om Viggen. De små åsarna ha ungefär samma blockinnehåll som omgivande moränen.

därav, att det är gruset som är viktigast, dessutom tillkommer, vilket icke märkes i tabellerna, block och sten av växlande frekvens och storlek. Hur växlande lagerföljden i isälvsavlagringarna kan vara, finner man bäst i den stora skärningen i Stadsberget utanför Hedemora.

Isälvsavlagringarna utgöras vanligtvis av rullstensåsar, deltan och lateralterrasser av skilda typer. Av dessa är det huvudsakligen de förstnämnda som förekomma inom kartbladet.

Ishavsavlagringarna tillhöra två huvudgrupper: grund- och djupvattensavlagringar. De förra äro grovkorniga, övergå strukturellt utan gräns i morän och isälvsgrus å ena sidan och i djupvattensavlagringarna å den andra. Gränsen mellan dem är dock i praktiken mycket skarp. Djupvattensavlagringarna äro mo, mjäla och lera. Av dessa är mjälan den för dessa trakter mest utmärkande. Framhållas bör, att grundvattensbildningarna på lägre nivåer icke äro ishavsavlagringar.

Isälvsavlagringarna på detta kartblad äro huvudsakligen rullstensåsar. De äro här av två väsentligt skilda storleksordningar: de små, låga och korta stumparna inom östra kartdelens brutna områden och de båda stora åsarna, vilka skära snett över kartbladet. Huvudåsen är fortsättning på den s. k. Badelundaåsen som passerar strax Ö om Västerås. Den kommer in på bladet vid Grådö Ö om älven, går därifrån genom Hedemora, Västerby och fram till trakten mellan Bispberg och Kullsveden. Blockräkningarna visa, att denna gren utgör fortsättning på den söderifrån kommande åsen. Den vid Västerby avvikande grenen går rakt norrut via Fäggeby upp mot NV. Den sammanföres på äldre kartor med Badelundaåsen.

Åsen nere vid Grådö är hög och brant — f. ö. ligger en gammal befästning på partiet Ö om älven — särskilt monumental tedde den sig vid Grådö bro före de stora schaktningarna där. Inom denna del finnas några åsgropar intagna av torvmarker och en liten sjö. SO om Brunna sänker sig åsen för att strax därpå stiga igen. Inom hela denna sträcka är den dock större än kartan ger vid handen; den är nämligen i stor utsträckning dold av finkornigare sediment, särskilt mjäla. Hedemora är byggd på åsen; betecknande är, att en av stadens äldsta gator, Åsgatan, går just uppe på åskrönet. Även inom detta område ligga en del åsgropar. En är parken strax ovan järnvägsstationen, en annan, fylld av en torvmark, ligger nära avvägen till Österby. De två största upptagas av Munkbosjön (Munken) och Hönsan. Stadsberget är en mäktig ansvällning av åsen, toppen ligger på 168 m och omgivande slätt på c:a 120 m ö. h. Det är därför icke oväntat, att ett flertal strandlinjer utbildats här. I Stadsbergets sydvästra del finnes ett stort grustag med intill 40—50 m höga schaktväggar. Denna skärning visar att åsens huvudmassa utgöres av sand eller grus, klapperlagren äro av relativt underordnad betydelse (jfr därom sid. 77 och sid. 81).

NV om Stadsberget smalnar åsen betydligt och går hög och brant upp mot Västerby. På ömse sidor ligga flera åsgropar, en del igenväxta av torvmarker, andra med öppna sjöar. De äro Matsbosjön, Svarttjärn och det lilla Lushavet (inne i Västerby). Denna är trots sin obetydliga storlek 21.8 m djup; Matsbosjön är 19 m.

Åsgrenen mot Säter är icke så markerad, ty den sänker sig ganska jämnt mot omgivande sandfält, i vilka den mjukt övergår. Givetvis är därför gränsen mellan åsen och sandfälten ofta ganska subjektiv. Än mera förstärkes detta vaga intryck därav, att materialet åtminstone i ytan vanligtvis är sand, någon gång grus. Inom sträckan Ö om Tjärnan breddas åsen tillfälligt för att strax V därom dela upp sig i två jämnlöpande grenar. Den sydligare är en bås och lägre än den andra och skild därifrån genom en ganska djup dal. Inom detta område, där materialet är sand så djupt skärningar nå, förekomma stora block uppe på ytan. NV om Kullsveden är ett brett parti med ett flertal strömryggar. Mellan dem ligger en åsgrop. I fältets västra del svänga ryggarna mot N, alltså upp emot svackan i Bispbergshöjden. Strax innan dess kasta de mot VSV, och det sista, man ser av åsen, är en liten rygg strax Ö om Koppjons.

Detta nu beskrivna parti liksom Stadsberget, området vid Västerby samt det Ö om Tjärnan nämnda torde vara att uppfatta som marginaldeltan. Med partiet NV om Kullsveden förefaller åsen att sluta, men det är endast skenbart. Inom Säterdalens område dyker nämligen ett litet åsparti upp ur de mäktiga sedimenten och längre in på bladet Säter bli isälvsavlagringarna åter mera påtagliga. Om den västra grenen må vidare anmärkas, att ett ovanligt stort antal åsgropar ligga intill densamma. De äro nu nästan genomgående igenvuxna.

Den östra åsgrenen, som sträcker av mot N i trakten av Västerby, är av en annan typ än den västra. Åsen är här nästan ända upp till Fäggeby hög och smal. Detta gäller särskilt sista sträckan samt utmed Viggen. Materialet är här rikt på klapper och grövre grus. Flera åsgropar ligga intill åsen; de äro dels igenvuxna och utfyllda med torvmarker, dels intagna av sjöar: Lillsjön, Pungtjärn, Lomtjärn o. a.

NV om Dalälven fortsätter denna östra gren och är där vanligtvis mycket hög (c:a 20 m) och brant. Alldeles särskilt vacker är sträckan S om Hyen. Även utmed denna ås finnas några mindre åsgropar. De förefalla dock att

	Västra grenen			Östra grenen	
	1	2	3	4	5
Urgranit, salisk . . . . . %	7	6	5	50	35
» halvintermediär	11	12	8	—	—
» intermediär	—	—	—	3	20
» grå	4	6	3	8	14
Leptit	5	6	2	24	7
Hälleflinta	1	1	1	—	1
Pegmatit	1	—	—	1	—
Malingsbogranit	—	—	—	1	3
Amfibolit	—	2	1	8	6
Diorit	1	2	1	1	—
Diabas	—	—	2	2	3
Diabasmandelsten	—	—	—	—	1
Diabasporfyrit	—	2	2	—	—
Granodiorit	—	—	—	1	—
Kvartsit	—	2	—	—	—
Bredvadsporfyr	40	25	28	—	2
Blybergsporfyr	3	3	6	—	2
Garbergsporfyr	3	3	3	—	—
Garbergsgranit	4	5	4	—	—
Dalaporfyr	12	14	20	1	2
Dalagranit	3	2	3	—	2
Dalasandsten	5	9	11	1	2

vara mindre och grundare än inom de andra trakterna. Slutligen må nämnas, att omgivningarna till denna del av åsen synas vara mindre utfyllda med ishavssediment än övriga delar av åssträckan.

Angående materialets art i de bägge nu nämnda åsgrenarna föreligga väsentliga olikheter. Saken belyses visserligen i fig. 29 på sid. 79 men några siffror anföras i föregående tabell (efter blockräkningar av S. Hjelmqvist). Lokalerna äro: nr 1 från åsen vid Grådö bro, nr 2 från stora skärningen i Stadsberget, nr 3 från åsen 800 m Ö om Tjärnan, nr 4 från åsen nära Djupdalen (NNV om Viggen) och nr 5 från åsen nära Trollbo V om Hyen. De tre första äro sålunda från västra grenen, huvudåsen, medan nr 4 och 5 äro från den östra grenen (se tabellen å föregående sida).

Skillnaden mellan de bägge grenarna är sålunda betydande och kan i korthet sammanfattas sålunda, att urgraniten dominerar i den östra och Älvdalsmaterialet i den västra. Det kan belysas med följande siffror.

	Västra grenen			Östra grenen	
	1	2	3	4	5
Urgranitsumman . . . . . %	22	24	16	61	69
Älvdalssumman	70	61	75	2	10

Orsaken till detta förhållande är, att de isälvar som avlagrat de båda åsgrenarna avvattnade så olika områden. Västra grenen, huvudåsen, kommer från området NV om Siljan, alltså Älvdalsmaterialets kärnområde, den östra åsgrenen däremot avvattnade området Ö om Runn—Svärdsjö—Dådran etc., vilket endast inom allra nordligaste delen intages av porfyrer. Älvdalsmaterialet utgör sålunda ett utmärkt karakteristikum på åsarna inom de olika delarna av Dalarna. Skulle så vara, att två åsar, t. ex. östra och västra grenarna, löpa parallellt, har man genom Älvdalsmaterialet en möjlighet att skilja dem åt. Möjligen gå de nämnda åsarna åtminstone i början parallellt, men det har icke kunnat konstateras på grund av de omgivande sedimentens mäktighet.

Då de stora dalstråken bruka intagas av isälvsavlagringar, väntar man, att även Dalälvsdalen Hovran—Husby borde hysa sådana. Om så är fallet i någon nämnvärd grad måste avlagringarna vara översandade. Ty endast på ett litet område, strax SV om Viks bro dyker en liten ås upp ur sedimenten. Dess material är av den östra typen. Fortsättningen på denna ås är sannolikt den serie som ligger N om Svinösjön och sedan fortsätter förbi Samuelsdal nära norra kartkanten. Dessa obetydliga åsstumpar nå endast sällan upp genom sedimenten; de ha därför spårats med ledning av ytformen och de grustag, vilka genom sedimenten skurits ned i åsmaterialet. Blockmaterialet är i denna sträcka helt lokalt: urgranitsumman är nämligen 77 % (salisk 39 %, halvintermediär 24 % och grå 14 %);

Älvdalsmaterialet är endast 3 %. Av intresse i skärningen Ö om Samuelsdal är, att jämte småsten, grus etc. finnes en relativt hög halt av mjäla och ler (jfr analys nr 226). Då åsen delvis överlagras av varviga finkorniga sediment är det sannolikt, att mjäl- och lerhalten härleder sig från infiltration.

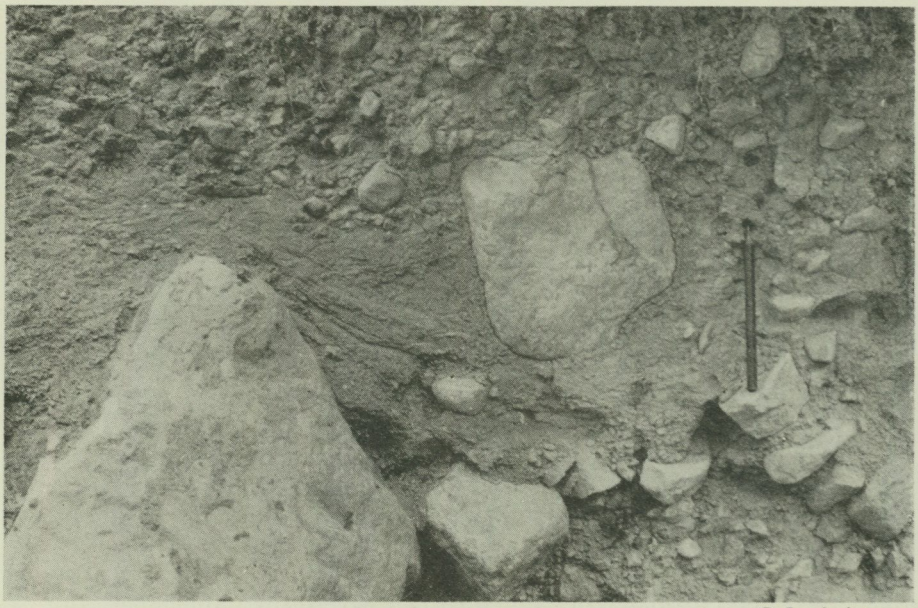
En åssträcka av ungefär samma storleksordning som den föregående löper förbi Garphyttan i södra kartkanten och vidare upp V om Pålsbenningssjön via Ryllshyttan till höjdområdet V om Finnhyttan. Den följer sålunda ett mer eller mindre markerat dalstråk. Första sträckan i S har icke en utpräglad åsform utan är snarare en grushylla klämd mot moränsluttningen. Den är sålunda snarast en lateralterrass men i så fall av subakvatiskt ursprung. Materialet är övervägande av lokal art. Till jämförelse med de förut lämnade siffrorna må anföras, att urgranitsumman är 72 % (salisk 27 %, halvintermediär 30 % och grå 14 %); Älvdalsmaterialet är 4 % tillsammans.

Fältet V om Pålsbenningssjön är ett delta, som ligger an mot höjden i V. Materialet är vanligtvis sand; grus och klapper finnes mycket underordnat. Blocktypen är övervägande av lokal art, alltså intermediär urgranit. Inom vissa delar är materialet väl rullat och likt åsgrus i allmänhet. Mot N, vid landsvägen Borsbo—Finnhyttan, är en stor skärning, där block och stenar äro kantiga och materialet i övrigt oskiktat och osorterat. Dessa egenskaper synas bli mera utpräglade mot N, alltså i distal—proximal riktning.

N om Ryllshyttesjön ligger ett litet sanddelta. Materialet är väl ursköljt, sorterat och skiktat. Skikten stupa i västra delen brant mot SV men ligga i övrigt horisontellt. Deltat ger intryck av att vara avsatt i en issjö. Om så är fallet måste denna ha dämts mot N av en isrest belägen i Ryllshyttesjön. Den oväntat rika sandtillförseln måste då ha betingats av samma isälv, som avlagrat åsarna i detta stråk.

Åsen förbi Nyängen på sydöstra delen av Djusaberget, har icke samband med några andra. Den dyker upp ur mjälan S om Nyängen och delar snart upp sig i två grenar. Längre mot N blir åskaraktären allt diffusare och den synes övergå i ett proximaldelta. Det är där rikt på block, först mindre och rundade men mot N allt större och kantigare. Detta parti löser därför ut sig successivt ur moränterrängen. Materialet är typiskt för smååsarna: det är av lokal natur och dåligt sorterat. Block omväxla med sand o. dyl. (fig. 30), intill ett område med dålig ursköljning finnas partier med småsten och grus med en skorpa av ler, alltså utmärkande för jordarter som infiltrerats av avsättningar ur ett slamrikt hav.

Längst i nordöstra hörnet går en av bladområdets minsta men trots detta i terrängen nästan mest framträdande isälvsavlagringar. Det är den lilla åsen förbi Dalaåsbo (bl. Horndal) mot Stjärnsund. Sträckvis är den inte mer än 2—3 m hög men synnerligen skarpt framträdande, där den slingrar genom terrängen. Ett fåtal skärningar visa grus och klapper av växlande dimensioner. Materialet är väl ursköljt och ofta skiktat.



G. Lundqvist 1940.

Fig. 30. Skärning i den lilla åsen vid Nyängen c:a 3 km ONO om Viggen. Skiktning och sortering dålig: stora block omväxla med sand. I de större åsarna är skiktningen tydlig och sorteringen god.

Ishavsavlagringarna tillhöra två huvudgrupper: grund- och djupvattenssediment, vilka dock åtminstone teoretiskt övergå i varandra. De förstnämnda äro naturligtvis grövst. De ha bildats genom bränningarnas bearbetning av moränen. Då denna bearbetning varit mer eller mindre genomgripande är det självklart, att man kan erhålla en fullständig serie från alldeles orörd morän fram till ett exklusivt ursköljt grus. Den marina bearbetningen är här till skillnad från de förut behandlade, västra områdena ganska kraftig, varför den här måste ägnas mera uppmärksamhet även om icke hela serien tillhör ishavsavlagringarna.

De etapper i serien morän—grus, vilka här urskilts äro följande:

1. Marint bearbetad eller svallad morän är på kartan betecknad med rödprickning på moränens bottenfärg. Den är mycket lik den vanliga moränen på ytan, men blocken äro mera frisköljda och materialet relativt grusrikt. Dessa data antyda, att en mycket stor likhet förefinnes mellan marint bearbetad morän och orörd blockrik morän. Den skillnad som förefinnes är mycket svår att beskriva och kräver en viss träning för att i fält kunna iakttagas. Skillnaden är i stort sett den, att den bearbetade moränens block äro något kantavrundade, fältens yta är mera utjämnad, på sina håll kan man t. o. m. se verkliga strandvallar. Materialet är som sagt relativt grusrikt. Sammansättningen växlar från en med endast en obetydlig sänkning av ler- och mjälhalterna — vilka redan hos den blockrika moränen äro låga — till en av rullstensgrusets karaktär. Normalt äro mjäl- och lerhalterna så obetydliga, att jordartstypen liknar svallgruset.

Den skiljer sig emellertid därifrån genom en väsentlig blockhalt på den grusiga ytan. Hur materialet ter sig framgår bäst av analyserna nr 192, 193, 199 och 207 i tabellen sid. 140.

Områden med svallad morän anträffas SV om Ytt. Heden, på sydsidan av Fjägeråsen, på Kyrkberget, Djusaberget, Uvberget, Flinsberget, Ö om Trollbosjön, SV om Hedemora, i Garpenbergstrakten och på andra ställen. En regional granskning av den svallade moränen visar, att bearbetningens intensitet ökar betydligt från V mot Ö. Mest intensiv är den sålunda i sydöstra karthörnet. Den som vill erhålla en uppfattning om den svallade moränens utseende i genomsnitt rekommenderas att studera området vid landsvägen till Finnhyttan ovan Borsbo.

Svallgrus (rödprickning på gul bottenfärg) är en starkare bearbetad form av den svallade moränen. Skillnaden ligger väsentligen däri, att hos svallgruset har omlagringen gått så långt, att ytblocken mer eller mindre helt dolts av gruset. En svallgrussluttning blir därför relativt blockfattig, men en grävning visar, att blocken finnas längre ned under ytan. De äro dock väl avrundade genom rullningen. På ytan ser svallgruset alltså ut som ett stort strandgrusfält, medan den svallade moränen ännu har kvar vissa av den ursprungliga moränens drag. Då bearbetningen här gått längre än hos den svallade moränen är det klart, att de finare kornstorlekarna i ännu större utsträckning än där äro bortspolade. Om materialets beskaffenhet lämna f. ö. analyserna nr 194—198 och 200 en god uppfattning.

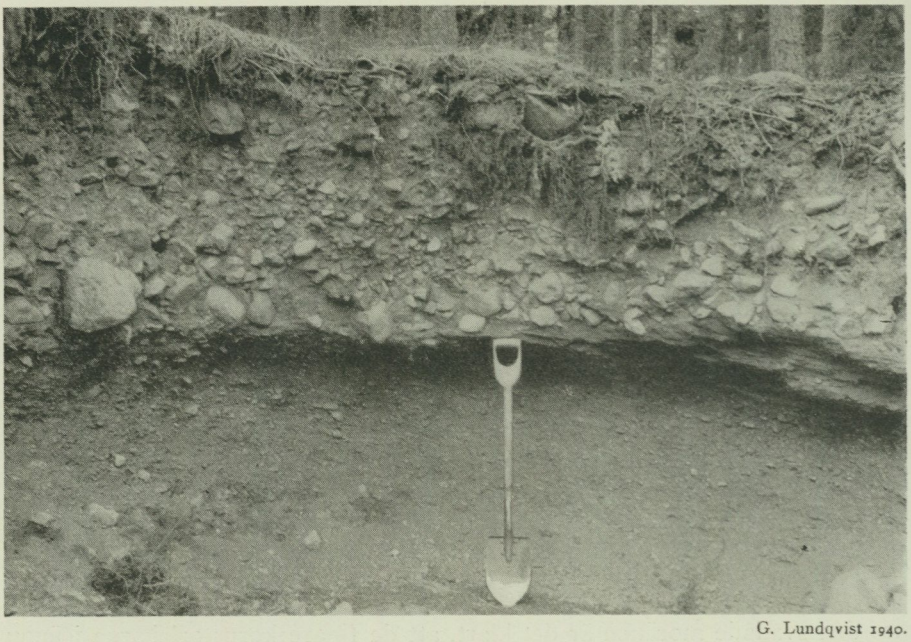
Svallgruset är särskilt rikligt förekommande inom sydöstra karthörnet. Särskilt upplysande skärningar finnas NO om Garphyttan (SV om Assjön) och SO om Hällebergsklack. En annan skärning av stort intresse finnes V om Källbäcken (vid vägen VSV om Brunnsjön, till vilken hänvisas, s. 87), som f. ö. underlagras av en moig mjäla (analys nr 241).

Strandgruset överensstämmer petrografiskt med svallgruset men är tydligt bundet vid en strand. Det förekommer därför oftast som smala hyllor på bestämda nivåer. Med denna avgränsning är det helt naturligt, att ingen skarp skillnad förefinnes mellan strandgruset och svallgruset.

Strandgruset förekommer rikligare inom kartbladen SV om det föreliggande. Inom bl. Hedemora kunna bl. a. följande lokaler räknas som exempel på strandgrus: på Kyrkberget, berget NO om Svinö, området N om Botan (fig. 31), o. s. v.

Det nämndes förut, att de tre nu behandlade grundvattensavlagringarna bildas genom bränningarnas bearbetning av moränen. Det är därför klart, att man finner dem i för bränningarna väl exponerade lägen. Var sådana föreligga ger sålunda kartan en viss föreställning om. I stort sett är det på sluttningar mot S eller V. Dessutom äro tydligtvis lokaler uppe i passen mellan ett par höjdområden väl utsatta. Detta grus har därför även benämnts passpunktsgrus.[1] Som exempel hänvisas till Kyrkberget, Uvberget, Flinsberget V om Abborrtjärn, området SO om Grådö o. s. v. Det är alltså tydligt, att dessa passpunktsområden under ett visst läge i förhållande till

[1] Lundqvist, G. 1940. Bergslagens minerogena jordarter. Sv. Geol. Unders. Ser. C. N:o 433.



G. Lundqvist 1940.

Fig. 31. Svallgrus NNO om Botan (c:a 7 km VSV om Hedemora). Materialet väl ursköljt, undre delen av lagerföljden är tydligt skiktad.

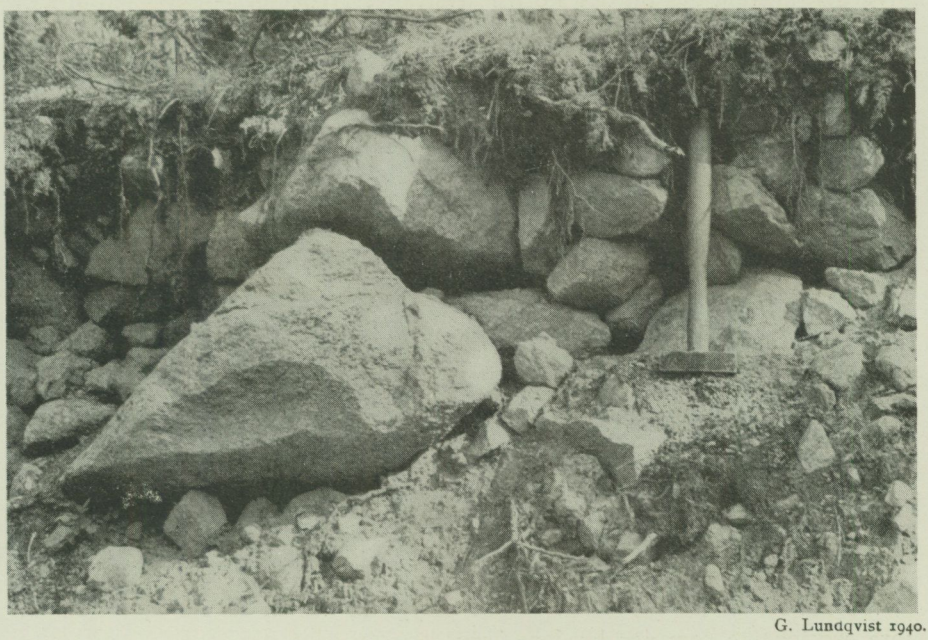


G. Lundqvist 1940.

Fig. 32. Svallgrus SV om Laggarbo (c:a 6 km VSV om Hedemora). Sten och sand överlagrande moig mjäla (analys nr 241).

vattenytan äro ytterst utsatta för bränningsverkan. Detta är inom bladområdet så vanligt, att den som söker t. ex. väggrus kan tillrådas att syna passen under M. G. Fältens storlek, bearbetningsgraden o. s. v. sammanhänger visserligen med exponering, omgivningarnas höjd och ytform m. m., men någon ursköljning finnes så gott som alltid.

Andra lägen, som förefalla utsatta från alla håll men trots detta visa mycket stark bearbetning endast åt en sida, finnas. En sådan utgör den förut nämnda lokalen V om Källbäcken (fig. 32). Svallgruset, som är flere meter mäktigt och kan vara ytterst väl ursköljt (fig. 33), ligger på en sluttning mot väster till synes väl skyddad från O- och SO-vindar. Höjden når upp till 201 m (barometersiffra), alltså strax över M. G. (jfr sid. 93).



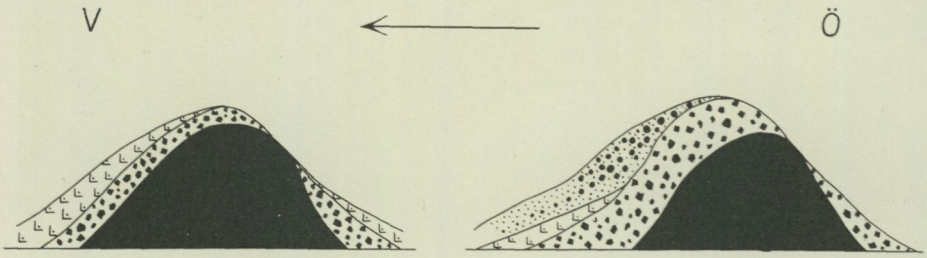
G. Lundqvist 1940.

Fig. 33. Klapperlager å sydsidan av moränhöjden Ö om Svinösjön. Allt det fina materialet i ytlagret är bortspolat av bränningarna.

Den kan därför icke ha erbjudit något kraftigare skydd. Frågan är då: vilka vindar ha förorsakat den kraftiga bearbetningen här? Man skulle nog utan vidare vara benägen att svara: V-vindar. Men det är vissa andra drag i traktens detaljskulptur som göra, att detta svar sannolikt icke är tillfyllest. Man finner nämligen här och var på de lägre moränhöjderna, att morän eller berg ligger blottat på den östra sidan, medan den västra är täckt av en mjälkappa nästan upp till kullens topp (fig. 34). Detta antyder, att den östra sidan är starkast eroderad. Det förefaller därför troligast, att samma kraft, O- eller SO-vindar, varit den som arbetat på kullen V om Källbäcken. Där föreligger nämligen i princip samma företeelse som i nämnda fall: på höjdens västra sida ligger svallgrus, alltså sediment, på

den östra morän och naket berg (jfr fig. 34). Det förefaller därför sannolikt, att även denna höjd bearbetats av bränningar från O eller SO. Svallgruset skulle sålunda av dessa vindar ha transporterats från östra sidan över till den västra. Det skulle alltså icke endast omlagras på denna västra sida, vilket nog eljest förefaller sannolikast. Företeelsen synes bli av större principiell betydelse på lägre nivåer. Där bör det därför bli möjligheter till en mera ingående behandling av frågan grundad på större material.

Djupvattensbildningarna äro som redan nämnts mo, mjäla och lera, det är med andra ord dessa som bilda de stora sedimentslätterna. De grövre typerna äro mosand eller mo av sammansättningar lika nr 231—237 och 243—247 i analystabellen. Utbredningen av dessa visar, att de i huvudsak ansluta sig till det stora isälvstråket Hedemora—Säter. Man kan



G. Lundqvist 1940.

Fig. 34. Schematisk bild visande de östliga vindarnas (pilen) effekt på jordartsfördelningen: på östsidan om höjderna erosion, på västsidan dels ostörd mjälavlagring (till vänster), dels svallgrusavlagring. Svallgruset är transporterat från östra sidan och från höjdkammen mot V.

därför våga påstå, att dessa grövre bildningar utgöra utsvämningar från eller omlagringsprodukter av isälvsavlagringarna. Det kan invändas, att en motsvarighet därtill endast mycket underordnat finnes längs den östra åsgrenen (Västerby—Fäggeby etc.). Detta torde bero dels på dess betydligt grövre material, dels på den smalare åsryggen, vilken icke erbjöd samma stora erosionsyta som den bredare åsen.

Då de finkorniga sedimenten härstamma från isälvarna, äro de mäktigare i dalstråk, där större isälvar runnit, alltså här i Hedemora—Säterstråket. Denna slätt visar därför andra, större men flackare ytformer än t. ex. området NV om Åsgarn. Detta ger ett »tunnare» intryck beroende på, att det icke är så fullmatat som den stora centralslätten.

De finkornigare varianterna intaga den största arealen. Av dessa äro mjälornas olika typer de viktigaste. Leran i egentlig mening finner man inom bladområdet mycket sällan, emedan den tillhör ännu djupare, alltså lägre belägna trakter. Inom bladområdet finnes den endast i de djupaste sänkorna (t. ex. SO om Davidshyttan) eller i mycket väl skyddade bäcken av obetydlig utsträckning. Den kan även finnas nedåt i lagerföljden (jfr analys nr 238).

Hur kornstorlekarna äro fördelade inom de finkorniga sedimenten fram-

går av analyserna nr 248—254, 258, 261 och 262. Man ser därav, att mjälan vanligtvis är moig. Ofta anträffas en övergångstyp till de grövre sedimenten d. v. s. mjälig mo (t. ex. analyserna 256, 257, 259 och 260). Dessa prov utgöra dock, bortsett från 260, generalprov, alltså omfattande en skiktserie. De ge sålunda en icke fullt korrekt bild av sedimentens kornstorlekstyp.

Dessa finkorniga sediment äro nämligen i regel uppbyggda av skiktserier, vilka i stort sett kunna uppdelas på grövre sommarskikt och finare vinterskikt, tillsammans bildande årsskikt eller varv. Som exempel på sommarskiktens sammansättning hänvisas till analyserna nr 260 och 264 och på vinterskiktens till nr 261 och 265. En jämförelse mellan nr 260 och 261 är ganska överraskande, då den ger betydligt högre lerhalt hos sommarskikten (41.5 %) än hos vinterskikten (14.0 %). Skillnaden framträder emellertid i fråga om grovmon (16.9 och 2.9 % resp.) och grovmjälan (4.9 och 34.2 %). De båda övriga proven, 264 och 265, visa distinkta skillnader i sammansättningen: grovmon är 69.8 och 5.5 %, grovmjälan 1.9 och 30.2 % och ler 3.7 och 11.2 %. Här är sålunda vinterskiktet påfallande finkornigare.

De olika årsskikten förete ganska olika utbildning både i fråga om utseende och mäktighet. Den sista växlar i allmänhet mellan 0.5 och 1.5 cm ute på de öppna slätterna. Ned mot bottnen bli de ofta 5—10 cm, men ännu tjockare finnas. Särskilt mäktiga äro varven i närheten av åsen. Som exempel må hänvisas till en lagerföljd blottad vid vägrätningen på åsens västra sida 1,100 m S om Hedemora kyrka. Hela lagerföljden stupar mot SO på ett sådant sätt, att mäktigheter knappast kunna angivas:

A. Varvig mjäla av normal, relativt orubbad typ med en sandlins inlagrad.
B. Veckade och förskjutna mjälvarv, vartdera c:a 1 dm mäktigt.
C. 5—6 st. varv huvudsakligen bildade av grovmo-finmo, vartdera till 60 cm mäktigt, med finskiktning (dygnsskikt?). I en provränna finnes här en breccia, vars brottstycken bildats av grovmjäla.
D. Isälvssand, stenfri, skiktad.

Ett par hundra meter S om denna skärning iakttogs i en grundgrävning en c:a 2 m mäktig lagerföljd av 1.2 dm tjocka varv. Hela lagerserien verkade svagt hopstukad mot SV och var genomdragen av roströr (fig. 35). Störningar av liknande slag ha f. ö. iakttagits mellan Hedemora och Brunnsjön samt i Bältarbo tegelbruk (i en skärning blottad 1936).

Det är ännu icke möjligt att avgöra, vad som varit orsaken till dessa störningar. När de förefinnas i närheten av åsen, kan orsaken ha varit sättningar i samband med avsmältningen av de isblock som en gång blivit liggande vid åsen (jfr de många åsgropssjöarna) och så småningom översandats. Ute på slätten (Bältarbo) kunna drivande isberg förorsakat lokala hopstukningar. Några fenomen tydande på allmänna sådana rubbningar ha däremot ej iakttagits.



G. Lundqvist 1940.

Fig. 35. Veckad mjäla på västra sidan av åsen omedelbart S om Hedemora (Nibbleåsen).

I anslutning till frågan om mjälornas störningar är det en annan företeelse som bör komma på tal. Det är frågan om mjälornas ytlager äro orörda, omrörda eller förorenade genom utsvämmat material från omgivningarna, främst moränområdena. Själva ytlagret är så gott som alltid så vittrat och förstört av växtrötterna, att det är mycket svårt att konstatera en ev. omlagring. Men så snart varvigheten kan iakttagas, är man säker, om lagren ligga i primärt läge eller ej. I de fall där direkta observationer föreligga, har ingen omlagring kunnat iakttagas. Så är det frågan om en ev. utsvämning sker eller icke. I vissa lägen har tydligtvis en betydande utsvämning förekommit. Som exempel må hänvisas till lokalen c:a 2 km SV om Laggarbo, där gruset överlagrar en moig mjäla (analys nr 241), och till backen ovan Borsbo vid vägen till Finnhyttan, där svallgrus (analys nr 208) överlagrar mjäla. Där sådana lagerföljder iakttagits, har det finkornigare sedimentet legat på en backsluttning och det hela har ej inneburit något överraskande.

Det synes emellertid som om förhållandena bli helt annorlunda, då moränsluttningen går ned mot och dyker under en plan sedimentyta. Då dessa fall kontrollerats har mjälan legat orörd och blottad ända fram till den svallade moränsluttningen. Sålunda må hänvisas till lokalerna V om Rudsjön (analysen nr 221) och 500 m N om Hamre (nr 222), vilka visa en fullt normal mjäla utan inblandning av grövre, utsvallat material. Och detta synes faktiskt vara regel inom bladområdet. Bränningarna spola alltså ut

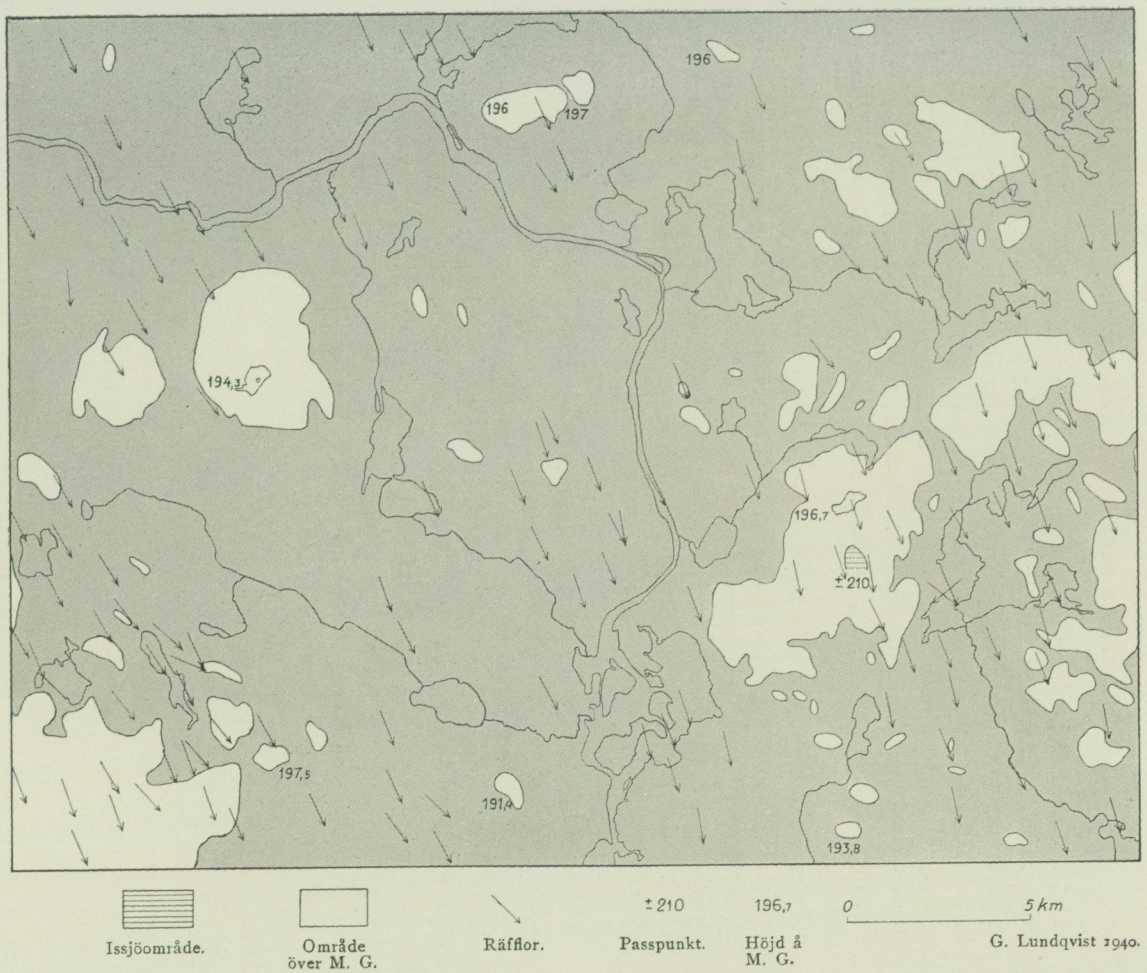


Fig. 36. Det senglaciala havets utbredning inom bladområdet. En obetydlig issjö har dämts av en isklump vid Ryllshyttan.

det finkornigare materialet ur moränen, men detta kan ingenstans anträffas. Sedimentslätten nedanför de mera eller mindre svallade sluttningarna ligger alltså blottad. Förhållandet är ett av de mest gåtfulla geologiska fenomenen inom området.

Områdets senglaciala hydrografi.

Det sätt, varpå landisen avsmälter, är av största betydelse för en trakts hydrografiska drag. Isen företer två avsmältningstyper: den hos vilken ytavsmältningen dominerar och den där kantavsmältningen har övertaget. I stort sett förhärskar den förra inom supraakvatiska områden, alltså i trakter över marina gränsen, den senare där landisen nådde ut i vatten, havet eller en issjö av en eller annan typ. I trakter, där markytan ligger relativt högt men ändå under M. G., torde en kombination av båda typerna förekomma.

Avsmältningssättets återverkan på de hydrografiska huvuddragen kan i korthet sägas vara följande. Om isen smälter av med en hög bräcka, anses det, att denna i stort sett var vänd mot S. Därigenom uppstodo dämningsmöjligheter av frilagda dalar och bäcken endast, om dessa voro öppnade mot N. I de fall då ytavsmältningen dominerade och isen alltså löstes upp i isolerade kakor, kunde praktiskt taget vilket bäcken som helst dämmas och intagas av en issjö.

Inom bladområdet kan man med utgångspunkt från angränsande kartblad (bl. Smedjebacken och Horndal) säga, att M. G. bör ligga strax under 200 m ö. h. Höjdkartan fig. 1 visar då omedelbart, att endast isolerade, relativt små områden nått över M. G. Undantag må dock göras för det sydvästra höjdområdet, SV om Vikmanshyttan, vilket sammanhänger med det stora området NO om N. Barken (på bl. Smedjebacken). Den ringa utsträckningen på de områden som nådde över M. G. (fig. 36) samt deras vanligtvis föga uppdelade form måste ha medfört, att knappast några större dämningsmöjligheter förefunnits på detta kartblad. Den enda iakttagna trakt, som sannolikt intagits av en liten issjö, är vid Ryllshyttesjön. Det lilla å sid. 83 beskrivna deltat måste på grund av materialets art (analys nr 242) och skiktningens typ ha bildats i en issjö. Denna har i så fall betingats av en isrest i Ryllshyttesjön dämmande mot N, varifrån materialet framförts. Issjöns vattenyta torde ha legat på ± 210 m.

De strandlinjeavvägningar som utförts inom bladområdet ha lämnat följande resultat.

1. Området c:a 1 km NO om Garphyttan avvägdes från fixen vid Stusshyttan (bl. Avesta). Denna är emellertid borta, men vägskälet ligger praktiskt taget på samma nivå som fixen måste haft. Sluttningen S om p. 207 är starkt spolad och sträckvis rik på strandvallar. Flera grustag inom dess nedre del visa ett väl ursköljt och skiktat svallgrus. Anmärkta nivåer äro följande: 120.9 m (spolning, grusnivå finnes någon meter högre), 130.6 m (hak), 140.7 m (hak), 146.1 m (vall), 149.5 m (stor vall), 155.2 m (vall), 158.6 m (hak?), 160.9 m (klappervall), 171.4 m (vall), 175.5 m (hak med riklig klapper), 184.8 m (hak?), 187.4 m (stort hak), 193.8

m (hak). Ovanför denna sista nivå är materialet moigare, men jordarten måste ändå benämnas rikblockig sandig-moig morän. Nivån torde därför utgöra M. G.

2. Sluttningen NO om Davidshyttan SV om p. 224 avvägdes från fix 93.14. Anmärkta nivåer äro följande: 114.9 m (övergränsen för mjälan), 121.4 m (hak), 125.3 m (spolningszon), 145.4 m (hak), 146.8 m (spolningszon), 150 m (spolningszon), 152.5 m (hak), 155 m (hak med klapperbälte), 156.3 m (vall, flack), 162.8 m (litet hak på grusfältet), 164.9 m (som föregående), 166.8 m (vall vid stora grustaget i isälvsdeltat), 168.5 m (vall i nivå med diskordans synlig i grustaget), 169.5 m (vall), 174.2 m (plant grusfält), 180.6 m (hak i grusfältets övre del), 183.1 m (hak), 189.7 m (plant grusfält liggande an mot moränsluttningen, jordarten = analys nr 203), 192.9 m (övre gräns för starkt frispolad blockzon). Denna översta del av sluttningen stiger brant över grusfältet och är därför väl spolad. Detta samt det exponerade läget torde emellertid ha medfört, att bränningarna nått c:a $1^1/_2$ m över vattenytan, som i så fall här legat på c:a 191.5 m.

3. Som komplement till föregående serie kan användas en linje vid vägen c:a 1 km NO om Prästhyttan. Området är starkt spolat, marint bearbetat eller rikt på svallgrus, det sista delvis avlagrat i vallform. Anmärkta nivåer äro 161.4 m (vall), 165 m (stark spolning vid skogsvägen till Mossbo), 167.6 m (hak), 169.1 m (plan yta vid hak), 171.8 m (vall), 172.5 m (vall), 172.8 m (vall vid stora grustaget). Denna sista vall är belägen just över passområdet; gruset ligger sålunda här som en sadel. Höjderna intill äro kalspolade hällar.

4. Sluttningen S om p. 209 vid kärrvägen Ingvallsbenning—Jälkarbyn. Avvägningen utgick från fix 128.18; den är dock numera borta, men nivån kan lokaliseras ganska väl. Anmärkta nivåer börja vid gårdarna NO om Botan och äro följande: 153 m (hak), 159 m, 163.6 m och 168 m (samtliga svaga vallar av strandgrus), 170.6 m (hak), 171.9 m (hak), 173,4 m (hak över svallgrus), 176.4 m (överkant av stor skärning i svallgrus V om vägen), 180.1 m (stort sandplan i den tvära vägkurvan), 183.1 m (grusnivå), 184.7 m (grusnivå), 186.5 m (överkant av stort grusfält), 189.6 m (hak), 195 m (sandfält), 197.5 m (hak och stark spolning). Spolning förekommer till 198 m, men detta torde vara bränningsverkan över vattenytan. M. G. skulle alltså vara 197.5 m här.[1]

5. På sluttningen Ö om Borsbo utmed gamla landsvägen till Finnhyttan avvägdes från hp. 81.1 följande: 121.7 m (hak), 131.4 m (hak), 134.7 m (plan nivå), 141.6 m (övergräns för grusfält), 148.8 m (sandplan), 152.1 m (hak), 158.7 m (hak vid grusplan), 165.2 m (hak?), 171.6 m (grusplan), 174.9 m (grusnivå, hak?), 179.1 m (hak vid stora grustagen strax V om kraftledningen), 188.2 m (hak över grusfält), 191.5 m (litet sandfält vid nya landsvägen), 196.7 m (hak med väl ursköljd blockrand strax V om nya Intrångsvägen). Ovan denna nivå blir moränen orörd: M. G. torde sålunda ligga på 196.7 m.

6. Sluttningen V om Abborrtjärn på Flinsberget är starkt bearbetad. Avvägningen började vid fixen i Husby kyrka (90.03), varifrån älvens höjdläge bestämdes; då älven på grund av dämningen vid Avesta låg fullständigt orörlig antogs samma nivå, 82.07 m, föreligga vid Ekevalln. Vägen på älvbacken där ligger då på 87.4 m. Anmärkta nivåer, de flesta i svallgrus, voro: 137 m (hak), 139 m (stark spolning), 142 m (som förut), 149.3 m (hak ovan strandgrus), 152.8 m (hak och vall), 156.7 m (klapper), 161.5 m (hak med spolning, strandgrus), 164.8 m (vall), 167.6 m (hak och vall), 173.7 m (hak), 175.3 m (stor vall invid stor skärning i svallgrusfält med ett flertal vallar), 176.4 m (hak nedanför blockzon), 179.9 m (hak vid grustag), 183.5 m (svallgrusets krön på passet till Abborrtjärns depression). Här slutar grusfältet och marken sänker sig mot Ö. Mot N och S stiger den dock ännu, men i den blockrika och småkuperade terrängen kunde inga nivåer iakttagas.

[1] E. Ingmar har på det närbelägna Lövsjöberget avvägt »192 m (?)» och på höjden 3 km S om Hedemora »189 m (?)»; jfr Ingmar, Ernst, 1931: Ice-dammed lakes and the marine limit in the north of Västmanland and the south of Dalecarlia. Bull. Geol. Inst. of Upsala Vol. XXIII.

7. Uvberget ligger så väl exponerat, att goda nivåer borde finnas här. På nordsluttningen är berget blottat i den kritiska zonen, varför avvägningen drogs över till SO-sluttningen. Utgångspunkt var fix 108.69 som dock är borta nu. Platsen (och uppgifter om blockets forna läge av en närboende person) är så väl lokaliserad, att en felbedömning därav knappast är möjlig. Anmärkta nivåer äro 117 m (sedimentslätten), 122 m (spolning), 132.5 m (hak), 136.6 m (hak nedanför spolningsgräns), 141 m (som föregående), 150.5 m (grus, dåligt sorterat), 154.5 m (hak vid överkant av litet grusfält), 155.7 m och 162.8 m (spolningsgräns), 165.8 m (hak), 171.8 m (hak?, berget här omkring i stor utsträckning kalspolat), 176.6 m (klapper på häll), 195.3 m (hak med spolade block på SO-sluttningen). Till den sista nivån äro blocken rundade, däröver äro de kantiga; 195.3 m torde vara M. G.

8. Från hp. 166.6 på landsvägen SV om föregående topp avvägdes 167.8 m (svallgrus nära hällen, passpunktsgrus), 151.3 m (strandgrus) och 144.3 m (strandgrus nära milstolpen i backen ovan Bergbacken).

9. Nordsluttningen av Djusaberget avvägdes från hp. 99.8 SV om Husby. Anmärkta nivåer äro 95 m (mjälslättens gräns), 97.2 m (hak), 99.4 m (hak och spolning), 117.1 m (hak), 126.5 m (stort hak), 132.5 m (hak) och 145 m (klapper och stark spolning). Här börjar stor- och rikblockig morän, där inga nivåer kunna urskiljas.

10. Området på Fjägeråsens sydvästra sluttning, alltså vid passet mot Bispbergshyttan, avvägdes från fix 141.32 vid Tjärnan. Å sedimentområdet N om Tjärnan anmärktes 143.5 m (strandvall), 151 m (hak), 155.2 och 160 m (plana nivåer). Slätten S om Könighyttan ser ut att vanligtvis ligga på 158 m. Vid Könighyttan ligger sedimentytan på 157 m (framträder som hak), 160.2 m (hak i byn), 172.5 m (hak ovan byn), 181 m (hak och stark spolning), 188.8 m (hak), 192.8 m (hak vid passpunktsgruset), 194.3 m (hak nedanför berg, liknar M. G.). Längre mot N är sluttningen mycket flack; spolningen når där upp till 199.5 m.

11. På Kyrkberget avvägdes två områden: på nordvästsluttningen NO om Berga (av E. Fromm) och passområdet V om p. 233 (av G. Lundqvist). Det förstnämnda avvägdes från fix 104.08 vid Myckelby via Amungen och L. Berga. Anmärkta nivåer äro: 86 m (hak i mjäla), 96.3 m (hak?), 105 m (plan), 116.4 m (hak), 118.9 m (hak?), 138.6 m (plan, innerkanten når upp till 139.4 m), 179.2 m (hak), 180.5 m (hak), 181.7 m (grusfält), 196 m (skarpt hak). Den sista nivån följdes sedan på en 400 m lång sträcka, varvid följande värden erhöllos: 195.7, 196, 196.1, 195.8, 195.6, 196, 195.9, 196.5, 196.1, 195.7, 195.5, 196 och 195.9 m. Ovan denna nivå är moränen orörd. M. G. ligger sålunda här med säkerhet på 196 m. I övrigt må anföras, att den jämna sluttningen mellan 140 och 170 m icke företer några som helst strandmärken.

Avvägningen till östra delen av Kyrkberget skulle utgå från fix 92.84 N om Starbäcksbo. Den är numera borta, men nivån låter sig relativt noga bestämmas på c:a $^1/_2$ m när i höjdled. Anmärkta nivåer äro 95 m (mjälgränsen), 106 m (hak), 112.5 m (hak), 118.4 m (hak), 125.5 m (hak), 135.7 m (hak), 143.2 m (hak), 149.7 m (flackt hak), 153.9 m (hak), 161.9 m (hak vid strandgruszon), 166.2 m (strandvall), 177.1 m (hak), 179.8 m (plan, sammanhänger troligen med en utpräglad blockzon på 181.3 m N om passet), 186.8 (spolningszon med klapper N om passet), 189.2 m (passnivån, utgör även grusfältets utkilande mot angränsande höjder), 197 m (klapperzon med stark spolning). På 198.2 m synes ett obetydligt hak, men materialet är icke bearbetat här. Som M. G. torde man få anse 197 m men med någon reservation på grund av den icke fullt säkra utgångsnivån.

12. På höjden 2 km NO om Svinö avvägdes (av E. Fromm) en linje utgående från topografiska kartans hp. 163.5. Då M. G.-värdet blev 207 m kontrollerades hp-värdet från fix 95.85, varvid hp befanns ligga på 152.08 m. Därefter erhöllos följande värden å de anmärkta nivåerna: 147.8 m (plan), 157.2 m (hak), 167.5 m (hak), 176 m (hak), 180.1 m (hak), 196 m (skarpt urspolad blockgördel). Denna nivå följdes på c:a 500 m:s sträcka, varvid följande värden erhöllos: 196, 196.1,



G. Lundqvist 1940.

Fig. 37. »Marina gränsen» på höjden 2 km NO om Svinöhed. E. Fromm står på gränsen mellan klapperzonen och den orörda moränen.

195.8, 195.9, 195.4, 195.4, 195.8, 195.8 och 196.3. M. G. torde sålunda här ligga på 196 m (fig. 37).

En sammanställning (i ett distansdiagram med projektionslinjen lagd i c:a N 20° V) av detta förvirrande stora antal observationer ger en viss nivågruppering. Redan i fält föreföllo M. G.-bestämningarna att ge ett mindre lagbundet resultat, som yttrar sig på så sätt, att ingen verklig gradient erhålles. Diagrammet synes antyda en sänkning i etapper mot N, beroende på isavsmältningens successiva förlopp. Inom bladområdet torde man kunna kombinera nivån 185 eller 188 m vid Garphyttan med Kyrkbergets M. G. (196—197 m).

Moränsluttningarna visa en påfallande bearbetning från denna nivå eller rättare sagt från den högsta, ned till en gräns som vid Garphyttan ligger på 140 m och på Kyrkberget på c:a 150 m. Inom denna höjdzon falla de flesta observationerna på svallgrus och strandvallar. Alldeles särskilt gäller detta sluttningen NO om Garphyttan. Inom nämnda höjdzon kan man möjligen urskilja två mera framträdande strandnivåer: c:a 170 och c:a 150 m vid Garphyttan motsvarade av 180 och 165 m på Kyrkberget. Resultat från närliggande kartblad (bl. Storvik) antyda, att den undre av dessa (150—165 m) i stort sett möjligen markerar Ancylussjöns nivå. Frågans lösning kräver dock analys av en serie isoleringskontakter, men material därtill saknas ännu från bl. Hedemora. Anmärkas bör slutligen, att kring c:a 120 m ligger en mera markerad strandlinje.

Blocksänkor.

Blocksänkorna äro små fält av fria block, som förekomma i samband med de blockrika moränstråken. De ligga som av namnet framgår i små sänkor i dessa. De äro alltid skarpt avgränsade från den omgivande moränen även om detta, då de äro övervuxna, icke är så påtagligt. Storleken växlar mellan 10 och 100 m i genomskärning; de mindre äro vanligare.

Nordöstra kartdelen tillhör bladområdets blockrika trakter. Det är därför icke överraskande, att det är just här man finner de flesta blocksänkorna. Som relativt lättillgängliga blocksänkor hänvisas till dem i kraftledningen NO om Vikarbyn. Blocken äro inom områdets blocksänkor ganska stora, ofta bortåt 1 m.

Några detaljundersökningar över blocksänkornas byggnad ha på grund av tidsbrist icke företagits inom bladområdet. Men från bladet Smedjebacken föreligga en del data, och då dessa fullständigt stämma med likartade inom andra delar av vårt land kunna de anses som normgivande.[1] Därav framgår, att blocksänkorna alltid äro uppbyggda på samma sätt. De största blocken ligga alltid som ett ytlager, därunder avtager storleken kontinuerligt, så att de allra minsta samt småsten och grus utgöra bottenlagret i det lösa materialet. Detta vilar på ett fast och tätt mjäligt eller lerigt skikt. I enstaka fall kan detta underlag vara av något grövre sammansättning, men då har det tilltätats genom humusutfällning. I vilket fall som helst är detta underlag alltid av så tät beskaffenhet, att det stoppar sjunkvattnet. Detta blir sålunda stående i sänkan och förorsakar, när frosten kommer, att den för blocksänkorna typiska lagerföljden utbildas. Genom tjälens inverkan har markprofilen här fått sin utbildning, därigenom att grövre material vid tjällossningen pallats upp av finkornigare. En förutsättning, för att blocksänkor skola bildas, är som sagt, att moränen är rik på block. Det är icke osannolikt, att en blockanrikning sker genom jordflytning. Ett bevis för att verklig jordflytning förekommer i samband med blocksänkorna utgöra de »grusöar», som man i enstaka fall finner inuti dem.

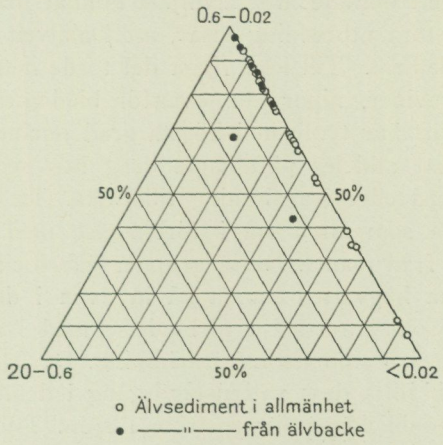
Älvsediment.

Älvsedimenten äro på detta kartblad Dalälvens avlagringar. De bilda sålunda sedimentslättens yngsta och lägre delar. Deras lägsta delar ligga i nivå med älven, medan de högsta nå upp till 8—9 m över älvytan, så som fallet är t. ex. i Husby.

Älvsedimentens allmänna utseende är följande. Makroskopiskt likna de vilka fina sandavlagringar som helst. De ligga på mjälslätten och vanligtvis i nivå därmed, varför gränsen mellan dem på håll kan vara ganska svår att draga. En betydande skillnad är dock färgen i torrt tillstånd:

[1] Jfr Lundqvist, G. 1940. Bergslagens minerogena jordarter. Sv. Geol. Unders. Ser. C. N:o 433.

mjälan lyser nästan vit, älvsedimenten äro svagt rostfärgade. Detta förorsakas av den järnutfällning som är en normal företeelse i dem. I skärning ser man, hur denna järnutfällning är bunden vid rottrådarna, så att i extrema fall roströr bildas kring dessa. I vissa fall, t. ex. vid Husby, synes i skärning en antydan till skiktning, möjligen varvighet, som blir tydligare, därigenom att järnutfällningen nedåt stoppats mot de finkornigare skikten. Inom skärningens övre del är detta icke fallet. Troligen beror det på, att växtrötterna här i stor utsträckning genomborrat de finkornigare stoppskikten, varigenom järnets fortsatta transport till en djupare nivå möjliggjorts. Ett annat allmänt karakteristikum på älvsedimenten är,



G. Lundqvist 1941.

Fig. 38. Älvsedimentens sammansättning enligt de mekaniska analyserna. En jämförelse med fig. 44 i Lundqvist 1940 visar, att älvsedimenten ha ungefär samma kornstorleksfördelning som issjösedimenten.

att de ofta kunna innehålla tunna torvlinser. Så är t. ex. fallet vid Myckelby, S om Brovall och i Sundfiske. Vid häradsdomaren Örjas gård i denna by anträffades sålunda ett verkligt lövlager 8 m u. y. vid brunnsgrävning.

Kornstorleken på älvsedimenten är ganska växlande, vilket framgår av de ganska talrika mekaniska analyserna (fig. 38 och tabellen sid. 142). Man finner därav, att grovmo och finmo äro de dominerande kornstorlekarna. Men så finnas några väsentligt grövre (t. ex. nr 291 och nr 268) och några finkornigare (t. ex. nr 279). De förra sakna helt grovgrus och fingrus; det är sålunda endast sanden som ökat. I de finkornigare har t. o. m. leret ökat väsentligt.

Enbart de mekaniska analyserna ge ingen förklaring till kornstorleksväxlingarna; analyserna måste sålunda som vanligt ses i sin geologiska miljö. Man finner då, att det grövre materialet ligger i vallar som höja sig mer eller mindre över det undulerade sedimentplanet. Dessa vallar, som äro att tolka som strömryggar, ha lagts in på kartan, även om de flerestädes kunna vara nog så obetydliga. Allra tydligast äro emellertid de

strömryggar som följa intill älven praktiskt taget från Fäggeby ned till Hovran. Sträckvis, såsom i Husby, Sundfiske och där nedan, S om Brovall och Älvgården samt Ö om älven är denna strömrygg eller älvbacke synnerligen vackert utbildad. Den ligger nämligen ofta flera meter över omgivande slätt (jfr profilen fig. 45). Ofta går vägen på älvbacken, eftersom det var den som sist dränktes vid de stora översvämningarna innan älvloppet reglerades.

De finkornigaste älvsedimenten ha ett helt annat läge. De ligga längst ifrån älven, alltså närmast moränbackarna, eller i gamla bakvatten o. dyl. Exempel på sistnämnda avlagringsmiljö är trakten utanför Hälla vid Hedemora, där t. o. m. ett område med älvmjäla kunnat urskiljas.

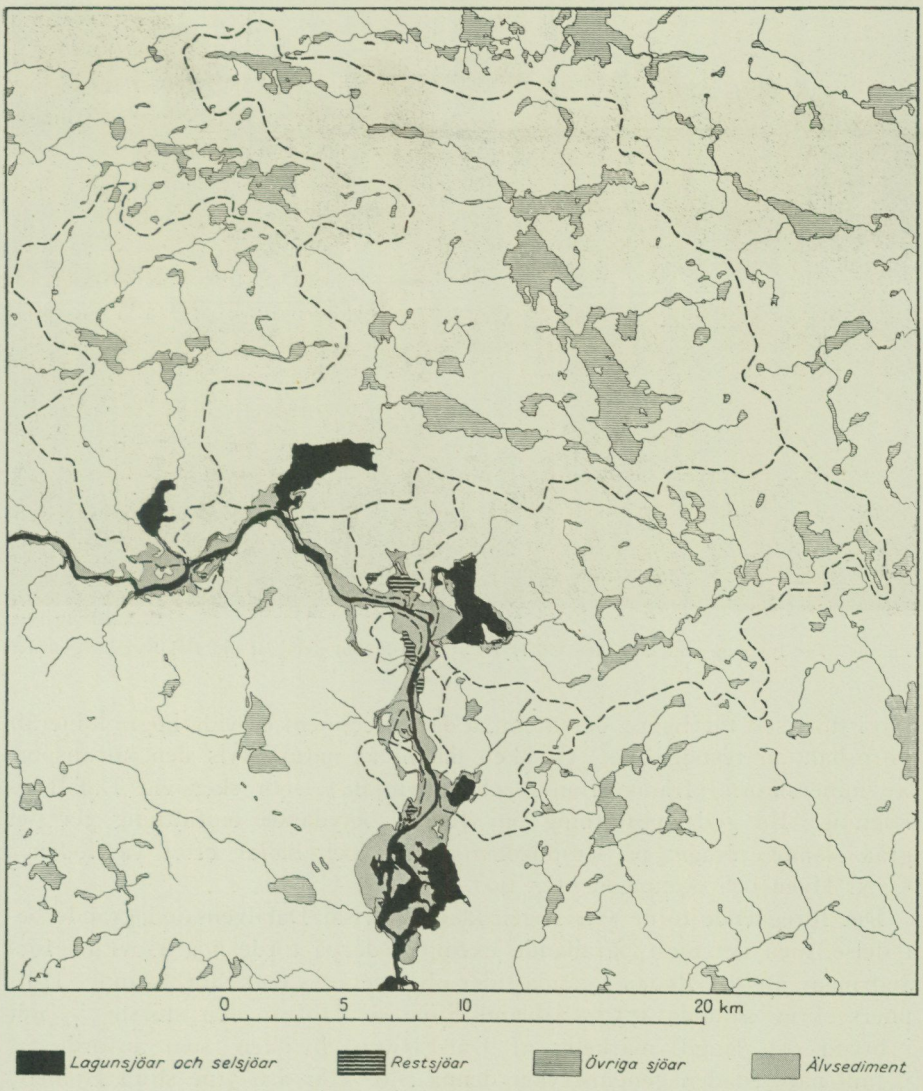
Älvsedimentens stora utbredning visar, att Dalälven åtminstone tidigare varit synnerligen slamrik. Till icke ringa del torde detta ha berott på väldiga ras, varom raviner, nipor etc. ovanför bladområdet vittna. Denna väldiga slamtransport har tydligen i högsta grad omändrat den stora floddalens ytformer. Ett alldeles påfallande drag hos sedimentplanet utgöra de talrika sjöarna på eller i anslutning till detta. De tillhöra i stort sett två huvudtyper: de som ännu stå i förbindelse med älven och de som äro helt avstängda från denna. Dessa grupper må dock icke skiljas alltför strängt, då extrema högvatten kunna nå in även i de sista. Den första gruppen, alltså de som ännu stå i förbindelse med Dalälven, är de s. k. lagunsjöarna enligt G. Samuelssons[1] benämning. De ligga praktiskt taget i nivå med älven och följa dess vattenståndsgång i detalj. Stigning i älven resulterar alltså ögonblickligen i uppström i sjön. Till denna grupp höra Hyen, Amungen, Flinesjön och Trollbosjön.

Den andra gruppen, vilken är helt avsnörd från älven, kan man kalla restsjöarna. Deras vattenståndsgång fortgår oberoende av älvens. Hit höra Lillsjön, Svinösjön, Fatburn, Rörsjön, Flacken och Holmsjön.

Hur de båda sjögrupperna bildats framgår klart av kartbilden (fig. 39). På ett tidigt stadium utgjorde hela dalstråket det inre av en fjärd. Älvens väldiga slammassor avlagrades emellertid, då området höjdes ur denna fjärd, på vissa ställen, som lågo i lä om någon moränbacke eller dylikt. Och genom påbyggnad på dessa ursprungliga strömsporrar eller älvbackar kommo snart vissa av bäckenen att helt avsnöras från älven. Bidragande till isoleringen kan även ha varit, det förlopp Sten De Geer[2] beskrivit från Gustavsområdet: mellan strömmen och dess bakvatten sker en sedimentation, så att en rygg bildas. I princip visas detta förlopp inom bladområdet genom öbildningen i älven utanför Berga, Olofsfors och Duvåker. Andra, alltså lagunsjöarna, hade däremot ännu icke hunnit bli avsnörda. Påfallande är, att dessa äro störst. Orsaken till att dessa ännu stå öppna torde vara, att de på grund av sin storlek icke hunnit att fyllas. Vida viktigare torde dock vara, att deras vattenområden äro relativt stora (jfr fig. 39). Till-

[1] Samuelsson, G. 1925. Untersuchungen über die höhere Wasserflora von Dalarne. Sv. Växtsoc. Sällsk. Handl. IX.

[2] De Geer, Sten. 1914. Niplandskap vid Dalälven. Sv. Geol. Unders. Ser. C. N:o 252.



G. Lundqvist 1940.

Fig. 39. De sjöar som ligga i anslutning till Dalälven äro selsjöar (Hovran), lagunsjöar och restsjöar. De sistnämnda ha små, lagunsjöarna stora vattenområden (brutna linjer = vattendelare). Detta medför att tillrinningen till lagunsjöarna blir större; deras avlopp ha därför kunnat hållas öppna längre.

rinningen är därför så kraftig, att sjöns avloppsvatten förmår att hålla avloppet till älven öppet. En god hjälp erhåller det nog även genom den pulsering, som uppstår i avloppet genom älvens stigande och fallande.

I samband med dessa data om sjöarna må anmärkas, att såväl biologiskt som i fråga om sedimenttypen råder en väsentlig skillnad på de båda sjögrupperna. Restsjöarna äro betydligt mera näringsrika, de hysa sålunda en yppig växtlighet och därför även ett rikt fågelliv. Lagunsjöarna däremot



G. Lundqvist 1938.

Fig. 40. Det ljusa på strandblocken vid Hyen är älvsediment avlagrat vid Dalälvens högvatten.

äro i stort sett torftigare, dessutom ha deras sediment en vida högre mineralkornshalt än restsjöarnas. Orsaken därtill är naturligtvis den intransport av mineralkorn (främst finmo och grovmjäla), som sker vid Dalälvens stigning. En god uppfattning om dennas betydande omfattning ger det gråa slamöverdraget på strandzonens block och hällar efter vårfloden i t. ex. Hyen och Amungen (fig. 40).

Det föregående torde visserligen klart ha visat Dalälvens avlagrande betydelse, men det mest påfallande exemplet därpå torde nog Hovrans förändringar utgöra. Redan i gamla tider observerades detta förhållande; Hülphers skrev sålunda 1757: »Ibland Sjöar är Hofran den störste, $^1/_2$ mil i bredd och längd, märkelig af Dal-Elfwen, hwilken, som anfördt är, $^1/_8$ mil nära Staden genomstryker denna Sjö. Här äro 3:ne stora Holmar, Storgrundet, Stackharn och Bränö, hwarpå finnas många Lador, och bergas der årligen några 100 lass hö. Ehuru Elfwens flödande om wår-tiden ofta öfwerswallar dessa öar, skal dock, efter gammalt folks berättelse, tydeligen ses, at de emot förra tider äro mycket förökade.» En mera påtaglig bild av tillväxten under ett visst tidsavsnitt ger fig. 41. Den visar först öarnas konturer, då topografiska kartan uppmättes 1894. Den bredvidstående bilden ger strandkonturen, då H. Thomasson 1936 karterade området. Sedan dess har visserligen konturen undergått vissa förändringar, men det beror på dämningen vid Avesta, som genomfördes 1940. Konturändringarna innan dess utvisa en betydlig tillväxt av öarna i all synnerhet mot SO. Den största påbyggnaden har den lilla Stackharen undergått; den lutar från

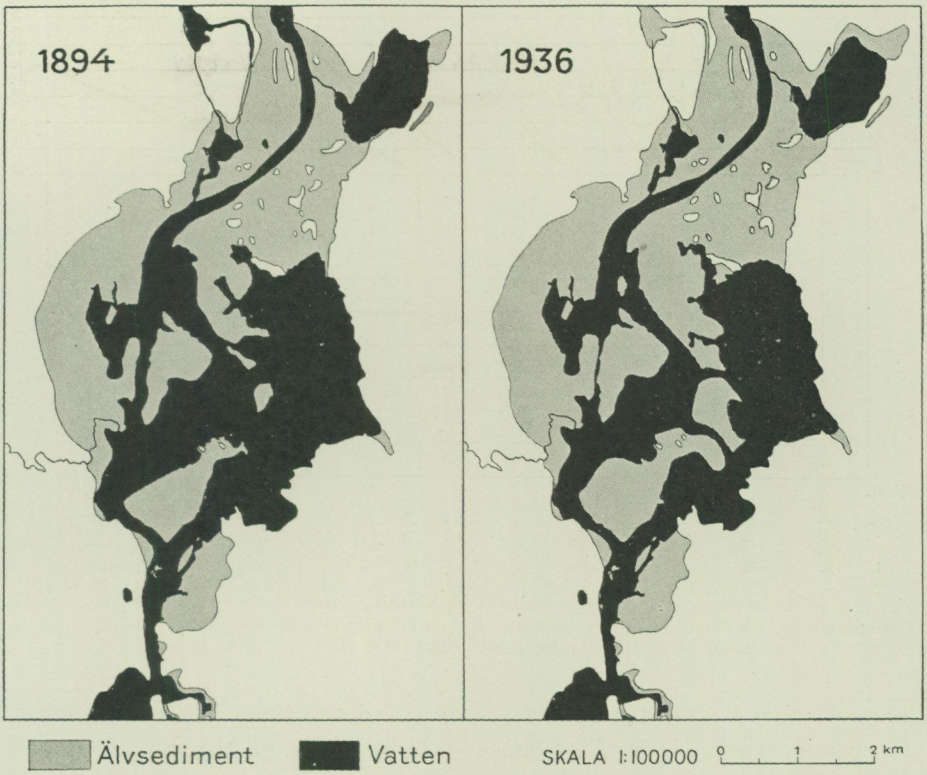


Fig. 41. Hovrans utseende 1894 och 1936. Förändringarna bero på ackumulation av älvsediment. Strandkonturerna enligt topografiska och geologiska kartbladen.

V mot Ö och är nu tillväxt som en strandsporre. I själva verket består denna av två sammansmälta sporrar. F. ö. märkes, att materialet är finkornigast på östra sidan. Detta liksom strömsporrebildningen beror på, att huvudströmmen genom Hovran nu går N och S om denna ö. Mot SV, alltså N om Ön, går visserligen en strömgren, men den är enligt uppgift i trakten verksam mest under högvattentider. Påståendet bestyrkes av den yppiga undervattensvegetationen här (*Batrachium, Nitella* m. m.).

Området i NO, som är ett grundområde, ligger helt i lä för strömmarna och N om en bakström Ö om Lakgrundet. Möjligen är detta endast betingat av de timmerbommar som avskära viken. I vilket fall som helst må anföras, att strömvirveln här är så kraftig, att ingen sedimentation kan ske på bottnen under densamma; klapperbottnen ligger nämligen helt blottad. Även Ön har tillväxt väsentligt mot SO och NV sedan första kartläggningen. Ytan är alldeles plan utan strömryggar o. dyl., men de senast tillkomna områdena ligga något lägre. Materialet är i stort sett mosand uppe på Ön och mjäligare nedåt. Finkornigast är materialet åt läsidan i NV.

St. Grundet når till $1^1/_2$ m över vattenytan. Materialet är i allmänhet

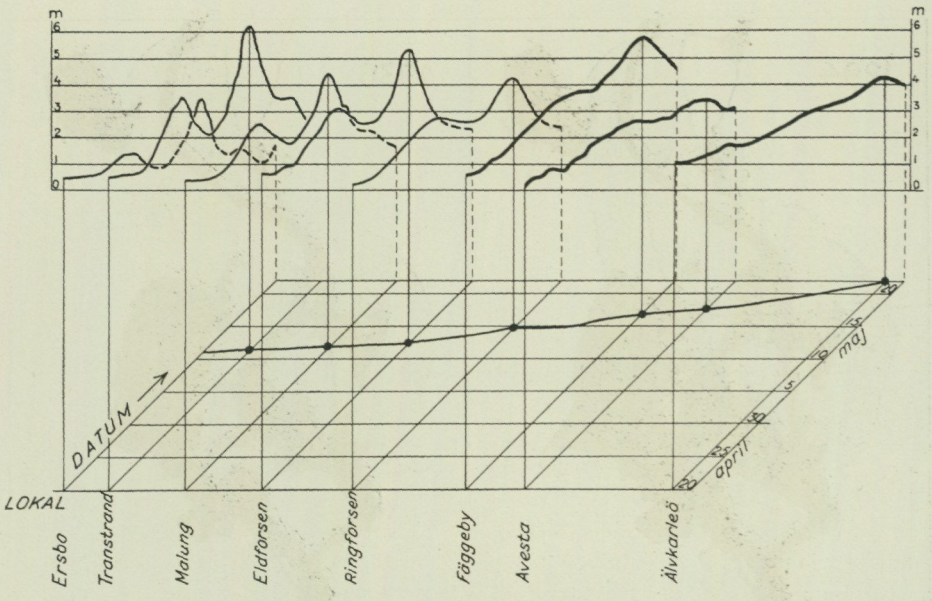


Fig. 42. Diagram visande högvattensmaximets förskjutning 1916 från Ersbo till Älvkarleö, alltså i Västerdalälven och Dalälven (grova kurvor). Kurvorna antyda även Österdalälvens utjämnande inverkan på vattenståndsgången. Förenklat efter E. O. Engström.

mosand utom i NO, där den täckes av 2.3 dm svämlera. Detta är högst anmärkningsvärt, då området ligger intill strömfåran. Möjligen förklaras det av områdets på andra sidan älven, Sörbogrundets, byggnad; där ligger nämligen, som normalt är, det grövsta materialet som en älvbacke närmast älven och mot Ö lutar hela området. Där ha vi således en älvbacke under bildning.

Det är emellertid icke endast på de närmaste omgivningarna Dalälven inverkar. Under sina översvämningar var dess effekt överväldigande. Då avlagrades slam på vissa håll, på andra eroderade älven (S om Rudsjön), rev bort lador, hässjor m. m. och trängde in i de lågt liggande husen. Som exempel hänvisas till det sista extrema högvattenåret: 1916. Det var f. ö. endast 10 cm lägre än 1860 års högvatten. Det må här erinras om, att Dalälven har 3 högvattenperioder per år: hemflod, fjällflod och höstflod. Alla behöva dock icke bli så starkt utbildade varje år. Men när hemfloden och fjällfloden sammanfalla, alltså då stark snösmältning och islossning sker samtidigt inom slättområdena och uppe i fjällen, inträffa de förödande högvattnen. 1916 var så fallet. Snösmältningen var då särskilt märkbar i Västerdalälvens vattenområde, ty då detta saknar så stora magasin som Österdalälven (Siljan och Orsasjön) blev avrinningen nästan explosionsartad. Hur hela förloppet utvecklade sig finnes utrett,[1] och då det är av intresse i föreliggande sammanhang må en kort sammanfattning

[1] Engström, Erik O. 1916. Flodvågen i Dalälfven våren 1916. Teknisk Tidskrift, Väg- och Vattenbyggnadskonst, 1916, h. 11.

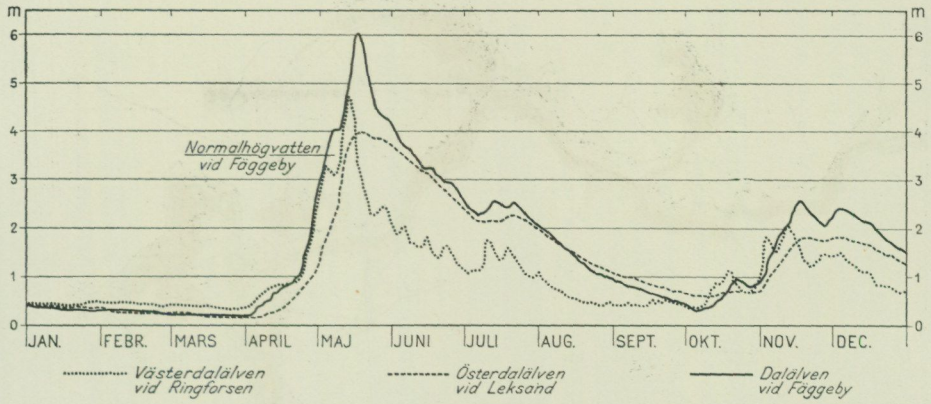
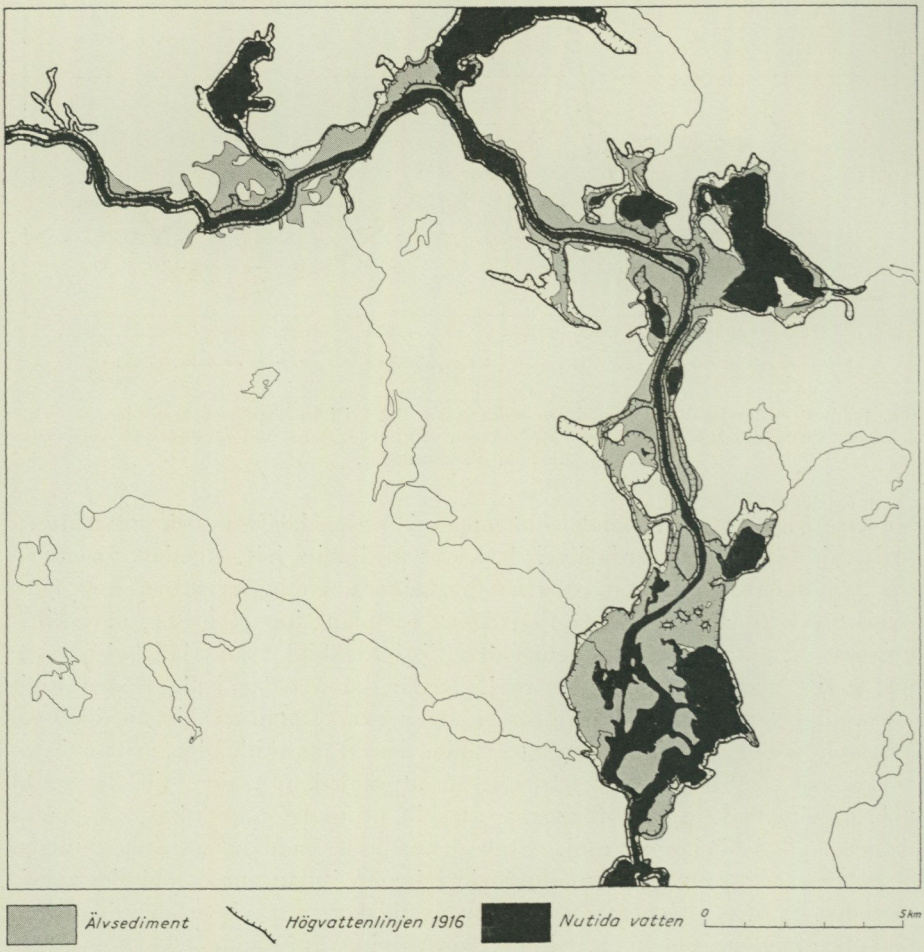


Fig. 43. Vattenståndsgången i Dalälvens olika grenar det kritiska högvattensåret 1916. I Österdalälven verka sjöarna utjämnande på kurvan. Enligt Statens Meteorologisk-Hydrografiska Anstalts observationer.

lämnas. Fig. 42 visar händelseförloppet i Västerdalälven och huvudälven nedanför Gagnef. Österdalälven har icke medtagits här, emedan förloppen där bli lugnare. De stora sjöarna magasinera nämligen vattnet mer eller mindre och fördröja sålunda flodvågens fortplantning. I Ersbo, nära riksgränsen, framträdde först hemfloden distinkt skild från fjällfloden, som nådde sitt maximum den 11:e maj. Redan samma dag hade floden stigit kolossalt i Transtrand. I Ringforsen strax ovan sammanflödet med Österdalälven skedde maximet den 14:e, men den stora skillnaden mellan hemfloden och fjällfloden var här icke så utpräglad. Orsaken till det korta avbrottet mellan de båda topparna, särskilt utpräglat uppströms, var några dagars kyla i början av maj. Utan denna kyla hade katastrofen tydligen blivit än värre. I huvudälven, alltså vid Fäggeby i diagrammet, nåddes maximet den 17 maj. Genom Österdalälvens tillskott var visserligen ökningen betydlig, men genom bl. a. Siljans fördröjning inträffade icke högvattnet så plötsligt som annars skett. Siljans m. fl. effekt innebär sålunda i själva verket, att högvattnet efter sammanflödet blir en resultant, icke en summa. Nedanför Fäggeby blev högvattnet den 17 maj icke så extremt, därför att både sedimentslätten Husby—Hovran och Hovran själv haft samma fördröjande effekt som Siljan o. a.

Hur vattenståndsgången under året i detalj förlöpte i Väster- och Österdalälven samt i Dalälven vid Fäggeby visar fig. 43. Kurvan från Västerdalälven avser Ringforsen strax ovan Gagnef. Man ser där en antydan till hemflod, som dock strax pålagras av fjällfloden. Sedan denna väl passerat, visar kurvan en hel serie småtoppar under juni och juli samt i november. De markera den omedelbara reaktionen för korta nederbördsperioder, skurar o. dyl. En skarp motsats till denna kurva företer Österdalälven. Man ser där ingen skillnad på hemflod och fjällflod och ingen reaktion för småbyarna. Kurvan är med andra ord helt utjämnad av sjömagasinen.



G. Lundqvist 1941.

Fig. 44. Älvsedimenten nå ungefär till högvattenlinjen 1916. Detta visar, att normalvattenståndet under det tidsskede älvsedimenten avsattes var av samma storleksordning som i maj 1916.

Den sammanslagna kurvan, Fäggebykurvan, visar i stort sett en utjämning av de båda föregående, alltså en uträtad kurva av Västerdalälvens typ. Detta var vattnets vertikala utbredning skulle man kunna säga.

Högvattnets horisontella utbredning framgår av fig. 44. Gränsen för det översvämmade området har erhållits till största delen efter uppgifter av chaufför Eric Stensnäs i Hedemora samt av ortsbefolkningen. Konturen har alltid efter deras anvisning i terrängen omedelbart inlagts på kartan. I en del fall ha uppgifterna dock icke varit helt samstämmiga, men för kartbilden är detta likgiltigt. I översta delen fram till Uppbo ligger Dalälven så djupt nedskuren, att den huvudsakligen endast i tillstötande raviner nått in nämnvärt över omgivningarna. Nedanför Uppbo har vattnet nått ganska långt N om älven mellan Hyen och Amungen.

Från Myckelbytrakten uppgavs, att älven inom vissa områden avsatte slam till en varvig avlagring. Denna var så vacker och instruktiv, att den förevisades för skolbarnen i trakten. Detta område eftersöktes 1938, men på den utpekade platsen syntes ingen varvighet. Troligen hade torvmaterialet destruerats. Inom andra närliggande områden skedde enligt samma källa erosion genom en lokal hastig sänkning av vattenytan. På dessa platser dröjde det c:a 15 år innan jorden återfått sin forna produktionskraft. Förmodligen berodde detta på, att hela det för växtligheten nödvändiga bakterieförande lagret bortskurits och att en regeneration av beståndet krävt dessa 15 år.

Längre nedåt i Husby nådde det visserligen rätt långt över omgivningarna, men tack vare att dammarna vid Aspåker och Näsbyn (Fatburns utlopp) vaktades och sköttes väl, nådde vattnet innanför dem icke upp i nivå med älven (enligt kamrer J. Melin, Aspåker). Olyckligare gick det N om älven, ty dammen från Svinösjöns utlopp »sprängdes, så att block stora som två hästlass» slungades inåt Svinösänkan. I denna nådde vattnet älvens nivå, och ända upp över vägen till Stjärnsund. Området Duvåker—Flinesjön stod nästan helt under vatten, så att huvudsakligen endast älvbacken nådde över detta. Även å en stor del av slätten Fatburn—Hovran förhöll det sig på samma sätt: älvbacken och dess närmaste omgivning nådde över vattnet. Målande skildringar ha lämnats om det flytande hässjevirket, höladorna etc.

Ur geologisk synpunkt är kartbilden fig. 44 av intresse; den visar, trots sina brister, att älvsedimenten i stort sett — åtminstone på slutet — avlagrats vid ett vattenstånd av 1916 års storleksordning. Men man kan också våga påståendet, att sådana tillfälliga högvatten icke kunna ha varit avgörande för älvsedimentens utbredning; det måste ha varit en mera regelbunden företeelse.

En datering av sedimentslätten vore därför av stort intresse. Det omnämndes inledningsvis, att älvsedimenten innehålla torvlinser, därför kunde man hoppas på att kunna erhålla pollen i dessa. Tyvärr äro de ytterst pollenfattiga, trots starkaste koncentration. Några översvämmade myrar ha icke anträffats i älvsedimentens utgående i älven. Däremot ha borrningar genom älvbacken mellan den lilla sjön Flacken och Dalälven (fig. 45), S om Älvgården visat, att en stor del av slätten här underlagras av en lakustrin mogyttja. Av profilen framgår, att älvbacken och f. ö. den synliga delen av »sandfältet» endast är högst 5 m mäktigt. Därunder följer mogyttjan, som inom partiet under älvbacken är starkt uppdelad av moskikt. Moinlagringen avtager på längre avstånd från älven och mot djupet allt mera. C:a 10 m under älvnivån blir kornstorleken allt mindre och mogyttjan övergår i en mjälgyttja, som i sin tur underlagras av en baltisk lera.

Lagerföljden visar genom sin struktur — orienteringen från älven och utåt — älvens insats vid uppkomsten av densamma. Den bestyrker även den i och för sig ytterst märkvärdiga uppgiften, att älvvattnet icke når

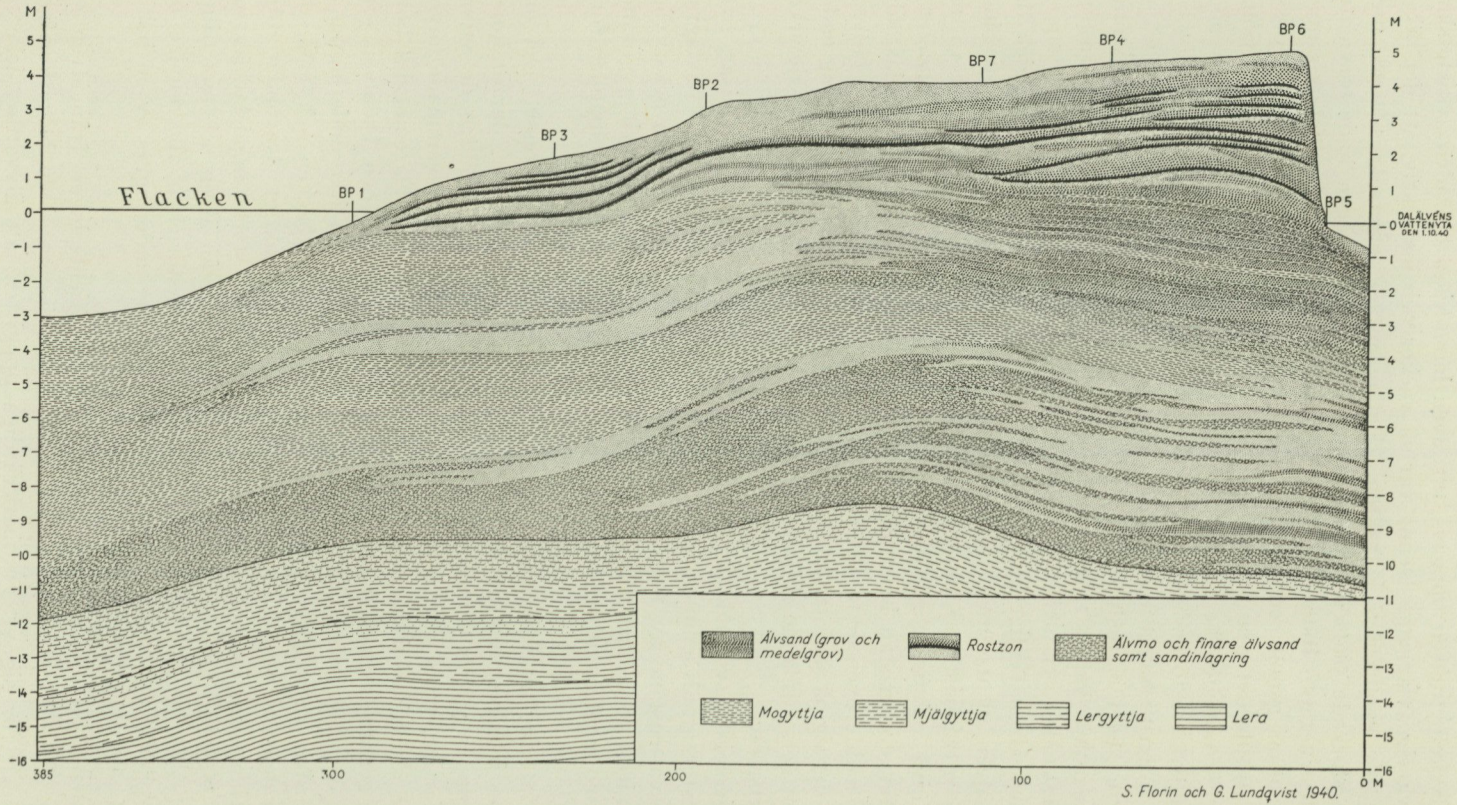


Fig. 45. Linjeprofil genom älvbacken mellan Dalälven och Flacken (S om Älvgården). Tidigare låg det grövsta materialet, själva älvbacken, längre från älven; förskjutningen in mot älven skedde förmodligen samtidigt med, att denna skar sig djupare ned i sin fåra.

in till bäckenet V om älvbacken, trots det att materialet av ytan att döma är lätt genomsläppligt. Orsaken till detta är sålunda, att den täta gyttjan ligger som en spärr för vattnet; först när älvnivån nått över gyttjeytan kan infiltrationen i V bli märkbar.

Profilen ger vid handen, att gyttjan antyder växlande mineralkornstransport, alltså växlande erosion på stränderna. Och denna i sin tur torde betingas av en vattenståndsändring. Det kan därför vara intressant att se, vilken tid kontakten gyttja—sand tillhör. Pollendiagrammen fig. 46 och 47 samt diatomacédiagrammet fig. 48 visa, att bäckenets utveckling började i Ancylustid som en vik av Östersjön, varefter det avsnördes därifrån i sen Ancylustid nära övergången till Litorinatid. Då började alltså områdets lakustrina skede, vilket med vissa ekologiska växlingar fortsatte till c:a 400 e. Kr. Vid denna tid inträffade ett starkt omslag markerat av den oerhörda sandtillförseln. Efter denna tid har största delen av sandslätten åtminstone S om Älvgården bildats. Sedimentpålagringen var dock ytterst ojämn: ytlagren inne vid Flacken tillhöra 200-talet och ha sålunda legat blottade i närmare 1800 år, såvida icke erosion ägt rum här. Samtidigt har emellertid hela den närliggande 5 m mäktiga älvbacken byggts upp.

Dessa väldiga omändringar i traktens geografi kunna kombineras med övriga kända naturförhållanden, främst klimatets växlingar. Genom hela lagerföljden kan man spåra en starkare mineralkornstillförsel just under de tidsavsnitt som markeras av klimatförsämringar i form av ökad nederbörd och stigande vattenstånd. Skulle man döma av Flackenområdets utveckling måste omslaget 400 e. Kr., i torvmarkerna registerad som RY II, ha varit av synnerligen kraftig art. Så behöver dock icke vara fallet. Tillväxten kan under andra tidsavsnitt ha varit lika kraftig som i det föreliggande området på 400-talet. En närmare rekonstruktion av sedimentslättens tillväxtrytmik är visserligen lockande men av så stor omfattning, att den icke kan utföras här.

En fråga som självmant inställer sig i samband med diskussionen av sedimentslättens utveckling är denna: varifrån komma dessa väldiga sedimentmängder? De områden, man i första hand kan tänka sig som utgångsorter, äro de storartade ravinerna uppåt älven.

Raviner.

Ett av de mera påfallande dragen inom vissa delar av bladområdets ytformer utgöra ravinerna, i trakten kallade skölar. De äro ända till 50 m:s djup nedskurna i sedimentslätterna. Dessa dalsystem äro vidare flikiga och starkt uppdelade ungefär som grenverken på ett träd. En god bild därav utgör fig. 49, som visar en mycket liten del av den stora Säterdalen. En större ravin är svår att få en översiktsbild av. Särskilt framträdande uppifrån bli dessa raviner, därigenom att de hysa en rik vegetation och äro skarpt nedskurna i den odlade slätten.

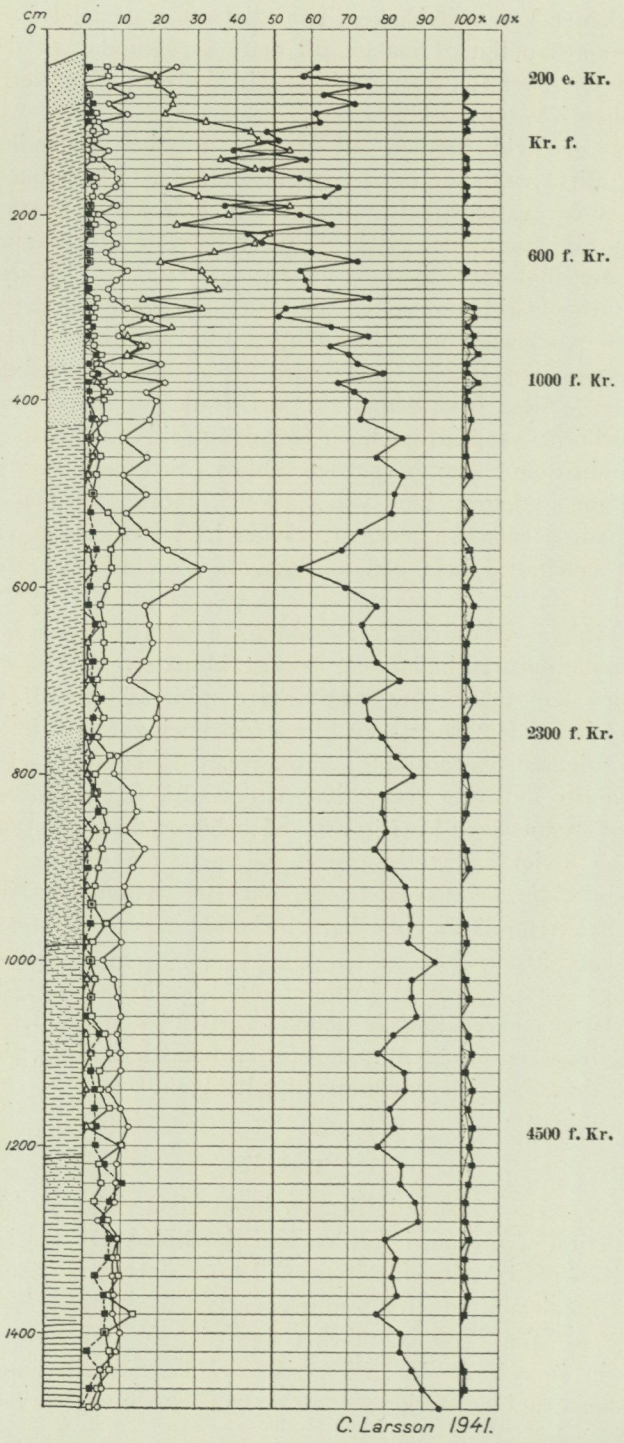


Fig. 46. Pollendiagram från BP. 1 i profilen Dalälven—Flacken (fig. 45). Ytlagret på denna plats är ungefär från 200-talet. Under älvbackens påbyggnad har alltså intet material avlagrats utanför densamma. 1 % *Carpinus* finnes 90, 210 och 540 cm u. y. och 1 % *Fagus* på 840 cm u. y.

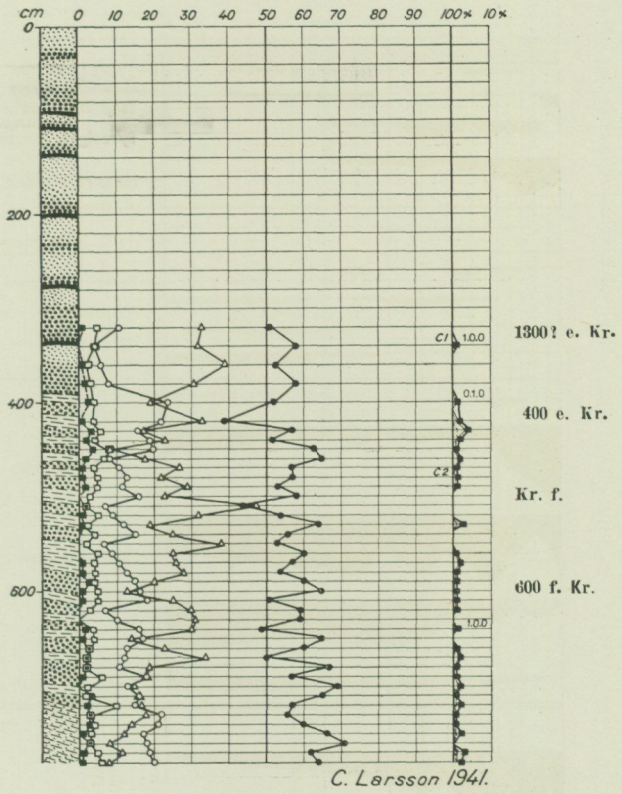


Fig. 47. Pollendiagram från BP. 4 i profilen Dalälven—Flacken (fig. 45). En jämförelse med fig. 46 visar oregelbundenheten i lagerföljdens tillväxt. Tyvärr är själva älvbackssanden nästan pollenfri.

Den mest storartade av alla traktens ravinsystem är den s. k. Säters dal. Den är känd så vida omkring i landet, att man skulle kunna kalla hela den morfologiska typ, som avses i följande kapitel, för Säterdalar. Sådana raviner finnas dessutom NV om Vikmanshyttans station samt SV om Rävbo (S om Fjägeråsen). Den sista är dock mindre än de andra. V om bladområdet är denna ravintyp vanligare än här. Korta beskrivningar skola nu lämnas på dem.

Säters dal[1] är belägen alldeles intill Säter och sträcker sig från trakten V om Kullsvedens station till Dalälven V om Ängarna (utanför kartbladet). Hela denna sträcka är ej mindre än c:a 7 km. Större delen av Säterdalen, eller rättare sagt detta ravinsystem, genomrinnes av Ljusterån, medan den relativt stora västra grenen genomflytes av ån från Dammsjön S om Solvarbo. De båda åarna förenas strax ovan Ljusterbro och nära

[1] En utförlig beskrivning på Säters dal återfinnes i Lennart von Post: Säters dal (Sv. Turistföreningens små häften Dalarna: 1. Stockholm 1938, pris 60 öre), vartill hänvisas.

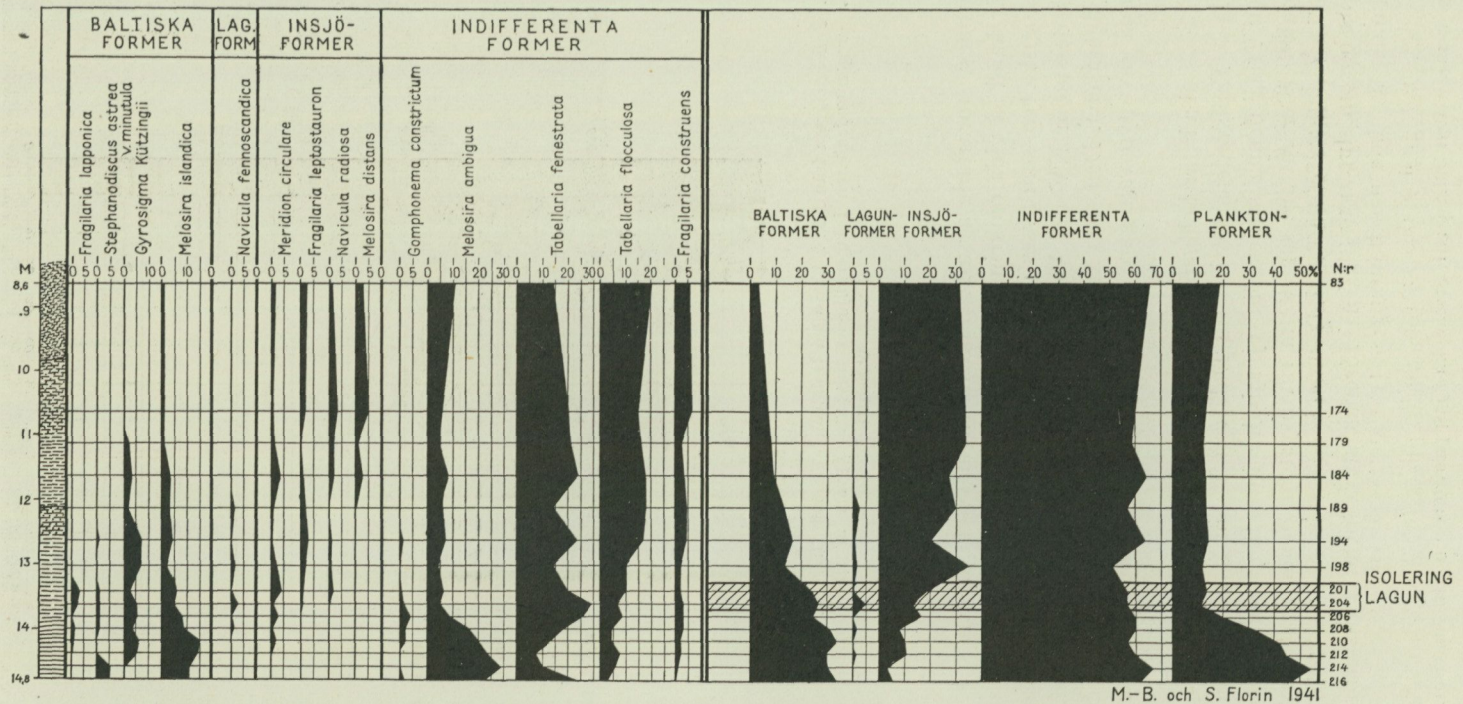
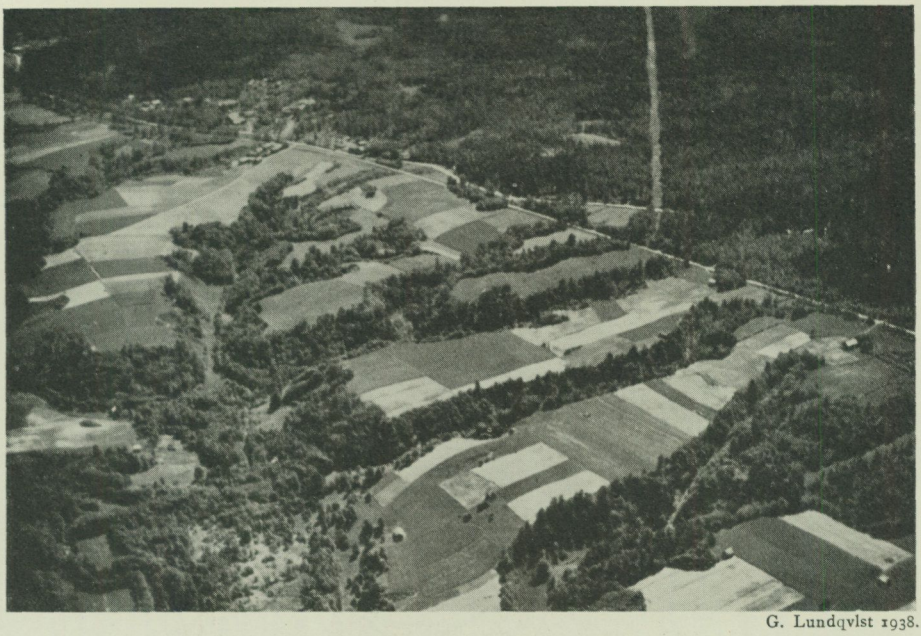


Fig. 48. Diatomacéernas fördelning i BP. 1 i profilen fig. 45; till vänster exempel på några arters förekomst, till höger summan av arter fördelade på ekologiska grupper. Isoleringen är ej så skarpt markerad beroende på Dalälvsvattnets utjämnande inverkan både före och efter isoleringstiden.



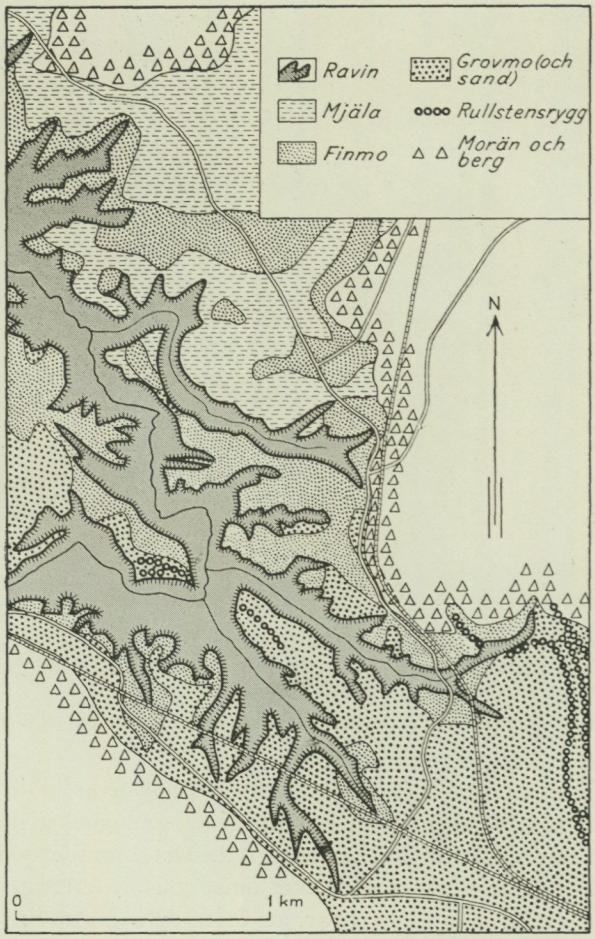
G. Lundqvist 1938.

Fig. 49. Raviner VNV om Säter tillhörande mellersta delen av Säterdalen från 300 m:s höjd. Utflytningen, som nått nästan fram till moränhöjden, har fortgått så, att dalsystemet liknar grenverket i ett träd.

Publiceras med tillstånd av Informationsstyrelsen efter granskning av Försvarsstaben.

Tingsvallen. För ett klarläggande av detta ravinsystems bildningssätt borde givetvis en detaljkartering, såväl morfologiskt som geologiskt, därav företagits. Detta har dock tiden icke medgivit. Det område som faller inom bladet Hedemora har emellertid mycket omsorgsfullt kartlagts av A. Almér och Sten De Geer. Denna karta visar, att östra delen av ravinsystemet ligger på den nära nog horisontella eller mot NV svagt lutande sedimentslätten. Ravinsystemet företer i stort två varandra motsatta huvudriktningar: mot NV och mot SO, en orientering som ytterligare framhäves av den lilla Dalsbysjön. Huvuddalarna sammanstråla vid Ljusteråns N—S-liga sträcka, dalstråket med Näsåkerspussen. Detta är de större dalarnas orientering. De mindre gå snett emot dessa. Karakteristiskt för de olika dalarna, både stora och små, är, att de äro skarpt nedskurna ända till 40—50 m i slätten. Hos de djupare dalarna är detta så framträdande, att man på kort avstånd ej ser stort mer än topparna av de träd som växa i dalen. Dalkanterna äro icke raka utan snarare taggiga, »nipuddar». Början på varje sidodal är anmärkningsvärd, den går nämligen lika skarpt ned i backen som dalen i övrigt. Vid noggrannare eftersyn iakttager man dock i allmänhet, att vid dalens början slutar en liten svacka, ett gammalt dike eller dylikt. För klarläggandet av dalarnas bildningssätt är detta av vikt.

Enligt den geologiska kartan skulle Säterdalen ligga nedskuren i sand eller mjäla. Vid den geologiska kartläggningen visade sig emellertid denna



H. Thomasson 1937.

Fig. 50. Översta delen av Säterdalen (bildens västra kant är kartbladsgränsen). Utflytningen följer finmo-stråken och gränsen mot mjälan.

indelning vara för grov, varför en mera detaljerad uppdelning måste genomföras (av H. Thomasson). Denna specialkarta (fig. 50) visar, att i stort sett intages området av NV—SO-liga stråk av grovmo, finmo och mjäla. Ravinerna äro vanligtvis nedskurna i finmo eller på gränsen mellan finmon och någon av de andra jordarterna. Visserligen är systemets övre del partiellt inskuren i grovmo, men det förefaller som om denna grovmo ligger mera ytligt, och erosionen har alltså i stort sett arbetat mest i finmo. Några sammanhängande profiler genom hela lagerföljden ha ej iakttagits. Man kan emellertid konstatera, att de understa lagren äro grövre, sand, och att kornstorleken avtager uppåt. I Näsdalen (NO om Näsåkerspussen) är den c:a 5 m u. y. mjälig mo (analys nr 256) och i Suckarnas allé, c:a $^1/_2$ m under

kanten, likaledes en mjälig mo (analys nr 257) men av något finkornigare typ än den föregående.

Utom dessa data må anföras, att sannolikt utgör en del av tungan mellan Knutsbodalen och Nämnsbodalen samt VNV därom fortsättningen på den stora rullstensåsen (sid. 80). Denna förmodan grundar sig dock huvudsakligen på ytformerna, men även de undre lagrens kornstorlek, sand, tyder därpå. Även Högbom[1] anser, att rullstensåsen underlagrar området.

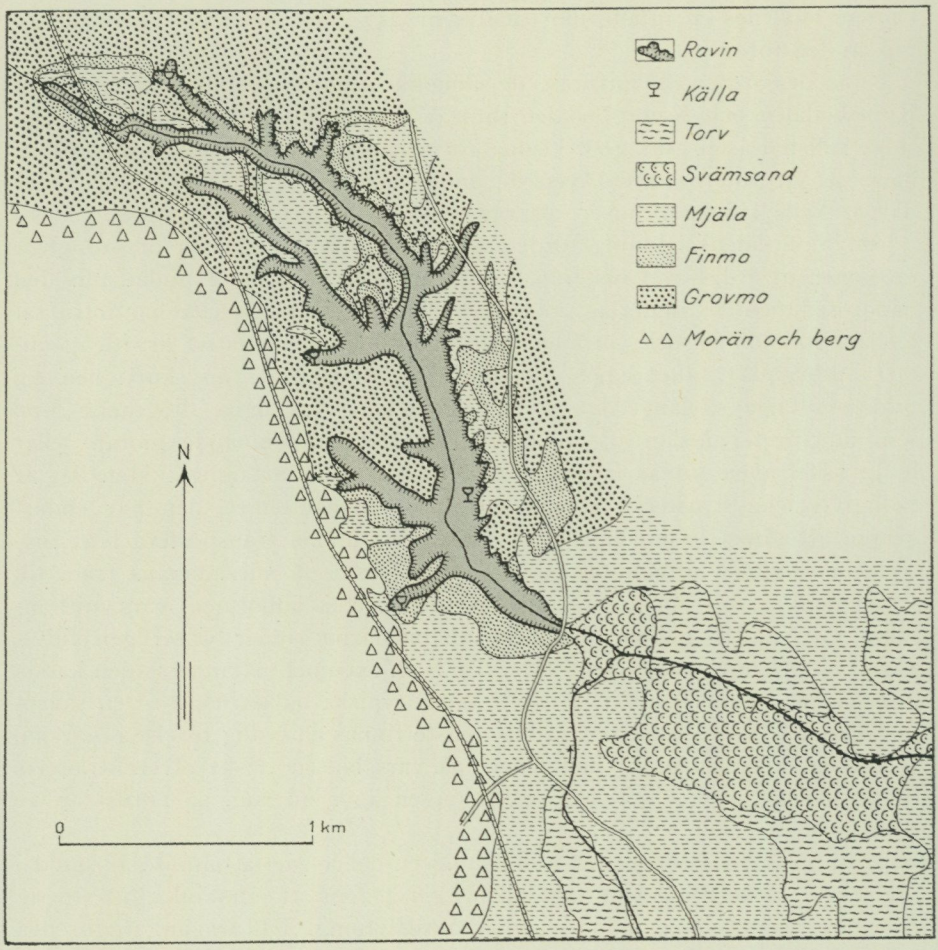
Om Säterdalens bildning torde följande kunna sägas. Den ursprungliga erosionen utfördes av Ljusterån, som skar bakåt undan för undan tills den nådde sedimentens underlag, moränen och fasta berget. Detta har inträffat mellan Spikholmen och området ovan denna, där det relativt kraftiga (numera utbyggda) fallet ligger. Inom denna sträcka har ån skurit ned sig praktiskt taget så långt det går. På grund av det lugna slingrande lopp som ån företer nedanför Spikholmen måste en dämmande morän- eller bergtröskel även finnas längre ned, alltså utanför kartkanten. Men det är tydligtvis icke Ljusterån som skurit hela ravinsystemet, den har endast genom att sänka basnivån och att undan för undan transportera bort material möjliggjort utbildning av bidalarna. Dessa nå allesammans fram till Ljusterådalen, där ån lugnt rinner på den breda dalbottnen, vars mitt intages av Näsåkerspussen. I en del av bidalarna rinner visserligen tidvis något vatten, men många äro helt torra. Som exempel må anföras den kända »Suckarnas allé». Denna är en av de mest typiska bidalarna, med en skarpt nedskuren V-formad tvärprofil. Här måste finnas en tydlig rörelse i marken, ty träden luta ofta brant inåt dalen, på vars botten friska alven sträckvis ligger blottad. Den kraftigaste utflytningen äger nu rum på nordsidan av denna dal.

Dessa data visa tydligt, att åtminstone en del av detta område är stadd i utglidande. Man torde icke taga alltför fel genom att misstänka, att största delen av ravinsystemet bildats genom jordflytning. Till frågan, varför den blivit så intensiv inom dessa trakter, återkomma vi på sid. 117. Det är dock av intresse att erfara, att denna jordflytning ännu i sen tid varit betydligt mera omfattande. Från 1700-talet meddelas nämligen[2] (författaren har redogjort för traktens jordarter och just slutat med »Mo eller Mjuljord») : »Af allt detta är till märckandes att de 2:ne sistnämnde jordarter i anseende till sin lösa grund, enär rägnwäder infaller, begynner skära sig, smälta sönder och flyta bårdt, hwilcket årligen medför mycken afgång, och hwadan de ansenliga dällder och mjulgbackar härflutit. Man har ock swårt att hålla wägar wid mackt, där desse jordstreck framstryka och marcken är nogot lutande.»

Ravinen vid Norrhyttan börjar nära Ytt. Heden och slutar vid Norrhyttan. Norra delen består i stort sett av två huvudarmar, som löpa

[1] Högbom, A. G. 1905. Om s. k. »jäslera» och om villkoren för dess bildning. Geol. Fören. Förhandl. Bd 27.

[2] Roman, C. G. Säters stad och sochn med dess tillhörigheter år 1759 upptecknade af C:G:R:**** Efter den i Säters kyrkoarkiv befintliga handskriften utgiven av Carl-Axel Hallström. Uppsala 1921.



F. E. Wickman 1937.

Fig. 51. Ravinen vid Norrhyttan. Utflytningen har följt gränsen till mjälan. Det utflutna materialet ligger som en flack svämsandskägla på torv utanför ravinmynningen (jfr fig. 52).

nästan parallellt. Enligt huvudkartan synes denna ravin ligga i sand, men en specialkarta av F. E. Wickman, fig. 51, med noggrannare jordartsuppdelning visar, att mittområdet är en smal sträng av finmo eller mjäla. Även där grovmon når fram till ravinen kan man ofta se en ytterst smal zon av dessa jordarter. Mjälan är särskilt hård och fast inom norra delen mellan de båda huvudarmarna. Ravinen är numera i stort sett död och vegetationsbunden, men här och var, särskilt på östra sidan, synes ännu lokal erosion. Man kan där se små erosionscirkusar, från vilka en liten ström jäslera rinner. Någon större omfattning får emellertid aldrig denna erosion, ty lantbrukarna äro vanligtvis noga med att laga alla sår.

På bottnen av den 15—20 m djupa ravinen slingrar en bäck. Den har inom huvudpartiet avlagrat ett relativt brett bottenplan. Bidalarna sakna

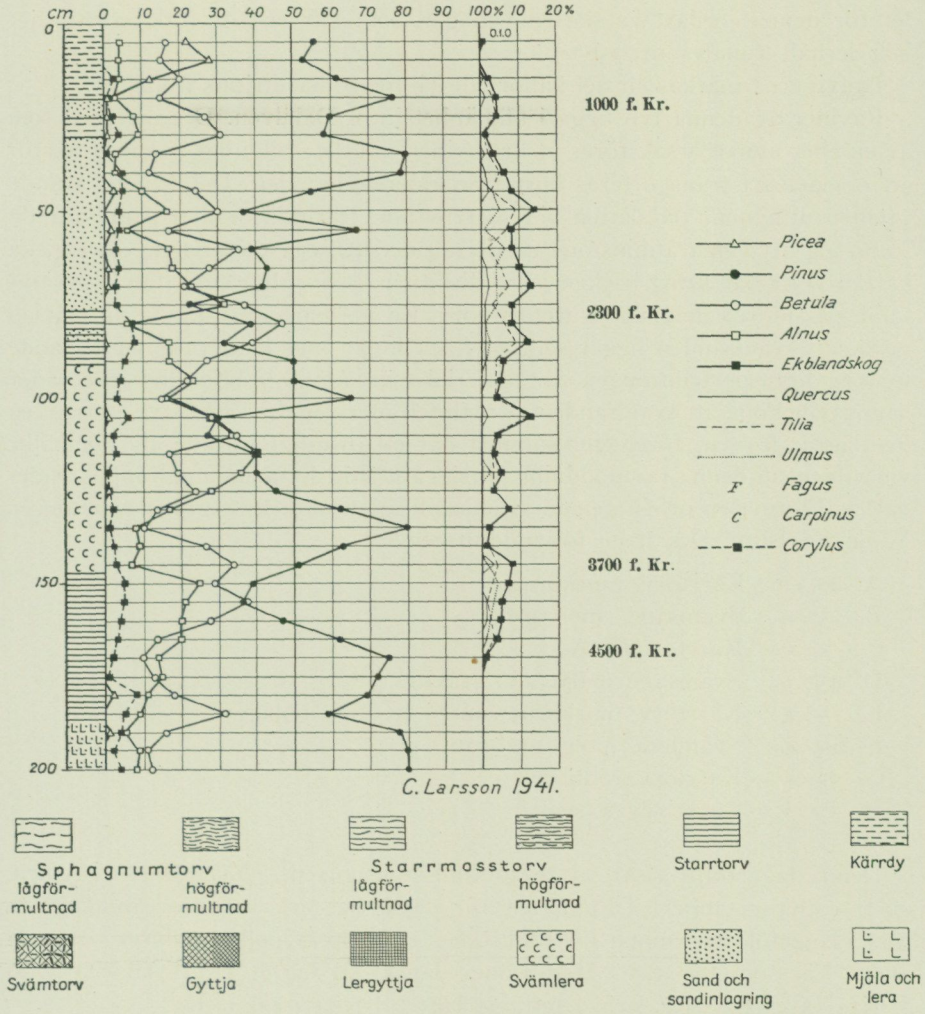


Fig. 52. Pollendiagram från myren V om Karlsbro (fig. 51). Svämleran och sanden ha utflutit ur Norrhyttanravinen vid de tider som framgå av siffrorna i högra kanten.

ett sådant, där är dalprofilen i stället V-formad. Materialet i bottenplanet är ganska växlande: grovmo, finmo och mjäla. En skärning finnes invid det ställe, där vägen till Dalsveden övertvärar ravinen. Den uppvisar en stark strömskiktning samt varvighet. Jordarten är c:a $^1/_2$ m u. y. en grovmoig finmo (analys nr 259). En uppdelning på sommar- och vinterskikt 3 m u. y. visar, att de förra, lagerföljdens huvuddel, bestå av lerig finmo, medan vinterskikten överraskande nog äro mjälig finmo (analyserna nr 260 och 261). Lerhalten är anmärkningsvärt hög inom detta område, vilket framgår av den rika »droppstensbildningen» på schaktväggen. Denna jordart, som alltså är av sekundär natur, är en lerig mjäla (analys 262). Utgångsmateria-

let för denna jordart är slättens ytlager, som har en för trakten ovanligt hög lerhalt (analys nr 258).

I ravinerna märkas en del källor; de viktigare ha utritats å kartan.

Raviner av denna typ ligga i allmänhet intill Dalälven. Det material som av en eller annan orsak föres ut ur ravinen vid dess bildning kommer därför att omedelbart transporteras bort från ravinmynningen. Den ifrågavarande ravinen utmynnar på slätten vid Norrhyttan. Därutanför kan man sålunda vänta sig att finna åtminstone en del av det utförda materialet. Geologiska kartan visar här kring bäcken på mjälslätten ett ovanligt stort fält av svämsand, på sidorna delvis avskuret av torv. En närmare granskning på platsen visar, att svämsanden ligger som en flack kupol mot kanterna överlagrande torven. Transportriktningen för materialet är mot Ö, varför det icke råder något tvivel om, att svämsanden är utfluten ur ravinen. Tack vare att sanden överlagrar torven, föreligger sålunda här ett ovanligt tillfälle att fastställa, vid vilken tid denna ravinbildning försiggått. För detta ändamål uppborrades (av S. Florin) en profil genom svämsandkäglan nära dess gräns mot torven V om Karlsbro. Den hade följande utseende.

A. 20 cm. Kärrtorv, mörkbrun.
B. 5 » Svämsand (mo), grå.
C. 5 » Kärrtorv lik A.
D. 45 » Svämsand nedåt mo, gråvit.
E. 15 » Kärrtorv, mörkbrun, mitt i ett tunt molager.
F. 65 » Svämlera, moig, gråbrun.
G. 35 » Kärrtorv, rödbrun.
H. 15 »+ Lera, blågrå, seg.

Denna lagerföljd visar, att svämsandstransporten, alltså rasen i ravinen, skett i flera etapper. Tidpunkten för dessa ha tack vare förekomsten av torv i lagerföljden kunnat fastställas med tillhjälp av pollenanalyser (utförda av C. Larsson, fig. 52). Man finner därav, att lagret F utrasat c:a 3700 f. Kr., D 2300 f. Kr. och det tunna lagret B c:a 1000 f. Kr.

På norra sidan om isälvsstråket genom Säter—Hedemoradalen gå ett par raviner av mera enkel typ. Som exempel hänvisas till den S om Rävbo—Karlsbo belägna. Den är sträckt i c:a O—V och endast obetydligt uppdelad, men c:a 10 m djup. Omgivande sediment äro grovmo och mjäla, och ravinen är i stort sett nedskuren längs gränsen mellan dessa. Om slättens byggnad får man en god uppfattning genom en mäktig skärning c:a 150 m SV om västra gården i Rävbo. Den visar 1—2 m mäktiga varv, en ovanlig mäktighet sålunda. Sommarskikten bestå av grovmo (analys nr 264) och äro uppbyggda av vackra strömskikt. Vinterskikten äro icke mer än c:a 1 cm tjocka, varför det är ganska svårt att få fullt rena prov därav. En slamningsanalys är nr 265, varav framgår, att sedimentet är en moig mjäla eller mjälig mo. På bottnen av denna ravin rinner en liten bäck. Slutligen må anföras, att vege-

tationen är synnerligen kraftig; särskilt yppiga äro *Struthiopteris* och *Impatiens.*

Efter dessa korta beskrivningar på några av ravinsystemen skall en granskning av deras bildningsbetingelser företagas. Vad först Säterdalen beträffar betonades den stora betydelse Ljusterån haft därför. Då med all säkerhet Ljusterån blev till redan vid den tidpunkt då sedimentplanet under landhöjningens gång dök upp över havsytan, kan man utan risk våga påstå, att just då anlades Säterdalens huvudlinje. Den var alltså ursprungligen en vanlig bäckfåra. Men materialet var lättbearbetat, varför Ljusterån skar sig ned allt djupare och fortsatte därmed tills basnivån, alltså Dalälven å ena sidan och moränen + berget å andra sidan hade nåtts. Detta är ett helt normalt erosionsförlopp.

Den egentliga ravinbildningen är emellertid en process, som genetiskt är helt skild från denna, ehuru båda måste ha fortgått samtidigt. Ravinbildningen ansågs först (av A. G. Högbom)[1] vara betingad av jordflytningen. Denna flytning skedde i samband med en underminering av de övre mindre starkt vattenförande lagren. Han lägger sålunda huvudvikten vid grundvattnet, som impregnerat jordarten och fått denna flytbar. Därför börjar ravinbildningen, ravinärret, då grundvattnet utmynnar, t. ex. i form av källor, på en lägre nivå. Därifrån äter det sig inåt och förorsakar genom underminering successivt uppkomsten av de stora ravinsystemen.

Anmärkningsvärt nog har det ytligt avrinnande vattnet helt avkopplats från hela processen, oaktat detta väl synes, där diken o. dyl. nå fram till ravinen. Dess betydelse har emellertid med all skärpa framhållits av H. Ahlmann.[2] Han beskriver förloppet sålunda: »Såväl det rinnande vattnets fluviala erosion som jordflytningen underminerar ravinens sida, så att de för all ravinbildning ytterst viktiga rasen uppkomma. Dessa ske emellertid ej på det sätt, att partikel efter partikel faller ned från sidan och bildar en raskägla, utan större och mindre sammanhängande partier brytas av i block, som vid jämviktens upphävande taga överbalansen och ramla ned, lämnande kvar en brant vägg.»

Även Caldenius[3] betonar det rinnande vattnets betydelse: »Varje mindre bukt å konturlinjen mellan ravinen och sedimentplatån är nämligen bunden till fördjupningar i sedimentytan i form av naturliga svackor, öppna diken, täckdiken, plogfåror, hjulspår eller andra sänkor.» Precis samma företeelse kunde iakttagas vid uppmätningen av Örträsket,[4] i vars torrlagda botten ravinerna äro inskurna utanför svackor, i vilka dämvattnet nått in. Den process som här ägde rum drog endast ett par timmar.

---

[1] Högbom, A. G. 1905. Om s. k. jäslera och om villkoren för dess bildning. Geol. Fören. Förhandl. Bd. 27.

[2] Ahlmann, Hans W:son. 1915. Ragundasjöns geomorfologi. Sv. Geol. Unders. Ser. Ca, N:o 12. Diss.

[3] Caldenius, Carl. 1926. Ravinbildningen i Gustavs. Sv. Geol. Unders. Ser. C. N:o 339.

[4] Lundqvist, G. 1927. Örträsket och dess tappningskatastrofer. Sv. Geol. Unders. Ser. C. N:o 340.

Caldenius har emellertid i diskussionen även infört det ytliga stående vattnet, ytvattnet och i någon mån sjunkvattnet. I det område han undersökte (i Gustavs) utgjordes översta lagret av ett 0.5—1 m mäktigt sandlager, som han anser utgöra ett residuum, uppkommet genom abrasion av sedimentslättens ytlager. Denna postglaciala sand (älvsand?) ligger på en glacial varvig mjäla, som är så tät, att den i stort stoppar vattnets vidare sjunkning. Till en del möjliggöres en sådan dock genom sprickbildning. Ytlagret blir sålunda relativt starkt vattenförande, men detta vatten är icke grundvatten. Genom detta förhållande erhålla ravinsidorna en uppdelning i två höjdzoner: en ytlig med snabbare och en lägre med långsammare utflytning. Den förra är tydligen betingad av ytvattnet och dess erosion, den senare av grundvattnets arbete, båda i kombination med jordflytning. I de fall då jordflytningen är viktigaste faktorn, erhålla dalarna en bredare form med flack botten (Ahlmann).

Det må slutligen även anföras, att Frendin[1] betonat tjälens betydelse för den jordflytning som leder till utbildningen av olika slags dalar och raviner. Dess betydelse för jordflytningsfenomen i allmänhet har sedan länge betonats.

Så uppstår frågan: hur långt fortgår erosionen, alltså ravinbildningen? En viktig förutsättning för ravinbildningen är, som förut framhållits, att jordarten har benägenhet för flytning. Caldenius har också genom borrningar konstaterat, att ravinerna i Gustavs nå fram till en grövre och därför icke flytande jordart. Ur denna synpunkt äro de båda här framlagda kartorna över Säterdalen (fig. 50) och Norrhyttan-ravinen (fig. 51) av vikt. Som redan förut framhölls visa de nämligen, att den huvudsakliga ravinbildningen fortgått i finmo eller mjäla, d. v. s. i de mest exklusiva flytjordarterna. Härvid bör dock märkas, att flytjord icke är en jordart utan betecknar, som Högbom framhållit, ett fysikaliskt tillstånd hos en jordart. Man kan därför säga, att ravinbildningen fortgår, tills området som intages av »flytjord» av en eller annan anledning dränerats. Detta sker på naturlig väg, därigenom att den sedimentplatå, i vilken ravinsystemet ligger, blir sönderskuren tills det mesta av de vattenförande lagren bortförts. Det kan även ske därigenom, att vattennivån i det vatten som markerar basnivån, i föreliggande fall Dalälven, sänks. Omvänt erhålles sålunda, att en höjning av detta vatten medför ökad erosionsrisk.

Vid granskningen av dessa raviner har det varit påfallande, att den nuvarande (åtminstone till 1940) erosionen varit praktiskt taget avstannad, alltså ravinbildningen upphörd. Detta synes främst på den yppiga vegetation som intager ravinerna, även den vid Backa (bl. Säter) som

[1] Frendin, H., 1931. Bidrag till kännedomen om ravinbildningens dynamik. Geol. Fören. Förhandl. Bd 53.

[2] Ännu 1937 synes vegetationen här ha varit påfallande ringa (Eva Olivecrona: Ravinerna i Gustafs enligt äldre lantmäterikartor. Ymer 1937), vilket är anmärkningsvärt, då den vid mitt besök 1940 var ganska yppig utom på några ställen i övre delen. F. ö. må erinras, att förf. framhållit, att svedjande förekommit intill detta ravinområde och att detta genom vegetationens undanskaffande måste ha bidragit till ravinbildningen.

ännu vid Caldenius' undersökning 1921 var nästan helt obevuxen. Orsaken till nämnda förhållande måste, som av det föregående framgår, bero på att sedimentplatån nu dränerats till ett jämviktsläge avpassat efter Dalälvens nuvarande (före 1939) vattenstånd. Sedan dess ha emellertid dämningar företagits vid såväl Långhagsforsen som Avesta och dessa torde ingalunda gå spårlöst förbi. Det vore naturligtvis då av intresse att veta, var verkningarna komma att bli starkast. Man torde därpå kunna svara, att det blir ovan Långhagsforsen, men inom bladområdet bli rasen sannolikt icke så omfattande, dels emedan dämningen icke är så hög här, dels emedan jordarten är en annan. En jämförelse mellan sedimentplanet inom bladområdet och V om Säter visar en betydande skillnad: det förstnämnda är nästan fritt från ravinsystem, oaktat läget synes likartat det sistnämndas. Orsaken härtill måste vara jordartstypen, som inom bladområdet vanligtvis är grovmo. Men denna jordart är här ett älvsediment och visar de för sådana utmärkande avlagringsformerna. Som av kartan framgår, åtföljes älven i nästan hela sin utsträckning av älvbackar. Dessa tjänstgöra som vattendelare och sönderstycka det närmaste, alltså för frågan viktigaste, vattenområdet i småpartier, vilka stoppa ett erosionsförlopp bakåt, även om jordarten ur flytningssynpunkt skulle vara lämplig.

Slutligen må något sägas om den tidpunkt, vid vilken ravinbildningen skett. Sten De Geer har framhållit, att ravinbildningen sker etappvis och på samma tankegång är Ahlmann inne (jfr sid. 117). Men man torde kunna säga, att vissa tidsskeden måste vara mera lämpade för ravinbildning än andra. Av det föregående torde nämligen framgå, att tider med stigande vattenstånd äro predestinerade därför.

Om ravinbildningstiden föreligger en äldre uppgift.[1] Enligt denna skulle på bottnen av en liten ravin i Skedvi ligga torv med fossil från tiden före Litorinahavets inbrott. Uppgiften är vag, men innebär alltid en hållpunkt.

Den förut (sid. 116) anförda uppgiften visade, att svämsandskäglan utanför Norrhyttan-ravinen är från c:a 3700, 2300 och 1000 f. Kr. Uppgiften får naturligtvis icke generaliseras, den utgör endast tidsavsnitt, vid vilka en ganska omfattande utrasning skett inom detta område.

Ett indicium utgör även följande förhållande. Man frågar sig naturligtvis, var de väldiga materialmängder, som skurits ut ur sedimentplatån i Säterdalen, slutligen avlagrats. Det ligger onekligen nära till hands att misstänka, att en stor del därav bilda älvsedimenten utmed Dalälven ned till Hovran. Tidsbestämningarna som utfördes i samband därmed (se sid. 107) gåvo till resultat, att älvbacken vid Flacken började byggas upp c:a 400 e. Kr.

Av dessa anförda uppgifter erhålles sålunda, att någon ravinbildning möjligen skett före L. G., men med säkerhet ha betydande utglidningar inträffat omkring 3700, 2300 och 1000 f. Kr. Slutligen har Dalälven med-

[1] G. Anderssons, anförd i A. G. Högboms förut citerade arbete.

fört väldiga sedimentmängder c:a 400 e. Kr., vilka avlagrats N om Hovran. De nämnda tidsskedena äro karakteriserade av stigande vattenstånd i sjöarna, i myrarna markerat genom rekurrensytor. Det framgår sålunda av det sagda, att ravinbildningen är knuten till de nederbördsrika skedena. Men det är icke säkert, att ravinbildning verkligen kommer till stånd under dessa. Detta torde bero på de rent lokala förhållandena. På grund av den väldiga och plötsliga sedimenttillväxten på slätten N om Hedemora frestas man emellertid till misstanken, att denna stod i samband med ett mycket viktigt skede i Säterdalens tillblivelse. Detta skede började i så fall c:a 400 e. Kr.

Torvavlagringar.

Torvmarkerna inom bladområdet äro kärr, starrmossar, högmossar och flackmossar. De sistnämnda, som äro blötmyrar av utpräglad Norrlandstyp, äro emellertid mycket sällsynta här, och betydligt sällsyntare än på bl. Smedjebacken i SV. Kärren äro plana, vegetationen domineras av starr, brunmossor och i vissa fall vitmossarter, som kräva relativt hög näringshalt. Starrmossarna kunna i korthet karakteriseras som vitmosskärr; vitmossorna äro alltså här både rikligare och av andra typer än i kärren. Dessutom tillkomma här andra halvgräs, t. ex. tuvdun. Olika sorters ris, t. ex. odon och pors samt björk, tall, gran o. a. av marig utbildning finnas i de torrare varianterna. Högmossarna äro till skillnad från de föregående mer eller mindre högt välvda, välvningens höjd sammanhänger med årsnederbördens mängd,[1] på så sätt att högre nederbörd möjliggör högre välvning. Högmossarna ha ett mer eller mindre öppet mossplan, en randskog av tall och en lagg av kärrtyp. Övergången mellan laggkärret och randskogen är ofta utbildad som starrmosse. Vegetationen inom randskogen utmärkes visserligen av den mer eller mindre växtliga tallen men därjämte tillkomma täta risbestånd (skvattram, dvärgbjörk, odon, rosling m. m.). Ut mot mossplanet minska risen i antal, och tallarna bli alltmera mariga. Samtidigt bli vitmossor, tuvdun, ljung och andra arter, vilka även funnos i randskogen, alltmera framträdande. Ute på mossytan ser man omväxlande tuvor med ljung, tuvdun och »torrare» vitmossor, och höljor, blötare sänkor med tuvsäv, kallgräs o. a. Högmossarna närstående men av torrare typ äro de mindre välvda tallmossarna. I vegetationshänseende likna de närmast randskogen, men tallen har ännu kraftigare växt än dennas.

Flackmossarna äro relativt vidsträckta mossar utan välvning. Deras mest karakteristiska drag utgöra de stora glest liggande tuvorna i växtsamhällen av fuktighetsälskande typ (dominerande äro vit-ag, tuvsäv, kallgräs m. m.). På tuvorna stå ofta glesa och mer eller mindre mariga tallar. Mindre flackmossar övergå habituellt i vissa starrmossar med stora tuvor och martallar.

[1] Granlund, Erik. 1932. De svenska högmossarnas geologi. Deras bildningsbetingelser, utvecklingshistoria och utbredning jämte sambandet mellan högmossbildning och försumpning. Sv. geol. unders. Ser. C, N:o 373.

Torvmarksjordarterna inom bladområdet domineras av vitmossinslaget. Detta gäller även för sådana torvslag, där man knappast med mikroskop kan upptäcka dem; vissa bestämda drag ange dock deras förekomst, ehuru destruktionen kan vara nästan fullständig. Mest vitmosshaltiga äro Sphagnumtorver av alla förmultningsgrader, alltså från helt odestruerade till högsta förmultningsgrad, d. v. s. från lägsta till högsta huminositetsgrad. Förmultningsgraden anges med en 10-gradig skala betecknad H1—10 (H betyder huminositet), vari H1 anger, att ingen och H10 att högsta förmultningsgrad föreligger. Skogsmosstorverna äro av sistnämnda kategori, men äro dessutom vedförande i grundmassan. Genom någon starrhalt övergå vissa av Sphagnumtorverna i starrmosstorv och dessa i sin tur genom avtagande *Sphagnum*-halt i starrtorv och kärrdy. Det bör dock märkas, att även *Sphagnum*-arterna växla i denna serie alltefter torvens modersamhälle och näringsgrad.

Inom bladområdet underlagras de föregående torvslagen ofta av gyttjor. Deras typ är ganska växlande; mest framträdande är mineralkornsinslaget, vars såväl mängd som art växlar alltefter omgivningarnas geologiska beskaffenhet. Mest framträdande blir sålunda mineralkornshalten inom sedimentområdena, där mogyttjor och mjälgyttjor utbildas. Verkliga lergyttjor anträffas mycket sällan här; de äro då vanligtvis av baltiskt ursprung.

Bladområdets torvmarker äro vanligtvis ganska små. Detta är anmärkningsvärt, då stora slätter eljest utgöra en viktig förutsättning för utbildning av vidsträckta myrar. Förmodligen beror frånvaron på mjälfältens relativt höga näringshalt. De största myrarna anträffas i stället inom höjdområdet i SV. I samband med kartbladsarbetena ha en del myrar undersökts för vissa uppgifter. Bestämmande därför har sålunda varit förekomsten av fornfynd i myren eller dess läge ur viss höjdsynpunkt. I det följande skall en redogörelse lämnas för dessa arbeten.

»Åsgarnskärret» är ett blött starrkärr beläget vid nordvästra ändan av sjön Åsgarn i sydöstra karthörnet. Kärret, som genomrinnes av ån från Gruvsjön i Garpenberg, är av intresse, emedan det är det lägst belägna bäckenet på kartbladet. Om Litorinahavet nått in på bladområdet, måste sålunda saltvattenssediment finnas här. En profil uppborrades (av S. Florin) strax Ö om åns mynning i sjön. Lagerföljden var här (fig. 53):

A. 90 cm svämlera.
B. 60 » kärrtorv, med inlagring av svämlera.
C. 100 » gyttja, torvig.
D. 140 » sand, humös, delvis grov.
E. 150 » gyttja (grovdetritustyp).
F. 20 » gyttja (findetritustyp).
G. 40 » lergyttja.
H. 140 » lera, baltisk typ.

Det föreföll stratigrafiskt mycket sannolikt, att sandlagret D skulle kunna representera Litorinahavets inbrott. För att konstatera om så var fallet

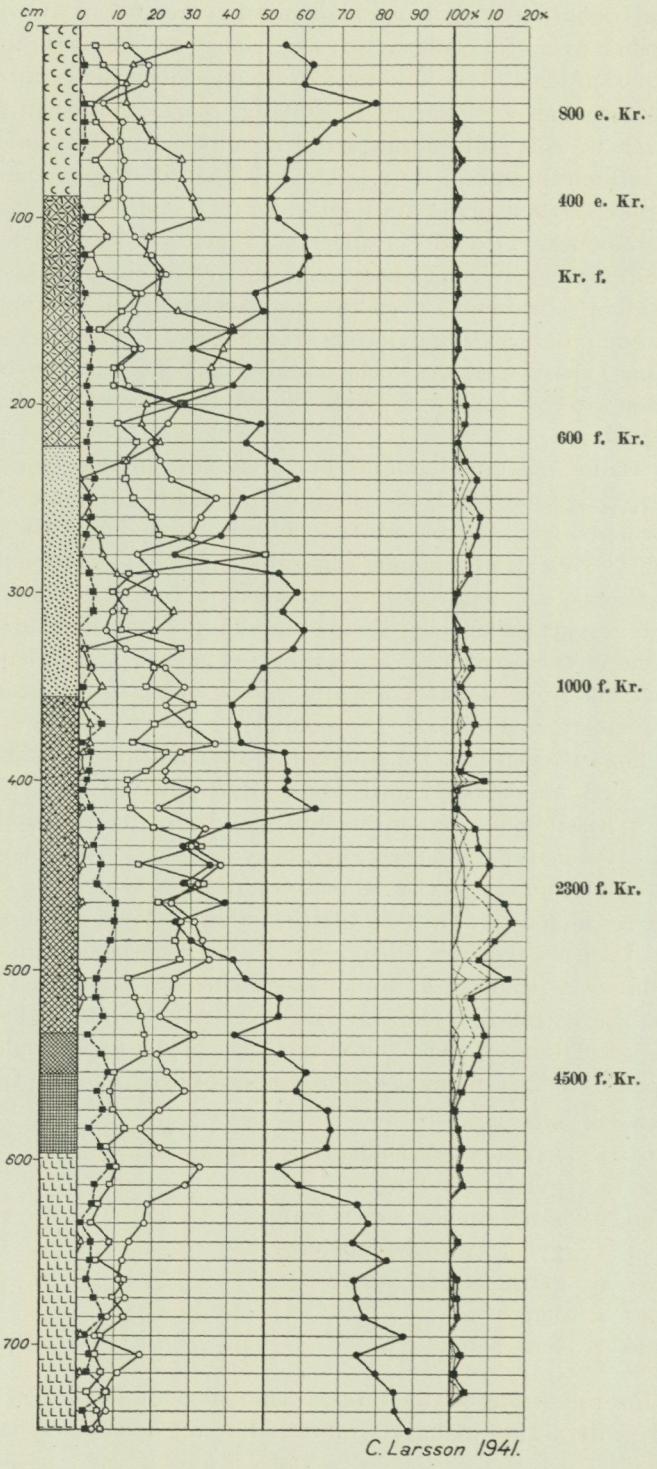


Fig. 53. Pollendiagram från Åsgarnskärret. Enligt höjden över havet isolerades Åsgarn ungefär vid tiden för Litorinahavets maximistånd. Enligt diatomacédiagrammet bildades då lagerföljden c:a 550 cm u. y. Sand- och svämlerutglidningarna skedde c:a 1 000 f. Kr. och 400 e. Kr. Teckenförklaring se sid. 115.

har diatomacéanalys utförts (av M.-B. Florin) på en del prov; resultatet framgår av fig. 54. Förutskickas bör, att procentvärdena uträknats på totalsumman räknade individ utom planktonformerna, vilka sålunda uträknats på de övrigas summa.

De olika arternas uppträdande i lagerföljden ligger till grund för deras uppdelning i följande ekologiska grupper:

baltiska klarsjöformer huvudsakligen i lagren G och H
baltiska lagunformer i F
sötvattensformer I i nedre delen av E
sötvattensformer II i övre delen av E
indifferenta former i H till E.
planktonformer tillhörande de olika grupperna.

Som exempel på de former som ingå i de olika grupperna visas några i fig. 55 (en fullständig förteckning finnes på S. G. U.). Man ser av denna figur, att det råder överraskande skarpa gränser mellan de ekologiska grupperna. I sammanhang härmed må dock framhållas, att det kanske icke är möjligt att bibehålla samma indelning på alla lokaler, beroende på att en art sannolikt kan förhålla sig på annat sätt i en ekologiskt olika miljö.

De sammanfattande kurvorna för de olika grupperna klarlägga bättre än ord, i hur distinkt skilda miljöer de olika sedimenten avlagrats. Det skarpaste omslaget ligger c:a 550 cm u. y., där de flesta kurvorna saxa. De baltiska lagunformerna ha där redan passerat sitt maximum och sötvattensarterna skjuta i höjden. Denna nivå kan därför med säkerhet sägas markera, att tillförseln av baltiskt vatten upphört. Bäckenet är med andra ord då helt isolerat från Ancylussjön. Inom denna ekologiska zon skulle man ha anträffat saltvattensformer, om Litorinahavet nått bäckenet. Men det finnes icke en antydan ens till svagt bräckt inslag i denna lagerföljd. Man kan sålunda på goda grunder påstå, att Litorinahavet i dessa trakter aldrig nått upp till 70.6 m ö. h. och det har sålunda icke nått in på bladområdet.

Undersökningar på angränsande kartblad (på bl. Horndal av R. Sandegren) gör det dock sannolikt, att Litorinahavet nått mycket nära Åsgarns nivå. Man kan därför säga, att dess kronologiska nivå ligger ungefär i bäckenets isoleringskontakt. Pollenfloran här kan alltså sägas representera dess sammansättning vid tiden för Litorinamaximet.

Hur denna pollenflora ter sig i dessa trakter framgår av fig. 53. I korthet uttryckt: *Pinus*-kurvan befinner sig på nedgående och *Betula* i stigande, ekblandskogen är ännu låg och *Corylus* relativt hög. Ekblandskogskurvan har hittills varit sammansatt av *Quercus* och *Ulmus* med övertag för den sista, dessutom har någon gång *Tilia* synts till. Vid isoleringsnivån börjar den förekomma mera regelbundet. Om detta pollendiagram må i övrigt följande observeras. *Alnus*-kurvan ligger genomgående högt efter isoleringen. Det tyder på närheten till alkärr, men beror nog även på sedimentens natur av svämbildning: i sådana bli ofta hela alhängen inbäddade. *Picea*-kurvan visar en utbildning, som man endast ser i diagram med

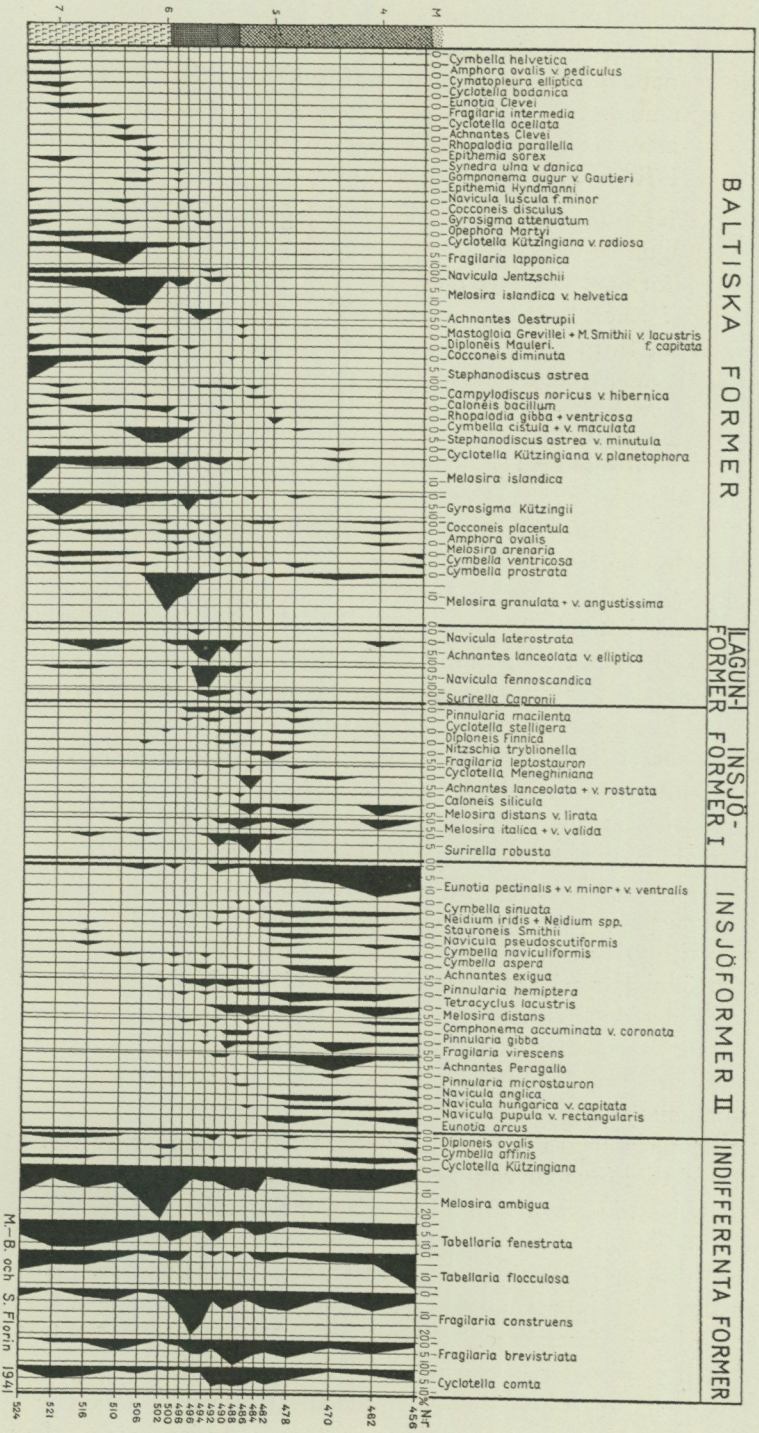


Fig. 54. Den vertikala fördelningen av en del av diatomacéerna i sedimenten i Åsgarnskärret. Saltvattensinslag saknas här fullständigt.

M—B. och S. Florin 1941

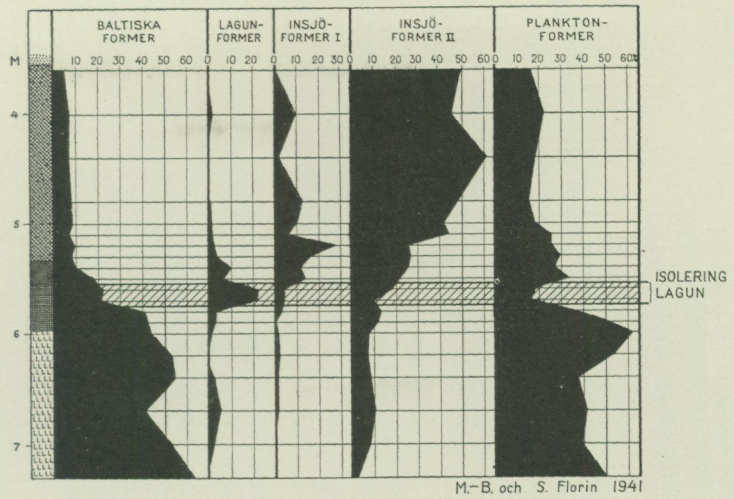


Fig. 55. Diatomacéernas fördelning på olika grupper i Åsgarnskärret visar dels inom vilken zon isoleringen skedde, dels att Litorinahavet aldrig nått in här.

mycket täta prov, nämligen den höga toppen på c:a 300 cm och det därefter följande minimet på 250 cm u. y. Vid glesare provtagning eller långsammare jordartsbildning förefaller *Picea*-kurvan mera enhetlig. Ett noggrant klarläggande av *Picea*-kurvans detaljförlopp är emellertid av mycket stor vikt för de yngre diagrampartiens tidsindelning. Resultatet av denna indelning framgår av de ungefärliga årtalen i kanten av pollendiagrammet. De ha grundats både på andra pollendiagram, särskilt E. Granlunds från Bälinge mossar, samt en granskning av lagerföljden och dess uttryck för de regionalt konstaterade vattenståndsväxlingarna.

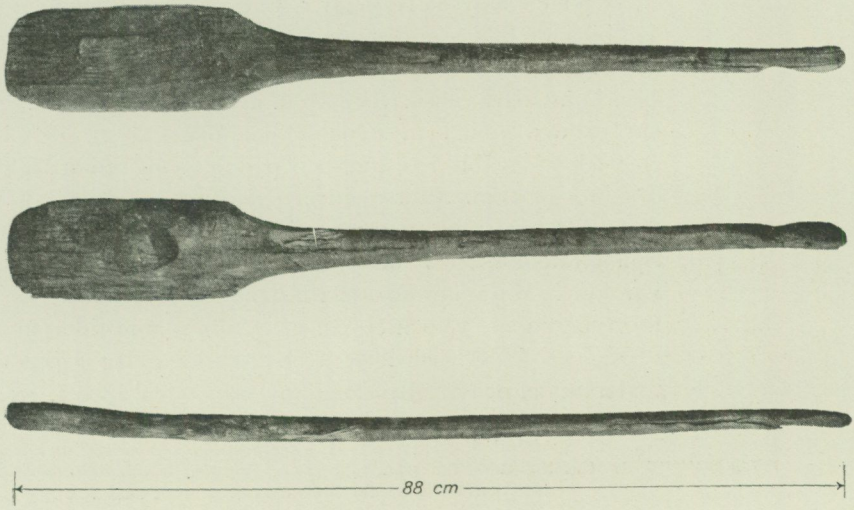
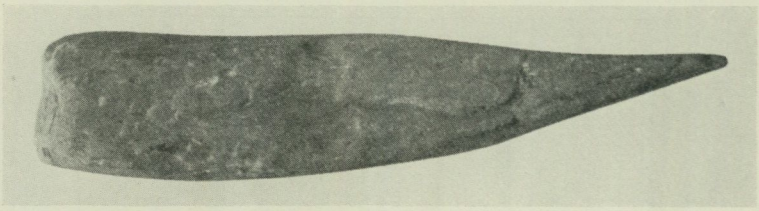
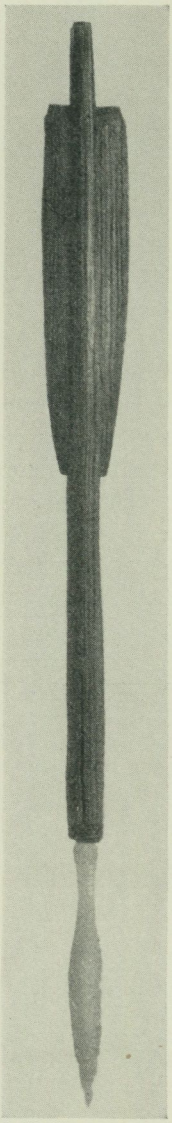


Fig. 56. Paddeln från Åkermyran är från stenåldern. (Ur G. Lundqvist, anfört arbete.)



C. Larsson 1941.

Fig. 57. Brynsten, stryksten, från myren vid Kapellbäcken. Sannolikt från 400-talet. C:a $^2/_3$ skala.



J. W. Englund 1934.

Åkermyran vid Österby, Hedemora s:n, är delvis odlad, men östra delen är en tallmosse med björk, skvattram, odon och lingon. Under torvtäkt i denna del anträffade hemmansägaren Frans Perers 1928 en paddel[1] (fig. 56). Lagerföljden i denna del av Åkermyran var:

A. 2 cm skogsmylla.
B. 6 » Sphagnumtorv, lågförmultnad.
C. 10 » skogsmylla, överst med inlagring av mo.
D. 75 » Sphagnumtorv, överst Vaginatumtorv, förmultningsgraden lägre nedåt; på 80 cm u. y. ett tunt lager H3.
E. 5 » skogsmosstorv.
F. 25 » Sphagnumtorv, högförmultnad.
G. 30 » Sphagnumtorv, lågförmultnad.
H. 45 » starrtorv, med brunmossor och tunna vitmosslager.
I. 5 » Phragmitestorv, övergår hastigt i
K. 20 » grovdetritusgyttja, nedåt med mineralkorn.
L. 12 » mjäla på fast botten.

Av pollenanalysen framgår, att hela lagerföljden är ung: den började bildas under yngre stenåldern, då vattnet steg, så att mjälan vid stränderna svämmades ut. I den lilla sjön kom snart en rik vegetation av näckrosor o. dyl. Det var på den sjön som stenåldersmannen c:a 2700 f. Kr. en vacker dag blev av med sin paddel, som sedan bäddades in i gyttjan. Sjön igenväxte hastigt, övergick till ett starrkärr med vitmosstuvor och utvecklades sedan till en Sphagnummosse av omväxlande fuktigare och torrare karaktär. Mera utpräglade fuktighetsskeden markeras av torvtyperna 10, 30 och 80 cm u. y. tillhörande tiderna 400 e. K., 600 f. Kr. och 2300 f. Kr. Paddeln låg i gyttjans understa del och är alltså ungefär från tiden 2700 f. Kr.

Fig. 58. 'Skäftepil från myren vid Kapellbäcken. Är enligt intendenten fil. dr Rudolf Cederström från 1400-talet. Spetsen, hör ej ihop med skaftet; den är från folkvandringstid. C:a $^1/_3$ skala.

[1] Lundqvist, G. 1929. En förhistorisk paddel från Dalarna. Geol. Fören. Förhandl. Bd 51.

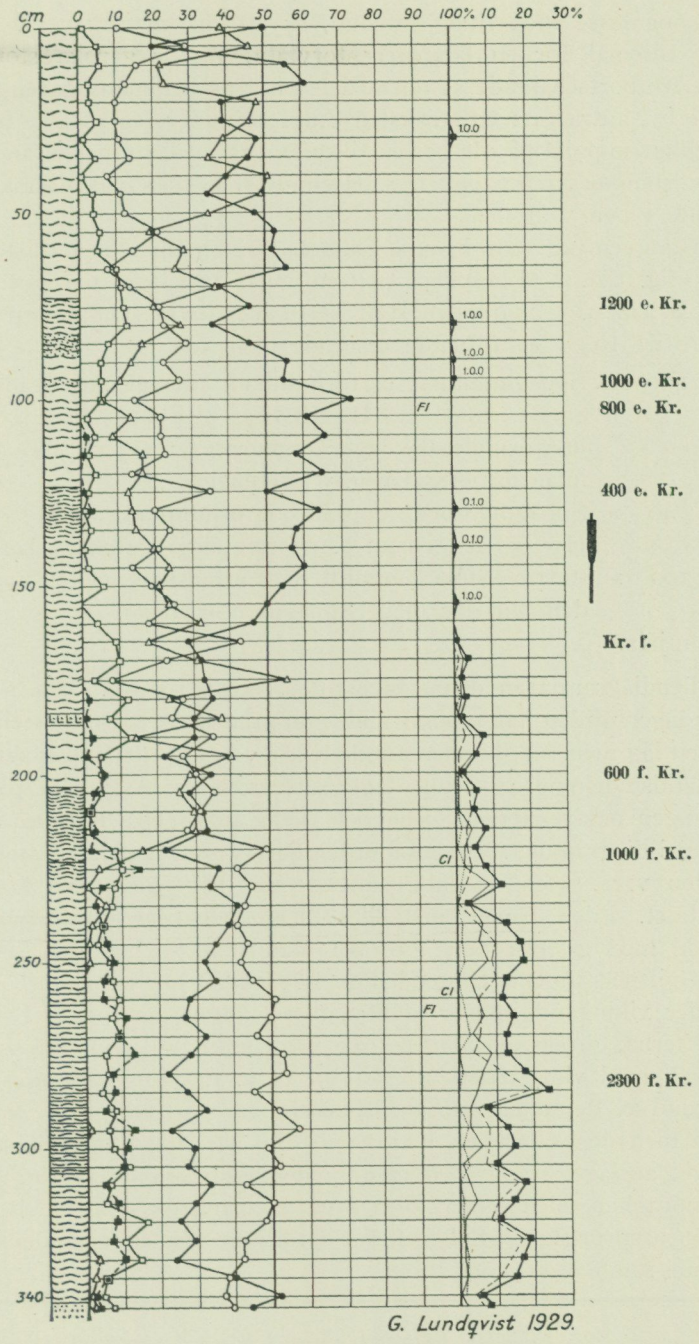


Fig. 59. Pollendiagram från myren vid Kapellbäcken. Skäftepilen insatt på fyndnivån, till vilken pilen sannolikt under torvtäkten successivt trampats ned.

Kapellbäcken ligger c:a 2 km NV om Västerby. Här finnes en liten högmosse med ljung, tuvdun, skvattram, martallar m. m., som har varit föremål för en långvarig torvtäkt, varför ganska stora delar numera äro bortschaktade. I norra delen har av hemmansägaren A. Karlborg, Västerby, anträffats en stryksten c:a 1 m under markytan (fig. 57). Den låg enligt uppgift på »lerbotten tillsammans med kol och bränder». Brynet är av glimmerskiffer, enligt S. Hjelmqvist av den vid Vikmanshyttan anstående typen.

Nästan centralt fann hemmansägaren Fr. Samuelsson i Västerby en »dalpil» (fig. 58). Vid besök på platsen angav han läget närmare samt djupet c:a 130 cm u. y., där pilen stått vertikalt. Invid fyndplatsen uppborrades en profil (1928) av följande utseende (fig. 59):

A. 200 cm Sphagnumtorv, lågförmultnad, förmultningsgraden något stigande nedåt från H2 till H4—5; c:a 80 och c:a 120 cm u. y. högförmultnade lager (rekurrensytor); på 160—170 cm moinlagring; 185 cm u. y. mjällager.

B. 40 » Sphagnumtorv, upptill högförmultnad, nedåt avtagande till H3—5; 225 cm u. y. ett tunt högförmultnat lager.

C. 100 » starrmosstorv, upptill lågförmultnad, nedåt högförmultnad, den blir där mera Sphagnumtorvartad.

D. mjäla.

Pollendiagram från denna lagerföljd visas i fig. 59. Man ser därav, att $^2/_3$ av lagerföljden har tillväxt under de granrikare tidsavsnitten. Vidare ser man en låg men regelbunden förekomst av *Picea* i understa lagren.

En tidsindelning av denna lagerföljd måste man grunda på allmänuppfattningen om rekurrensytorna och deras tidslägen. Resultatet utvisas av årtalen i diagrammet. Ett utomordentligt viktigt fynd för dateringen borde dalpilen vara. Den är enligt intendenten R. Cederström från slutet av 1400-talet. Pilen finnes utställd på Gammelgården i Hedemora. Den är försedd med en järnspets »för att man skall se hur den sett ut». Men denna pilspets är enligt intendenten R. Cederström från sen folkvandringstid eller vikingatid, varför kombinationen blivit missvisande. Enligt fynduppgifterna, direkt meddelade mig på platsen av upphittaren, stod pilen vertikalt med vingpartiet på c:a 130 cm u. y. Men nu finnas naturligtvis på grund av detta läge stora förutsättningar för, att pilen icke befann sig i nivå med den samtidiga markytan. För det första är det sannolikt, att den vid anslaget trängt ned något i den lösa torven (lågförmultnad), för det andra kan pilen under torvtäkten ha trampats ned till ett större djup än det ursprungliga. Pollenfloran i torv ur sprickor på densamma hade följande sammansättning.

	Picea	*Pinus*	*Betula*	*Alnus*	Ekblandskog	*Corylus*
Sphagnumtorv H3	16	57	24	3 %	—	—

Denna analys passar ganska väl in dels 135 cm, dels 90 cm u. y., men på förstnämnda nivå passar icke jordarten. Redan 90 cm synes ur tidssynpunkt något för djupt men ger dock en antydan om nivåns tidsläge.

Strykstenen är i tidshänseende föga definierad. Enligt flera arkeologers åsikt kan den tillhöra nästan vilket tidsskede som helst från och med äldre järnåldern. Det förefaller dock av flera skäl sannolikt, att den tillhör 400-talet.

Pollenanalys på strykstenens torv gav följande resultat:

	Picea	*Pinus*	*Betula*	*Alnus*	*Quercus*	Ekblandskog	*Corylus*
Prov 1	9	48	38	4	1	1	1 %
Prov 2	12	49	34	5	—	—	—
Medeltal	10.5	48.5	36	4.5	0.5	0.5	0.5 %

Dessa analyser passa ganska väl in c:a 135 cm u. y., där alltså, under förutsättning, att brynets ålder är något så när riktigt uppskattad, zonen för äldre järnåldern skulle ligga.

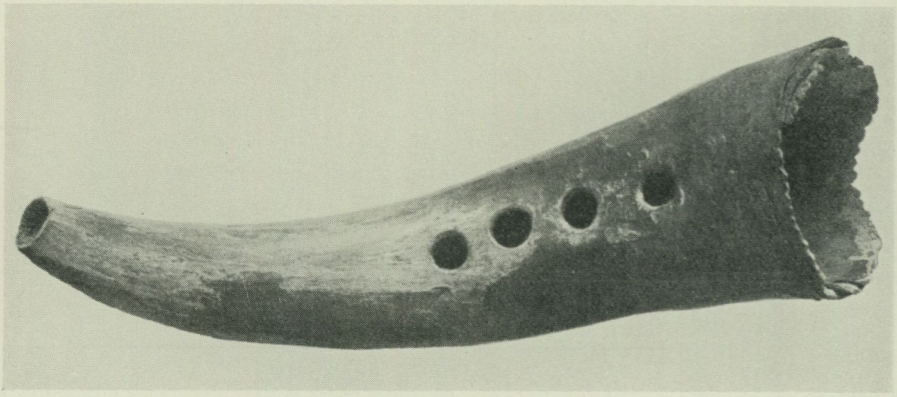
Sandbacksmyren, belägen 1.5 km Ö om Tjärnan, är fyndplatsen för ett vallhorn tillhörigt Dala Fornsal (inv. nr 7279) i Falun (fig. 60). Mossen är eller snarare var en högmosse bevuxen med ljung, tuvdun, skvattram och martallar. Numera är den i stor utsträckning bortschaktad till strötorv och så starkt dränerad, att mittområdet ligger flera meter under kantpartierna. Fyndplatsen för vallhornet är belägen 80 m Ö om, där stigen går över mossen och c:a 40 cm från södra kanten. På fyndplatsen torde c:a 1 m vara avschaktad. Lagerföljden är i närheten av fyndplatsen (fig. 61):

A. 220 cm Sphagnumtorv, lågförmultnad, med mera högförmultnade lager på 90—100 och 155 cm u. y.
B. 80 » Sphagnumtorv, högförmultnad, med några zoner av lägre förmultningsgrad. 3 rekurrensytor kunna därigenom urskiljas.
C. 30 » starrmosstorv, högförmultnad.
D. 7 » kärrdy, *Sphagnum*-haltig.
E. finsand.

Lagerföljden har sålunda en normal utbildning, men ytlagret är avschaktat; till vilket djup kunde ej avgöras ens på platsen.

Pollendiagrammet (fig. 61) är synnerligen väl differentierat. Icke mindre än 2.7 m av lagerföljden tillhör tiden efter granens invandring och företer en väl nyanserad *Picea*-kurva. Kurvornas förlopp och de därpå grundade tidsnivåerna framgå av diagrammet.

I denna mosse anträffades (av »Hedin i Pershyttan»), som redan nämnts, ett vallhorn med fyra fingerhål. Det torvstycke, i vilket hornet anträffades



C. Larsson 1941.

Fig. 60. Vallhornet från Sandbacksmyren. Genom pollenanalys daterat till 900-talet. $^1/_2$ skala.

tillvaratogs och översändes av rådman Karl Trotzig. Pollenanalyser å denna stuff framgå av fig. 61. Skenbart kan stuffen — och alltså hornet — inpassas på flera ställen i lagerföljden. Men särskilt *Alnus*-kurvans förlopp visar, att den sannolikt motsvarat nivån 50—55 cm u. y. i pollendiagrammet. Jämförelser med andra diagram visa, att denna nivå tillhör ungefär 900-talet.

F. ö. må framhållas, att myren anlagts genom vattenståndsökning under stenåldern, c:a 2500 f. Kr.

Mossen SV om Lertjärn S om Säter. Då vägen förbi Nisshyttan drogs fram här uppgrävdes en kanot och en flotte, vilka numera förvaras i Åsgårdarna, Säter. Utmed Lertjärns avlopp till Dalkarlen går en smal kärrsänka, det var inom denna del föremålen lågo. Några meter S härom höjer sig en liten tallmosse med björk, gran, odon, hjortron, brunmossor (Hypnacéer), vitmossor (glesa och dåliga). Inom denna del av torvmarken uppborrades följande profil på en nivå c:a 20 cm över markytan vid fyndplatsen:

A. 240 cm Sphagnumtorv, vanligtvis högförmultnad. Mera lågförmultnade zoner finnas c:a 30 cm, 60—90 cm, 100—120 cm u. y.
B. 230 » gyttja, upptill av grovdetritustyp, nedåt finare struktur.
C. 30 » mjäla på hård botten.

Lagerföljden och därpå utförda pollenanalyser utvisa, att området först varit en vik av Lertjärn. Profilplatsen blev igenvuxen redan 900 år f. Kr. efter ett kort starrmossestadium och utvecklades sedan till en tallmosse. Denna har med kortare avbrott, markerade av de förut angivna lågförmultnade zonerna, räckt till nutiden.

Kanot- och flottfyndet förskriver sig just från övergången från ett torrare till ett sådant fuktigare skede. Det inträffade någon gång under slutet av vikingatiden.

Myren mellan Djusa och Koberga är ett odlat kärr. I detta

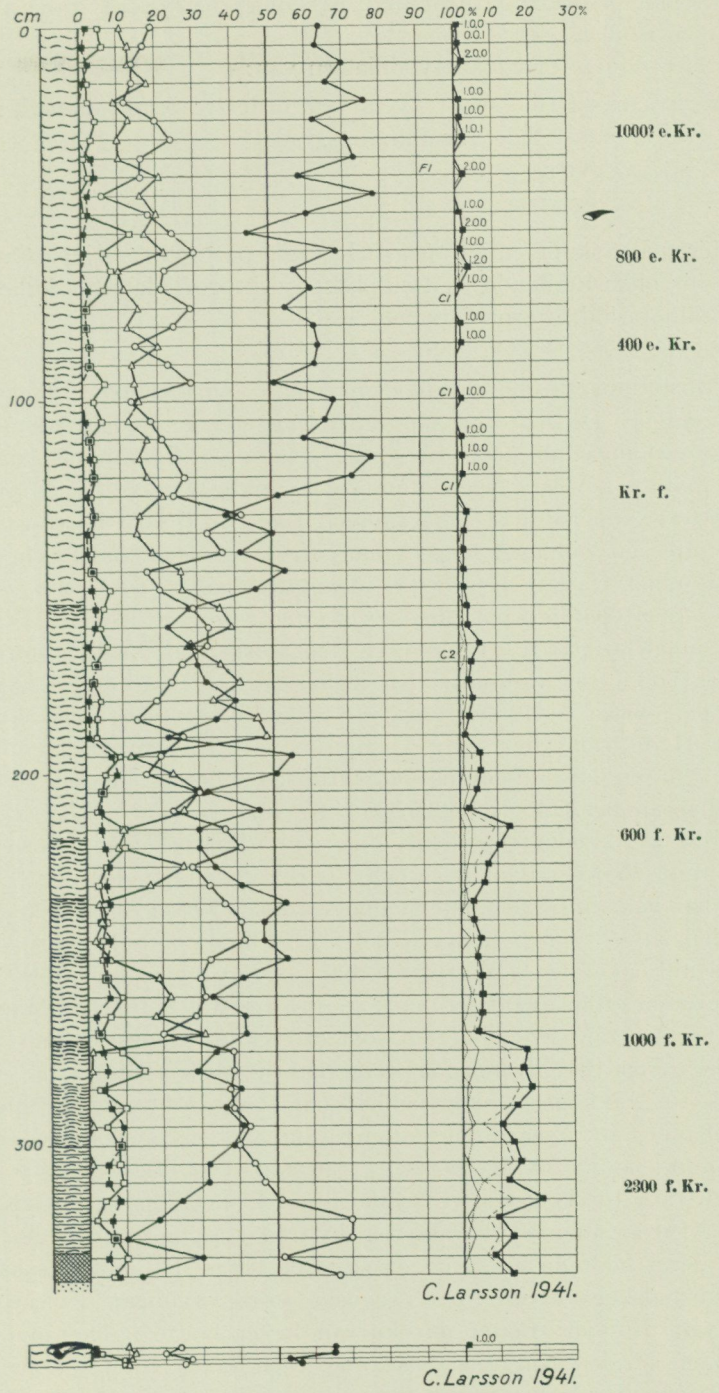


Fig. 61. Pollendiagram från Sandbacksmyren. Nedtill diagram ur det stycke, i vilket vallhornet anträffades. Det kan inpassas i huvuddiagrammet vid 900-talet.

anträffades 1930 ett järnföremål. Arkeologerna tveka om det är en holkyxa eller en isbill av sen datum.

Lagerföljden 5 m från fyndplatsen var:

A. 70 cm starrmosstorv, överst och nederst högförmultnad, mittlagret av medelhög förmultningsgrad.
B. 40 » gyttja.
C. 30 » lergyttja.

Föremålet skulle enligt uppgift ha legat på 75 cm:s djup. Om lagren icke äro för olika utbildade på fyndplatsen och profilplatsen, skulle järnredskapet tillhöra äldre järnåldern.

I anslutning till detta kapitel må några anmärkningar till pollendiagrammen lämnas. Det material, som nu föreligger från bladområdet, företer vissa stora genomgående drag. En tydlig zonering i diagrammen är sålunda lätt att urskilja. Äldsta delen utmärkes av riklig *Pinus* (den *Alnus*-fria delen är ytterst underordnad i diagrammaterialet) och låga lövskogsvärden. Därpå följer en zon med hög *Betula*, ofta även hög *Alnus* och ekblandskog. Med olika variationer räcker denna zon tills *Picea* efter en förekomst på en à ett par procent plötsligt skjuter i höjden. Den *Picea*-rikare zonen kan uppdelas på tre avdelningar, den äldsta, där *Picea, Pinus* och *Betula* ligga flätade om varandra, den mellersta, där *Pinus* ligger avsevärt högre än de övriga och den yngsta, i vilken *Picea* och *Pinus* avgjort dominera. I de båda yngre äro ekblandskog och *Corylus* ytterst underordnade. Detta är en idealutbildning om uttrycket tillåtes: den åskådliggöres bäst av diagrammet från Kapellbäcken (fig. 59).

Mest avvikande från denna diagramtyp är den från Flacken (fig. 46), där först *Pinus*, sedan *Picea* och *Pinus* fullständigt dominera. Ekblandskogen har här alltid varit ytterst underordnad. Orsaken till detta förhållande är den, att — som i texten visades — Flackenområdet varit öppet vatten ända till 400-talet. Långflykten har därför under hela den postarktiska tiden utom efter 1000-talet, varit av mycket stor betydelse. Man måste därför bortse från detta diagram som uttryck för skogstypernas växlingar.

De övriga här framlagda diagrammen torde däremot ge verkliga uttryck för växlingar i skogssamhällenas sammansättningar. Sålunda är det påfallande, att Åsgarnsdiagrammet (fig. 53) har genomgående högre *Alnus*-kurva än de övriga bortsett från Karlsbro (fig. 52). Orsaken därtill måste vara förekomsten av lokala alsnår kring Åsgarn och i Karlsbrotrakten. Alen är ännu ett karakteristiskt träd i ravinerna och den synes även före deras bildning ha spelat en stor roll längs slättområdets bäckar.

Ekblandskogskurvan företer ganska stora växlingar. Ett uttryck därför är även, att i de trakter där kurvan ligger högre i diagrammen har den även en i tiden längre utsträckning. Den saken förstår man lätt om en viss kurva förskjutes parallellt med sig själv; en sänkning gör, att kurvans lägre delar sjunka under 0 %. Ekblandskogskurvans höjdläge i Ås-

garnsdiagrammet jämfört med Kapellbäcken och Sandbacksmyren (fig. 61) är överraskande. Man väntar sig, att kurvan skulle ligga högre vid Åsgarn än inom det senare området. Detta förhållande, som även framkommer i varandra mera närliggande diagram, är så distinkt, att det måste uttrycka skogliga olikheter. Detta utvisar, att ekblandskogarna här varit mycket lokalt betonade: de ha förekommit som relativt begränsade dungar. Förhållandet är ganska naturligt, då man betänker, att området ligger relativt nära den forna utbredningsgränsen. Vi skulle alltså i den åsyftade företeelsen se ett uttryck för de större ekblandskogarnas upplösning mot N. F. ö. synes materialet antyda, att Dalälvsstråket varit rikare på ekblandskogar, från vilkas huvudområde sålunda en kil skjutits upp i det eljest torftigare Dalarna mot det näringsrikare Siljansområdet.

I ekblandskogskurvan ingå som bekant ek, lind och alm. Av dessa är eken i föreliggande trakter påfallande svagt representerad. Linden är ofta ovanligt riklig och under ett visst tidsavsnitt dominerar den helt i kurvan. Då linden är det mest värmekrävande trädet skulle den sålunda utvisa det varmaste tidsskedet, den postarktiska värmetidens optimum i dessa trakter. I stort sett skulle detta fallit mellan 2000 och 3000 f. Kr.

Lövträdskurvornas förlopp i diagrammen från det torra sandområdet mellan Hedemora och Säter är anmärkningsvärt. Man väntar sig i ett sådant område lågt liggande lövträdskurvor, alltså diagram av Flackentypen (fig. 46), men i stället finner man, att dessa kurvor ligga högt. Med all säkerhet kan man därför påstå, att sandområdet hyst helt andra skogssamhällen än nu och att dessa huvudsakligen varit lövskogar.

Det anmärkningsvärda är, att dessa torra sandmarker kunnat hysa en sådan vegetation. Man frestas därför till den förmodan, att marktypen undergått en väsentlig försämring sedan den postarktiska värmetiden. Sålunda måste marken här hyst en näringsrik mylla, ty genom björkens blad sker vid bladfällningen en betydlig anrikning av näringsämnen i markytan. Tamm[1] har sålunda framhållit björkskogens betydelse som markberedare för barrskogen. Då området under en stor del av postarktisk tid varit rikt på björk, måste marken blivit synnerligen lämplig för en barrskogsinvasion, och pollendiagrammen visa också, att ett sådant utvecklingsförlopp ägt rum. Men en mycket viktig företeelse i skogsomslaget utgjorde granens invandring. Granen har nämligen stor förmåga att utträngа björken, det återspeglas tydligt även i pollendiagrammen (jfr t. ex. Kapellbäcken, fig. 59). Över granen vinner emellertid tallen ganska snart. En påskyndande omständighet till dessa växlingar i skogssamhällenas typ torde skogseldarna ha varit. Deras skogliga betydelse har betonats av bl. a. Tamm (anfört arbete) och A. G. Högbom,[2] som ägnat dem en ingående utredning. Däri anföres även uppgiften, att tallen icke omedelbart avlöser granen,

[1] Tamm, Olof, 1940. Den nordsvenska skogsmarken. Norrlands Skogsvårdsförbund. Stockholm.
[2] Högbom, A. G. 1934. Om skogseldar förr och nu och deras roll i skogarnas utvecklingshistoria. Norrländskt Handbibliotek. Uppsala.

utan att denna kortvarigt efterträdes av björk. Även denna lilla detalj framgår av de täta pollendiagrammen.

Samtidigt med detta utbyte av skogssamhällen måste som sagts en förändring av marktypen ha försiggått. Bl. a. torde denna ha yttrat sig i en surare markreaktion, vilken i sin tur ytterligare befordrat barrskogsväxten.

En viktig fråga är emellertid: kunna dessa förändringar i marktypen — vilka med säkerhet förekommit — ha orsakat förändringarna i skogarnas sammansättning eller måste det ha skett i samverkan med klimatändringar? Det kan kanske synas onödigt att framställa frågan, eftersom klimatändringarna av de flesta anses fullt bevisade. Exempel på att mindre klimatändringar äga rum ha vi alla erfarit de sista åren: de varma vintrarna ha avlösts av betydligt kallare. Man kan därför utgå ifrån, att små och kortvariga växlingar ständigt förekommit. Det är emellertid de större och långvarigare som här äro av betydelse. Ett uttryck därför skulle rekurrensytor och liknande företeelser i myrarnas lagerföljder vara, men endast under förutsättning, att de äro samtidiga. Det föreliggande diagrammaterialet torde nog visa, att så verkligen är fallet. De täta serierna angiva genom de olika pollenkurvornas regelbundna reaktion i samband med rekurrensytorna, att en verklig samtidighet mellan dessa företeelser måste föreligga (jfr t. ex. *Picea*-kurvans detaljförlopp c:a 1000—600 f. Kr. i Åsgarn (fig. 53) och Sandbacksmyren (fig. 61). Därmed är dock intet sagt om ändringarnas storlek och omfattning. Tydligt är emellertid, att en klimatändrings utslag i en lagerföljd blir olika starkt allt efter dennas tillfälliga stadium i utvecklingsgången. Det finner man bl. a. därav, att samtliga de olika rekurrensytorna ytterligt sällan äro utbildade i en och samma lagerföljd. Men just detta förhållande antyder, att de mera allmänt antagna klimatändringarna i grund och botten, i temperaturgrader, mm nederbörd etc. uttryckt, torde varit mindre omfattande än man trott.

Fixpunkter.

Avvägningarna ha utförts av Rikets Allmänna Kartverk under åren 1893 och 1894. Endast 8 fixpunkter, angivna i texten, inom östra kartdelen ha anslutits till Sveriges precisionsavvägnings o-yta; fixen vid Skogsbo är direkt ansluten, de övriga 7 genom felfördelning.

Fixarna äro vanligtvis markerade med ett kors (+) i sten, mera sällan med järn- eller koppardubb.

Fixpunkter V om Dalälven.

Hedemora kyrka: + i låg sten i kyrkogårdsmuren, 4—5 m S om västra kyrkporten, på inre sidan av muren ..... 110.18 m

Davidshyttan: + i stort block 18 m V om vägen och 8 m N om åkanten 93.14 m

Ingvallsbenning: + i låg jordfast sten i södra landsvägskanten, 36 m V om vägskälet, där vägar från Laggarbo och Prästhyttan träffas 128.18 m
(Ej anträffad 1940.)

Nyhyttan: + i låg jordfast sten i nordvästra vägvinkeln, där vägar från Vikmanshyttan, Turbo och Norn träffas, 9 m från mitten av vägkorset ..... 163.54 m

Vikmanshyttan: + i låg jordfast sten 22 m N om själva mynningen av ån till Vikmanshyttan ..... 144.55 m

N om Gessån: + i jordfast sten i själva vägvinkeln, där stig tar av till Vikmanshyttan ..... 169.06 m

Västerby: + i stor sten i östra vägkanten, 36 m SO om vägvisaren i vägskälet, där vägarna från Säter och Fäggeby stöta tillsammans 123.52 m
(Ej anträffad 1940.)

Tjärnan: + i låg jordfast sten i södra landsvägskanten ungefär mitt för barnsanatoriet ..... 141.32 m

V om Kullsvedens station: + i block 43 m N om landsvägen, 21 m Ö om liten skogsväg från Bispberg, vid foten av kulle ..... 170.81 m
(Ej anträffad 1940.)

S om Bispberg: + i sten i östra landsvägskanten, 22 m S om mitten av vägskälet till Mårtensgården ..... 155.45 m
(Ej anträffad 1940.)

Vid Bispbergshyttan: + i stor sten i västra kanten av gamla vägen St. Skedvi—Bispberg strax S om vägen till Fäggeby ..... 110.83 m
(Enligt uppgift av en närboende man har stenen sjunkit c:a $^1/_2$ m!)

Fäggeby gästgivaregård: + i liten sten c:a 3 m V om vägvisaren i vägskälet, där vägarna från Bispberg och Husby råkas ..... 92.77 m
(Ej anträffad 1940; vägarna mycket breddade och omlagda.)

Bengtsbo: + i stenblock i hagen 11 m N om landsvägen och 80 m Ö om där sockengränsen skär landsvägen ..... 100.77 m

Ivarshyttan: + i sten mitt i gärdesgården vid norra sidan av landsvägen, c:a 70 m V om mitten av liten avväg till Nordansjö ..... 108.69 m
(Ej anträffad 1940. En närboende man erinrade sig förr ha sett stenen på den av beskrivningen angivna platsen.)

Hamre: + i berghäll i nordvästra vägvinkeln, där vägen från Bergbacken råkar gamla vägen till Garpenberg ..... 97.38 m

Fixpunkter Ö om Dalälven.

Grådö: järndubb inslagen horisontellt i en eggformig häll å östra stranden av älven, 72.8 m ovanför nuvarande pegeln under landsvägsbron och c:a 1 m från stranden. Järndubben skjuter ut 0.29 (?) m utanför berget; höjden på dess översida vid hällen är .. 84.18 m
(På kartan står siffran 84.14. Den avser en äldre fix förstörd i samband med sista vägomläggningen.)

SV om Pålsbenning: + i stenblock alldeles vid norra sidan av Avestavägen, där vägen tar av till Jönvik ..... 152.00 m

Yttersbenning: + i sten invid gärdesgården i södra vinkeln av vägskälet vid avväg till Fensjö ..... 88.02 m
(Genom felfördelning ansluten till Sveriges precisionsavvägnings o-yta.)

S om Garpenbergs herrgård: + i stenblock invid björk i södra vägvinkeln och 18 m S om vägvisaren, där vägar gå till Pålsbenning och Yttersbenning ..... 150.36 m
(Genom felfördelning ansluten till Sveriges precisionsavvägnings o-yta.)

Skogsbo: koppardubb i + i platt häll, c:a 2 m SSO om ladugårdsbyggnadens sydvästra hörn, 2.5 m N om vägkanten och i markens plan 207.67 m
(Fixen är direkt ansluten till Sveriges precisionsavvägnings o-yta.)

Garpenbergs kyrka: + i grundsten 2.5 m Ö om sydvästra hörnet av kyrkan (ej tornet) ..... 169.24 m
(Genom felfördelning ansluten till Sveriges precisionsavvägnings o-yta.)

V om Gruvgården S om Dammen: + i block vid gamla landsvägen 6 m N om grindstolpe och c:a 3.5 m V om gärdesgård ..... 227.52 m

Vikbyn: + i block 2.5 m N om Garpenbergsvägen och 16 m Ö om byväg till Vikängen ..... 97.60 m

Mjölnarbo: + i låg häll 32 m Ö om mitten av vägskälet till Vikbyn och c:a 5 m N om norra vägkanten ..... 88.97 m

V om Dormsjö: + i block c:a 4.5 m V om landsvägen och 19 m N om avvägen till Dormsjö ..... 145.86 m
(Genom felfördelning ansluten till Sveriges precisionsavvägnings o-yta.)

Ingelsbo: + i sten c:a 60 m Ö om där kärrväg tar av till Hummelbo och c:a 4.5 m N om landsvägen ..... 149.90 m
(Genom felfördelning ansluten till Sveriges precisionsavvägnings o-yta.)

N om Spjuten: + i block i norra kanten av gamla landsvägen, 13 km Ö om nordöstra hörnet av hus (»Svans stuga») ..... 142.02 m
(Genom felfördelning ansluten till Sveriges precisionsavvägnings o-yta.)

SO om Stjärnsund: + i stort block i östra vägvinkeln, där gamla vägen från Spjutbo råkar landsvägen ..... 128.81 m
(Genom felfördelning ansluten till Sveriges precisionsavvägnings o-yta.)

Svinöhed: + i stort toppigt block på åkern 120 m NV om avvägen till Hanåker ..... 95.85 m

Starbäcksbo: + i stort block c:a 30 m Ö om landsvägen och avvägen till Starbäcksbo ..... 92.84 m
(Ej anträffad 1940; i ett stort block ungefär på den angivna platsen är △ jämte ordet FIX nyligen inhugget.)

Husby kyrka: + i östra nischen vid södra ingången till kyrkan ..... 90.03 m

Amshyttan: + i block i västra vägkanten mitt för norra vägvinkeln, där vägar från Husby och Långshyttan råkas ..... 104.08 m

St. Skedvi kyrka: + i låg grundsten till nordvästra hörnet av kyrkan (ej tornet) ..... 113.70 m
Kvarnsveden: + i stor sten 14 m Ö om och S om landsvägen mitt för avvägen till Tyskbo, invid inhägnad ..... 111.13 m

Hydrografiska fixpunkter vid Dalälven.

Samtliga dessa fixar, vilka avvägdes 1913, äro järndubbar. Uppgiften (143 h o. dyl.) betyder, att fixen sitter på högra stranden 143 km från älvmynningen. Detta avstånd äger intresse endast, emedan det anger inbördes läget mellan bladområdets fixar. Dessa fixar äro ej insatta å kartan.

Brunna: i liten sten 10 m SO om gamla vägskälet vid Brunna, i vägens östra kant (143 h) ..... 86.42 m
Hamreån; i trumman över Hamreån, södra sidan (147 h) ..... 85.18 m
Alvsnäs: 2 m N om norra landsvägskanten (gamla vägen), omedelbart intill vägskälet, där byvägen till Smedsbo och Husby tager av från landsvägen (151 h) ..... 87.00 m
Näsbyn: i trumsten vid Fatburns utlopp i Dalälven, c:a 1 km S om Brovall, 5 m V om vägen och c:a 2 m lägre än vägens plan (156 h) 85.18 m
Husby: horisontal dubb i sten, som utvisar högvattenstånden 1860, 1899, 1888, 10 m S om fästet till gamla flottbrons högra landfäste (163 h) ..... 85.65 m
Myckelby: i landfästets norra sida i bro över Myckelbyån, 3 m Ö om där brospannet börjar, 3 m S om norra staketet, i jämnhöjd med vägens plan (166 v) ..... 87.52 m
Orrsta: i staketstolpe på trummans nordvästra sida, där byvägen Husby—Fäggeby passerar bäck, c:a 2.5 km Ö om Uppbo (169 v) 88.06 m
Fäggeby: i tredje staketstolpen från bron räknat, på vägens nordvästra sida, 0.6 m över vägens plan (172 v) ..... 88.41 m
(Fixen troligen borta, då bron är helt omlagd och flyttad.)
Övre Sätra: i trumsten vid fjärde staketstolpen från Övre Sätra räknat, på vägens södra sida, där den går över Ytabybäcken (179 v) ... 95.91 m

Peglarnas o-punkter ha följande höjder:
Viksbro ..... 81.63 m
Fäggeby ..... 82.94 m

Mekaniska analyser av jordartsprov från kartbladet Hedemora

Nr	Lokal	Sten	Grov-grus 20—6 mm	Fin-grus 6—2 mm	Grov-sand 2–0.6 mm	Fin-sand 0.6–0.2 mm
151	I stora skärningen Ö om Flinsberg (S om Flinesjön)	+	49.3	20.6	7.5	9.2
152	500 m N om Göransbo (nordöstra karthörnet)	+	48.9	34.0	6.7	5.8
153	1.3 km VNV om Näsgård	+	46.2	24.0	13.2	10.3
154	Vid vägen Ö om St. Björktjärn (NO om Kloster)	+	44.9	14.9	11.9	8.3
155	1.3 km VNV om Näsgård, 100 m S om Myrbyn	+	42.3	16.4	10.8	14.4
156	I dalstråket S om St. Björktjärn (NO om Kloster)	+	40.9	22.2	13.6	12.1
157	1 km SSV om Vikmanshyttans stn	+	40.6	9.1	11.1	12.8
158	500 m VSV om Vikmanshyttans stn, övre lager	+	35.3	15.4	9.6	16.4
159	» » » » » undre »	+	47.3	23.4	15.8	6.7
160	Moränryggen SV om Trollbosjön	—	34.4	19.2	0.1	9.5
161	1.3 km ONO om St. Skedvi	+	32.9	20.4	14.9	11.6
162	600 m SSV om Övernora (V om Fatburn)	+	30.7	24.9	11.9	12.9
163	Från östra delen av moränryggen N om Hovran	+	27.8	9.4	19.3	22.9
164	V om Sörbo (V om Husby kyrka)	+	26.4	17.1	0.5	31.3
165	N om Rönningen (N om Finnhyttan)	—	24.9	9.4	9.5	14.4
166	Strax Ö om Acktjärn (N om Dormen)	+	24.7	18.0	13.9	9.1
167	1.3 km NV om Viksbro (bron NV om Trollbosjön)	+	24.3	20.6	19.6	11.4
168	1.3 km S om Hansbyn Ö om Flinesjön	+	23.4	14.6	16.2	16.7
169	1 km Ö om St. Björktjärn (NO om Kloster)	+	22.9	9.7	14.1	17.8
170	SO om Stensan, 350 m V om Nornvägen	+	22.7	17.1	17.5	16.9
171	400 m NNO om Bergbacken (N om Hedemora)	—	16.4	13.4	12.9	14.6
172	1.7 km VSV om Ryllshyttan	—	15.1	13.6	11.8	16.0
173	1 km SSV om Sövringsbo (S om Dormen)	—	14.8	9.7	11.4	19.3
174	400 m OSO om Aldamyran ($2^1/_2$ km Ö om Viggen)	—	13.1	11.2	16.9	17.1
175	Mellan Olshyttan och Vikhyttan	—	11.9	5.9	10.8	19.6
176	Vid landsvägen 4 km Ö om Garpenberg	—	11.2	10.5	14.5	17.5
177	2.2 km ONO om Nyhyttan	—	10.4	14.2	14.5	12.9
178	1.2 km NV om Turbo	—	7.5	6.1	8.7	9.6
179	I brunnsgrävning Ö om Borsbo, c:a 5 m u. y.	+	3.6	11.6	2.6	5.2
180	400 m SO om Svedjan (S om Hedemora)	—	3.5	6.4	15.3	25.6
181	2 km SO om Bispbergshyttan	—	3.1	7.2	10.8	18.1
182	300 m N om St. Högtjärn (NV om Ryllshyttan)	—	2.2	2.2	7.8	38.7
183	1 km SV om Pershyttan (V om Viggen)	—	1.7	2.8	3.3	6.0
184	350 m Ö om St. Högtjärn (NV om Ryllshyttan)	—	—	1.6	5.9	22.5
185	500 m S om Bispbergs klack	+	22.3	14.6	17.9	10.2
186	» » » » »	—	—	20.5	46.7	18.8
187	Stora skärningen S om Grycken (Stjärnsund)	+	29.2	17.5	15.9	9.1
188	» » » » » »	—	3.0	1.7	4.7	19.7
189	Skärningen nära p. 92.6 i Svinö	—	—	3.8	6.6	41.7
190	Skärningen N om avvägen mot Hanåker	—	—	1.1	1.5	28.2
191	Skärningen S om Aspåker	—	—	—	3.0	40.8

utförda av E. Sjöberg. Värdena betyda procent av totalvikten.

Grov-mo 0.2–0.06 mm	Finmo 0.06— 0.02 mm	Grov-mjäla 0.02— 0,006 mm	Fin-mjäla 0.006— 0.002 mm	Ler < 0.002 mm	Jordart	Anmärkningar
4.7	2.7	2.5	1.2	2.3	Blockrik grusig morän	85 % urgranit (46 % halvintermediär)
1.6	0.9	0.5	0.1	1.5	Storblockig grusig morän	
2.3	0.9	1.2	0.7	1.2	Storblockig grusig morän	
5.2	6.4	4.2	0.6	3.6	Blockrik grusig morän	
8.7	3.9	1.5	0.4	1.6	Storblockig grusig morän	
4.9	1.8	1.2	0.6	2.7	Blockrik grusig morän	90 % halvintermediär urgranit
7.8	5.5	4.3	1.9	6.9	Storblockig grusig morän	Riklig glimmerskiffer
9.8	7.8	3.3	1.2	1.8	Blockrik grusig morän	» »
2.4	1.5	1.2	0.5	1.2	Blockrik grusig morän	» »
26.7	6.1	1.6	0.6	1.8	Storblockig grusig morän	
8.4	4.5	2.7	1.5	3.1	Storblockig grusig morän	73 % urgranit (62 % halvintermediär)
7.1	4.8	2.3	1.9	3.5	Storblockig grusig morän	
11.9	4.6	1.6	0.3	2.2	Storblockig grusig-sandig morän	
18.9	2.1	0.9	0.7	2.1	Storblockig grusig-sandig morän	
17.8	10.2	3.8	1.8	8.2	Normalbl. sandig-moig morän	På kalkhällen i kalkbrottet
7.6	9.9	4.3	2.6	11.9	Blockrik grusig-lerig morän	
11.0	6.8	2.3	0.5	3.5	Storblockig grusig-sandig morän	
13.1	6.6	3.6	1.9	3.9	Storblockig grusig-sandig morän	73 % urgranit
14.3	8.4	5.2	2.8	4.8	Blockrik grusig-sandig morän	64 % urgranit, 14 % grönsten
6.7	4.4	4.3	2.3	8.1	Normalblockig sandig morän	44 % urgranit, 24 % grönsten
15.4	11.1	5.7	1.4	9.1	Blockfattig sandig-moig morän	
17.8	9.4	5.4	2.8	8.1	Normalbl. sandig-moig morän	
16.1	11.5	6.4	1.5	9.3	Normalbl. sandig-moig morän	
12.9	15.3	3.4	0.3	9.8	Normalbl. sandig-moig morän	
15.6	15.4	7.8	2.8	11.2	Normalblockig moig morän	»Breccierad» (fig. 24).
16.4	13.2	6.1	2.2	8.4	Blockfattig moig morän	
13.4	11.4	9.9	5.5	7.8	Blockfattig moig morän	
16.2	17.9	17.2	6.9	9.9	Blockfattig moig-mjälig morän	
8.3	11.4	19.3	5.2	32.8	Mjälig-lerig morän?	»Lera och sten»; troligen sediment inknådat i moränen
19.6	11.6	5.6	6.3	6.1	Blockfattig sandig-moig morän	
20.2	15.1	6.5	1.4	17.6	Blockfattig moig-lerig morän	
23.8	10.2	4.2	2.0	8.9	Normalblockig moig morän	
48.3	24.6	11.1	1.4	0.8	Blockfattig moig morän	
37.7	21.2	4.0	1.3	5.8	Normalblockig moig morän	
12.9	13.6	4.2	1.2	3.1	Normalblockig grusig-sandig morän	På vittrad diabashäll
3.8	2.6	1.4	0.7	5.5	Vittrad diabas	
10.4	11.2	4.2	0.6	1.9	Blockrik grusig-sandig morän	
38.0	24.7	4.1	0.5	3.6	Sandig mo	Sandlins
37.9	8.1	0.8	0.2	0.9	Sandig mo	Sandlins i storblockig morän
3.8	13.9	1.3	0.3	50.9	Lerig mosand	Sandlins i rikblockig morän
41.2	11.1	1.4	0.6	1.9	Sandig mo	Sandlins i storblockig morän

Nr	Lokal	Sten	Grov-grus 20—6 mm	Fin-grus 6—2 mm	Grov-sand 2–0.6 mm	Fin-sand 0.6–0.2 mm
192	400 m OSO om Fensjön (sydöstra karthörnet)	+	30.1	31.8	14.8	14.5
193	500 m Ö om Persbo » »	+	13.5	20.1	27.4	15.6
194	Vid landsvägen SO om Markusbo	+	65.7	12.7	6.1	4.3
195	NO om Hamre, nära sydspetsen av stora hällen	+	52.6	22.2	6.6	7.4
196	Höjden vid vägen Ö om Hovran	+	42.4	24.3	9.9	9.5
197	Intill och SO om Hällebergsklack (stora skärningen)	+	27.8	34.9	31.2	2.1
198	1.3 km NNO om Bergbacken (N om Hedemora)	+	30.6	39.3	23.8	2.7
199	1 km » » » » » »	+	28.7	26.1	18.7	11.1
200	2 km NNO om Husby kyrka	+	20.5	20.6	27.7	23.9
201	» » » » » »	+	12.6	9.1	14.1	27.8
202	NO om Davidshyttan 196 m ö. h.	—	17.5	7.2	10.6	16.8
203	» » » 189.- » » »	+	6.1	8.3	43.2	17.8
204	» » » 170 » »	+	26.9	20.4	6.6	42.7
205	Vid vägen mot Finnhyttan, nära Intrångsvägen	—	18.5	9.9	10.1	15.3
206	» » » » » kraftledningen	—	25.9	15.4	13.1	15.4
207	» » » » nedtill i stora backen	+	24.9	12.5	30.4	14.1
208	» » » » nederst i stora backen	+	20.2	24.7	29.8	16.9
209	Vid kärrvägen Botan—Jälkarbyn, 195 m ö. h.	+	16.9	8.7	11.1	17.6
210	» » » » 176 » » »	+	25.5	26.4	27.9	7.4
211	» » » »	+	45.0	40.9	7.7	1.6
212	» » » »	—	0.4	17.2	72.6	5.1
213	900 m Ö om Källbäcken (c:a 1½ km VSV om Brunnsjön)	+	25.8	13.7	23.6	13.6
214	700 » » » »	—	2.9	14.7	71.3	5.5
215	780 m OSO om Trollbo	+	14.9	25.0	39.2	12.7
216	730 » » » »	—	3.6	2.3	53.2	33.5
217	680 » » » »	—	7.3	13.3	31.2	13.5
218	600 » Ö » »	—	—	—	2.7	75.9
219	600 » » » »	—	—	—	0.3	70.1
220	Vid morängränsen V om Rudsjön, 5 m in på moränen	+	14.8	15.6	16.9	20.6
221	» » » » » 5 » » » mjälan	—	—	—	0.2	0.4
222	500 m N om Hamre, 5 cm under »matjorden»	—	—	—	1.8	2.1
223	1.6 km SO om Västerby	+	4.3	2.9	83.4	6.8
224	800 m Ö om Tjärnan	—	—	12.4	0.1	7.0
225	Åsen vid Dalaåsbo (nordöstra karthörnet)	+	32.8	25.9	30.4	5.7
226	Åsen Ö om Samuelsdal	—	—	—	59.4	14.2
227	Åsen N om Nyängen, c:a 300 m N om gården	+	68.8	10.9	4.2	2.4
228	» » » » » 100 m » » »	+	41.0	15.9	17.9	14.9
229	» » » » » 300 m » » »	—	10.7	4.2	8.1	23.3
230	» » » » » 300 m » » »	—	8.8	39.3	40.2	4.7
231	1 km SSV om Viggesnäs	—	—	—	0.3	36.4
232	600 m ONO om Kullsveden stn 2 m u. y.	—	—	—	0.2	52.6
233	1 km SV om Könighyttan	—	—	—	0.2	11.3
234	500 m NV om Västerby	—	—	—	0.1	8.7
235	400 m VSV om Viksbro ½ m u. y.	—	3.5	6.1	16.6	42.2
236	» » » » » 1 » » »	—	1.3	1.6	1.2	1.1
237	N om Hysta (St. Skedvi) 30 cm u. y.	—	—	—	—	2.8

Grov-mo 0.2–0.06 mm	Finmo 0.06— 0.02 mm	Grov-mjäla 0.02— 0.006 mm	Fin-mjäla 0.006— 0.002 mm	Ler < 0.002 mm	Jordart	Anmärkningar
2.9	0.9	0.9	0.3	3.8	Svallad morän	
8.4	3.5	1.2	0.4	9.9	Svallad morän	
4.1	1.7	0.4	0.3	4.7	Svallgrus	
4.3	1.4	0.5	0.5	4.5	Svallgrus	
5.1	2.2	0.9	0.3	5.4	Svallgrus	
1.9	0.7	0.1	0.2	1.1	Svallgrus	
1.0	0.5	0.3	0.1	1.7	Svallgrus	Passpunktsgrus
5.1	3.2	1.2	0.6	5.3	Svallad morän	
4.3	0.6	0.2	0.2	2.0	Svallgrus	
22.7	6.2	2.8	1.5	3.2	Blockrik sandig morän	Underlagrar föreg.
16.1	15.7	7.0	1.5	7.6	Normalblockig moig morän	
8.1	6.3	2.2	1.5	6.5	Isälvssand	Plant fält vid moränsluttningen
2.2	0.4	0.3	0.3	0.2	Isälvsgrus	Nära grustaget
11.4	15.6	2.9	1.1	15.2	Normalblockig moig morän	
10.9	11.0	1.9	0.7	5.7	Blockrik grusig-sandig morän	Något svallad
6.5	4.3	1.6	0.6	5.1	Svallad morän	
2.3	1.0	0.9	0.3	3.9	Svallgrus	Överlagrar mjäla
15.2	18.5	3.7	2.7	5.6	Normalbl. sandig-moig morän	
4.2	2.1	0.8	0.2	5.5	Strandgrus	
1.4	0.5	0.3	0.1	2.5	Strandgrus	
1.0	0.3	0.2	0.3	2.9	Strandgrus (sand)	
5.9	4.1	3.0	1.0	9.3	Svallad morän	
1.3	0.7	1.8	0.4	1.4	Svallgrus	I anslutning till föreg.
3.2	0.9	0.6	0.4	3.1	Strandgrus	Nära mjälgränsen, mjälhalten orsakas sannolikt av förorening vid provtagningen
1.5	0.4	0.7	0.4	4.4	Strandgrus (sand)	
2.6	1.6	11.8	10.8	7.9	Normalblockig sandig morän	
9.2	2.4	4.1	1.5	4.2	Strandgrus (sand)	
17.3	1.5	2.7	1.4	6.7	Strandgrus (sand)	Nära föregående
15.2	7.5	3.4	2.0	4.0	Normalblockig sandig morän	Något svallad
1.7	28.4	33.8	15.6	19.9	Moig mjäla	
0.7	3.8	23.5	32.7	35.4	Lerig mjäla (varvig)	Vid gräns till svallad morän
0.4	0.1	0.9	0.0	1.2	Isälvsgrus	
59.4	14.8	2.3	1.1	2.9	Isälvsmo	
1.7	0.6	0.5	0.2	2.2	Isälvsgrus	
6.7	4.0	6.0	2.9	6.8	Sand	»Lerskorpa» på sandkornen
2.1	2.7	4.2	2.2	2.5	Isälvsgrus	»Lerigt»
4.3	1.3	0.8	0.6	3.3	Isälvsgrus	
29.7	17.8	5.2	0.6	1.4	Isälvssand	Skiktad
2.3	1.5	1 2	0.6	1.4	Isälvssand	Med »lerskorpa»
52.4	4.1	1.5	0.7	4.6	Mosand	
39.8	4.4	0.7	0.9	1.4	Mosand	De stora blocken ligga i detta material
41.8	25.2	7.9	2.9	10.7	Mo	
74.9	11.3	1.6	0.5	2.9	Mo	
25.7	3.3	0.9	0.3	1.4	Mosand	Med block
15.5	42.3	20.1	4.3	12.6	Mjälig mo	
12.4	50.7	7.9	5.1	21.1	Lerig mo	

Nr	Lokal	Sten	Grov-grus 20—6 mm	Fin-grus 6—2 mm	Grov-sand 2–0.6 mm	Fin-sand 0.6–0.2 mm
238	N om Hysta (St. Skedvi) 70 cm u. y.	—	—	—	—	0.1
239	1 km N om Rafshyttan	—	—	2.7	2.9	14.6
240	1 km Ö om Mällby (Ö om Viggen)	—	—	1.9	4.9	12.4
241	2 km SV om Laggarbo	—	—	—	0.2	6.4
242	Deltat N om Ryllshyttesjön	—	1.9	3.4	48.2	40.8
243	NO om kraftstationen N om Hedemora	—	—	—	87.8	7.9
244	1 km SV om Pershyttan (V om Viggen)	—	—	—	0.2	40.2
245	600 m Ö om Tviksta (NV om Hedemora)	—	—	—	0.1	4.8
246	500 m SV om Brunna	—	—	—	0.1	1.7
247	100 m Ö om Pungmakarbo	—	—	—	—	23.6
248	N om Åsgarn	—	—	1.6	3.6	5.9
249	Vid Skönsbo (V om Hedemora)	—	—	—	0.4	0.3
250	900 m NV om Viksbro	—	—	—	0.1	0.2
251	700 m SO om Viggens sydöstra vik	—	—	—	0.1	0.1
252	Vid bäckövergången S om Könighyttan	—	—	—	—	0.4
253	Bältarbo tegelbruk	—	—	—	—	0.2
254	» »	—	—	—	—	0.2
255	Ravinen Säterdalen, Knutsbodalen, inom åspartiet	—	—	—	12.2	14.1
256	» » 200 m Ö om Konsten	—	—	—	0.3	0.5
257	» » slätten vid Suckarnas allé, 1/2 m u. y.	—	—	—	—	0.1
258	Ravinen vid Norrhyttan, åkern ovanför utflutet område	—	—	—	1.3	1.4
259	» » » skärningen vid vägen, 1/2 m u. y.	—	—	—	—	1.5
260	» » » » » » 3.1 » » »	—	—	—	—	1.5
261	» » » » » » 3 » » »	—	—	—	—	0.3
262	» » » » »	—	—	—	—	0.3
263	Ravinen SV om Rävbo, skärningen 150 m SV om gården	—	—	—	—	19.0
264	» » » » » » » » » »	—	—	—	—	11.5
265	» » » » » » » » » »	—	—	—	1.8	3.2
266	Ravinen N om Backa, 1/2 m u. y.	—	—	—	—	—
267	» » » » 3 » » »	—	—	—	—	—
268	250 m N om Forsnäs	—	—	—	16.3	29.5
269	700 m SSO om Hälla	—	—	—	1.1	15.3
270	1.2 km SSV om Viksbro	—	—	—	0.3	1.8
271	800 m S om Viksbro, Ö om älven	—	—	—	0.2	55.1
272	1,5 km S om Älvgården	—	—	—	0.2	11.6
273	700 m S om Älvgården	—	—	—	0.1	1.7
274	NV om Smedby, S om älven	—	—	—	—	8.8
275	1 km NNO om Hälla	—	—	—	1.2	0.6
276	Mitt på St. Grundet i Hovran	—	—	—	0.1	7.1
277	500 m Ö om Hamre	—	—	—	0.1	0.3
278	100 m NO om Holmsjön	—	—	—	0.1	0.2
279	400 m Ö om Hälla	—	—	—	0.1	0.2
280	700 m SO om Hälla	—	—	—	0.1	0.1
281	V om Näsgård, sänkan S om landsvägen	—	—	—	0.2	0.6

Grov-mo 0.2–0.06 mm	Finmo 0.06— 0.02 mm	Grov-mjäla 0.02— 0.006 mm	Fin-mjäla 0.006— 0.002 mm	Ler < 0.002 mm	Jordart	Anmärkningar
0.1	3.8	21.3	16.3	58.4	Mjälig mo	
29.9	21.1	12.8	3.6	12.4	Moig mjäla?	Troligen oren genom kreaturstramp
17.5	24.3	11.3	6.1	21.6	Lerig mo	Underlagrar till synes orörd morän
11.2	25.6	29.5	16.4	10.7	Moig mjäla	Underlagrar stora grusfältet
2.8	0.4	0.8	0.4	1.3	Issjösand	
0.7	0.3	0.5	0.3	2.5	Sand	
48.0	5.0	1.7	1.0	3.9	Mosand	
74.3	13.2	2.0	0.8	4.8	Mo	
33.6	43.0	7.3	1.7	12.6	Mo	
59.9	10.2	2.1	0.9	3.3	Mosand	
19.5	19.7	17.7	8.5	23.5	Moig mjäla	
1.0	12.5	24.4	20.9	40.5	Lerig mjäla	
3.3	38.7	30.5	10.7	16.5	Moig mjäla	
4.5	30.6	31.6	14.2	18.9	Moig mjäla	
3.4	6.6	22.1	34.9	32.6	Lerig mjäla	
0.4	11.3	23.9	21.5	42.7	Lerig mjäla	2 mm tjocka varv
0.3	2.8	18.4	32.7	45.6	Mjälig lera	
40.8	18.1	3.9	1.8	9.1	Sandig mo	
18.5	25.4	41.7	5.3	8.3	Mjälig mo	
2.0	50.6	30.0	7.8	9.5	Mjälig mo	
4.7	22.9	17.0	15.1	37.6	Lerig mjäla	Utgångsmaterial
31.3	46.5	13.0	2.5	5.2	Mjälig mo	
16.9	33.6	4.9	1.6	41.5	Lerig mo	Sommarskikt, överraskande hög lerhalt
2.9	41.3	34.2	7.3	14.0	Moig mjäla	Vinterskikt
1.4	13.5	32.1	20.1	32.6	Lerig mjäla	»Droppmjäla» på ravinväggen
67.7	10.1	1.2	0.4	1.6	Mo	
69.8	12.5	1.9	0.6	3.7	Mo	Sommarskikt
5.5	38.6	30.2	9.5	11.2	Moig mjäla	Vinterskikt
0.1	17.5	47.7	16.0	18.7	Mjäla (varvig)	Bl. Säter
5.7	17.5	36.1	5.0	35.7	Lerig mjäla (varvig)	» »
23.4	13.7	6.3	3.6	7.2	Mosand (älvsediment)	Älvbacke
66.3	12.6	1.5	0.4	2.8	Mo »	Älvbacke
41.8	37.4	10.7	1.8	6.2	Mo »	Älvbacke
40.1	1.4	0.6	0.7	1.9	Mosand »	Älvbacke
44.5	26.6	8.8	2.0	6.3	Mo »	Älvbacke
39.3	36.3	13.2	3.1	6.3	Mo »	Älvbacke
48.3	25.4	6.4	2.7	8.4	Mo »	Älvbacke
4.3	30.3	38.8	14.3	10.5	Moig mjäla »	
57.7	22.7	10.4	1.5	0.5	Mo »	
7.9	73.0	10.0	3.4	5.3	Mo »	
19.1	56.7	12.6	2.8	8.5	Mjälig mo »	
1.1	5.7	25.5	27.9	39.5	Lerig mjäla »	Avsatt i bakvatten
1.2	9.7	29.7	23.7	35.5	Lerig mjäla »	Avsatt i bakvatten
15.1	37.9	18.0	21.3	6.9	Moig mjäla »	

Nr	Lokal	Sten	Grov-grus 20—6 mm	Fin-grus 6—2 mm	Grov-sand 2–0.6 mm	Fin-sand 0.6–0.2 mm
282	Vid västra stranden av Amungen	—	—	—	—	0.4
283	Linjen Aspnäs—Näsgård 50 m N om Aspnäs	—	—	—	0.1	3.1
284	» » » vid bäcken » » »	—	—	—	0.1	4.3
285	» » » 120 m » » » »	—	—	—	0.1	6.7
286	» » » 200 » » » » »	—	—	—	0.1	2.3
287	» » » 260 » SV om Näsgård	—	—	—	0.1	2.3
288	» » » 200 » » » »	—	—	—	0.2	0.8
289	» » » vid Näsgårds södra trädgårdshörn	—	—	—	0.5	2.5
290	» » » 100 m NNO om Näsgårds södra trädgårdshörn	—	—	—	0.1	2.0
291	» » » älvbackens krön » »	—	—	—	12.7	20.8
292	Skärning 100 m V om Näsgård, nära älvbacken, 70 cm u. y.	—	—	—	0.1	7.9
293	» » » » » » » » 120 » » »	—	—	—	—	1.9
294	» » » » » » » » 190 » » »	—	—	—	—	6.0
295	» » » » » » » » 230 » » »	—	—	—	0.2	2.5
296	» » » » » » » » 290 » » »	—	—	—	0.1	11.6
297	» » » » » » » » 350 » » »	—	—	—	—	13.4
298	Skärning vid Älvåker (S om Brovall), 50 cm u. y.	—	—	—	0.1	9.2
299	» » » » » » 100 » » »	—	—	—	0.1	11.4
300	» » » » » » 150 » » »	—	—	—	0.1	11.9
301	Vid bäcken N om Mjölnarbo, SO om Flinesjön	—	—	—	0.8	3.3
302	Vid landsvägen 500 m SO om Kullsveden stn	—	—	—	68.9	29.9
303	Ö om Sävtjärn, SO om Säter	—	—	—	0.6	69.9
304	Vid östligaste gården i Klacken, N om vägen	—	—	—	0.2	88.7
305	Vid vägen 300 m N om Kullsveden stn	—	—	—	0.1	72.2

Grov-mo 0.2–0.06 mm	Finmo 0.06— 0.02 mm	Grov-mjäla 0.02— 0.006 mm	Fin-mjäla 0.006— 0.002 mm	Ler < 0.002 mm	Jordart	Anmärkningar
13.6	25.4	25.5	12.2	22.9	Moig mjäla (älvsediment)	Avlagrat på häll 1940
34.9	36.3	12.5	6.0	7.1	Mjälig mo »	
32.6	31.2	13.3	5.9	12.6	Mjälig mo »	
42.2	29.8	9.0	5.2	7.0	Mo »	
16.0	36.8	25.6	6.5	12.7	Mjälig mo »	
26.4	39.8	18.1	4.6	8.7	Mjälig mo »	
17.3	45.0	19.7	4.7	12.3	Mjälig mo »	
24.6	40.2	16.3	4.0	11.9	Mjälig mo »	
22.3	41.3	20.9	6.2	7.2	Mjälig mo »	
7.9	13.9	24.6	10.4	9.7	Mjälig sand »	Älvbacke
43.6	32.2	6.3	2.4	7.5	Mo »	
36.8	45.9	5.3	2.1	8.0	Mo »	
50.5	33.7	3.5	1.4	4.9	Mo »	
25.4	58.2	4.5	1.7	7.5	Mo »	
43.8	33.6	3.9	1.5	5.5	Mo »	
51.4	28.7	3.0	1.3	2.2	Mo »	
4.3	21.0	5.4	1.6	58.4	Moig lera »	Älvbacke, torvränder
59.3	17.6	4.6	2.1	4.9	Mo »	
50.6	22.6	6.2	1.5	7.1	Mo »	Torvränder
17.7	14.3	28.3	9.6	26.0	Mjälig mo	»Svämlera»
0.5	0.1	0.2	0.4	0.0	Flygsand	
27.8	0.2	0.2	0.4	0.9	Flygsand	
6.6	0.4	0.5	0.6	3.0	Flygsand	
21.2	2.7	0.8	0.4	2.6	Flygsand	

10—414290. *S. G. U., Ser. Aa, N:o 184. Lundqvist och Hjelmqvist.*

Fornlämningar.

Nedanstående uppgifter hava godhetsfullt lämnats av Riksantikvarieämbetets fornminnesavdelning.

Hedemora socken.

Gravfält bestående av 5 rösen och 1 stensamling c:a 900 m SV om Älvgården, c:a 120 m SO om vägen Älvgården—Ivarshyttan, c:a 100 m SV om kraftledningsstolpen nr 0.072, 13 m V om en liten körväg och på Solängsbergets ONO-ligaste del.

Röse, Öräangarna, c:a 500 m SSO om Flacken, 44 m NNV om en lada och på högsta punkten av bergspartiet.

Gravfält bestående av 4 högar 800 m V om Viggesnäs, 2.75 m V om en gärdesgård samt på åsens krön.

Röse, Vikbyn och Borsbo. 200 m N om Viksbros nordöstra ände, c:a 40 m Ö om Dalälven på V-ligaste delen av bergspartiet.

1 hög och 1 odlingsröse, mitt för sydändan av Viggen, NNV om kraftledningsstolpen nr 295, c:a 75 m S om Viggen (avstånden stegade).

Röse (?) 250 m N om Svarttjärn SO om Västerby, 300 m SSV om en fotbollsplan, 7 m SO om ett litet grustag samt på högsta punkten av en mindre moränkulle.

Röse (?) 1,100 m ONO om Hamre, 42 m VSV om en lada, på bergspartiets östligaste del, S om ett c:a 1.75 m högt flyttblock.

Hög NV om Vikmanshyttans stn c:a 100 m V om vägen Bya—Nordanby och c:a 30 m Ö om gärdesgård (som markerar gräns mellan åker och äng) i åker.

Gravfält bestående av 4 rösen vid Sörbo ONO om Prästudden, Hovran, och på bergspartiets sydligaste del.

Lämningar efter ett medeltida hus eller fäste, 750 m N om Grådö bro på NNO-delen av en holme, 40 × 60 m och längdorienterad i NNO—SSV.

Medeltida befästning, 500 m V om Grådönäs på åsudden i Dalälven. Den sydligaste vallgraven ligger 14 m över Dalälvens yta.

Husby socken.

Röse, c:a 1,700 m N 60°O om L. Berg vid Amungen, c:a 57 m SSO om uddens spets, c:a 35 m OSO om uddens VNV-strand, c:a 50 m SV om uddens nordöstra strand, på uddens krön, dock ej på högsta punkten.

Gravfält? bestående av 1? + 4? högar, 1,200 m NO om Myckelby, c:a 50 m N 20°O om en bäck samt c:a 45 m NV om Amungen.

Röse och förhöjning i marken c:a 300 m OSO om Amungens utlopp, 16 m S35°O om en ledningsstolpe, c:a 10 m SV om en skogsväg.

Hög och minnessten, Berga, på östra sidan av ön i Dalälven utanför Berga, Bergaön, c:a 210 m NNV om öns S-spets, 8 m V om älvbrinken mot Gråan (även kallad Lisselälven) och 0.5 m NV om en lada.

Klosterruin, Kloster.

Gravfält bestående av 3 rösen och 1 stensättning. Övernora, Tolvmans. Litt. M. Inom ett 50 m brett område, 30—90 m Ö om gårdens stora uthusbyggnad.

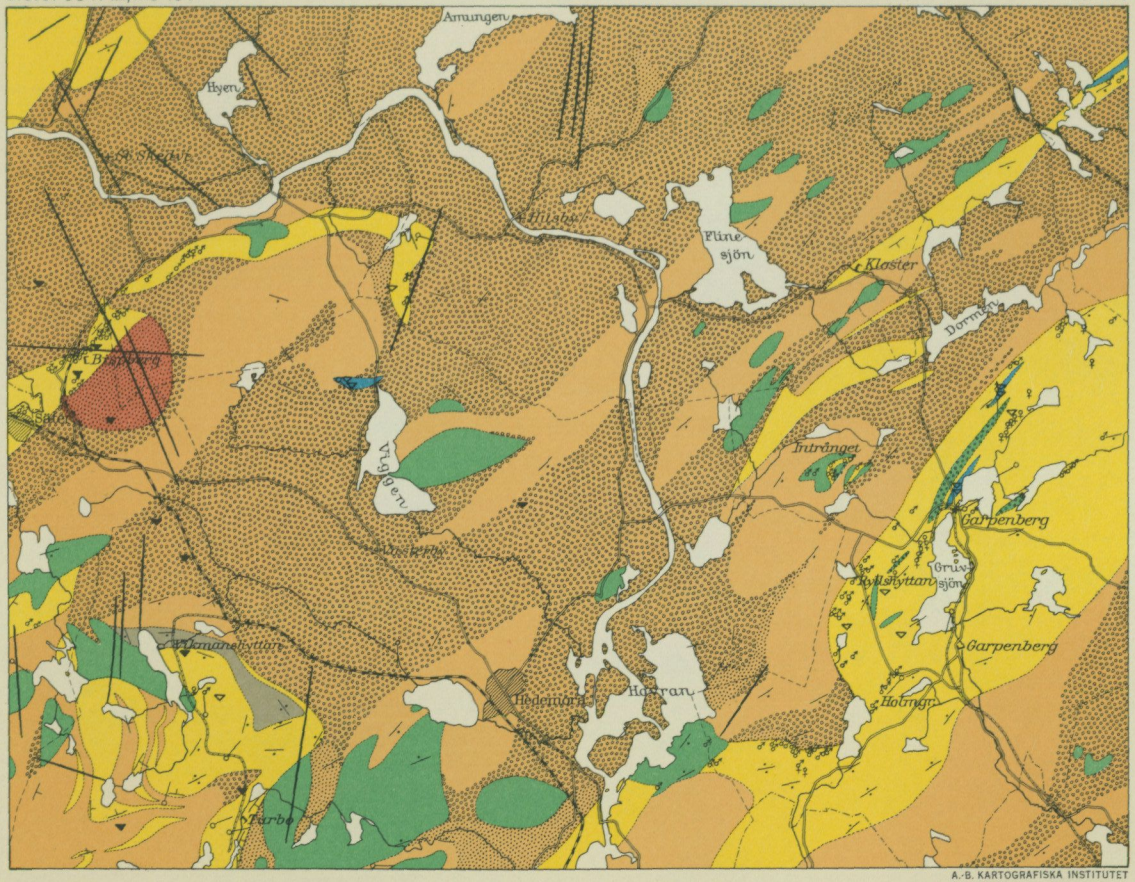
1 röse och 1 stensättning (?), S 80°V om vägskälet vid Älvgården, c:a 50 m NNV om en på vägen till Lerarbo befintlig grind, som står mitt i råskillnaden mellan Älvgården och Lerarbo, 35 m V om en åker (som utgör en del av de s. k. Ränkorna) samt omedelbart intill bergspartiets OSO-sluttning.

1 röse och 1 stensättning (?), 300 m S om Rörsjön, c:a 100 m NV om Danilsgårdens huvudbyggnad, 33 m NNO om Danilsgårdens ladugård samt på västra delen av bergspartiet.

Röse, 650 m SSO om Rörsjön, 15 m Ö om en råsten i skogsbrynet, 5 m VNV om ett c:a 4 m högt block samt på V-sluttningen av berget.

Berggrundskarta till bladet Hedemora

S.G.U. Ser. Aa, n:o 184 — *Skala 1:200000* — Tavl. 1



N:o 424 GAVELIN, SVEN, Geology and ores of the Malånäs district, Västerbotten, Sweden. With 38 plates. Resumé: Malånäsområdets geologi och malmförekomster. 1939 5,00

» 425 COLLINI, B., Hydrogeographische Beobachtungen an einigen Seen in Südwestschweden. 1939 1,00

» 426 ÖDMAN, O. H., Urbergsgeologiska undersökningar inom Norrbottens län. Med en karta. Summary: On the pre-Cambrian geology of Swedish Lappland. 1939 3,00

» 427 WICKMAN, F. E., Some graphs on the calculation of geological age. With one plate. 1939 0,50

» 428 LOOSTRÖM, R., Lönnfallet. Southernmost part of the Export Field at Grängesberg. With 3 plates. 1939 2,00

» 429 THORSLUND, PER, Kvartärgeologiska iakttagelser inom östra Storsjöområdet i Jämtland. 1939 0,50

» 430 HJELMQVIST, SVEN, Some post-silurian dykes in Scania and problems suggested by them. 1939 1,00

Årsbok 34 (1940)

N:o 431 MAGNUSSON, N. H., Herrängsfältet och dess järnmalmer. Med en tavla. Summary: The Herräng field and its iron ores. 1940 3,00

» 432 ARRHENIUS, O., Fosfathalten hos svenska torvslag. 1940 0,50

» 433 LUNDQVIST, G., Berslagens minerogena jordarter. 1940 2,00

» 434 LUNDQVIST, G., Sjösediment från Gotland. Zusammenfassung: Binnenseesedimente aus Gotland. 1940 2,50

» 435 BROTZEN, F., Flinträннans och Trindelrännans geologi (Öresund). Med en tavla. Zusammenfassung: Die Geologie der Flint- und Trindelrinne (Öresund) 1940 1,00

» 436 THORSLUND, PER, On the Chasmops series of Jemtland and Södermanland (Tvären). With 15 Plates. 1940 5,00

» 437 WESTERGÅRD, A. H., Nya djupborrningar genom äldsta ordovicium och kambrium i Östergötland och Närke. Med kemiska analyser av GUNNAR ASSARSSON. Summary: New Deep Borings through the Lowest Ordovician and Cambrian of Östergötland and Närke (Sweden) 1940 . . 2,00

Årsbok 35 (1941)

N:o 438 ÖDMAN, OLOF H., Geology and ores of the Boliden deposit, Sweden. With 48 plates. 1941 8,00

» 439 DU RIETZ, T., Nyare undersökningar inom Remdalens malmtrakt och dess omgivningar. Med 4 tavlor. 1941 3,00

» 440 SAHLSTRÖM, K. E., Jordskalv i Sverige 1936—40. Med en karta. Resumee: Erdbeben in Schweden 1936—40. 1941 0,50

» 441 SUNDIUS, N., Oljeskiffrar och skifferoljeindustri. 1941 3,00

» 442 WESTERGÅRD A. H., Skifferborrningarna i Yxhultstrakten i Närke 1940. Med 3 tavlor. Kemiska analyser av G. ASSARSSON. Summary: Borings through the Alum shale in the neighbourhood of Yxhult in Närke made in 1940 2,00

« 443 GAVELIN, Sven, Relations Between ore deposition and structure in the Skelefte district 1941 . . . . . 0.50

Ser. Ca.

N:o 24 GEIJER, PER, Norbergs berggrund och malmfyndigheter. Med 6 tavlor. Summary: Geology and ore deposits of Norberg. 1936 8,00

» 25 MOLIN, K., A general earth magnetic investigation of Sweden carried out during the period 1928—1934 by the Geological survey of Sweden. Part 1. Declination. With 4 plates. 1936 10,00

» 28 GEIJER, PER, Stripa odalfälts geologi. Med 3 tavlor. Summary: Geology of the Stripa mining field. 1938 6,00

» 29 MOLIN, K., A general earth magnetic investigation of Sweden carried out during the period 1928—1934 by the Geological survey of Sweden. Part 2. Inclination. With 4 plates. 1939 10,00

» 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. Horisontal intensity. With 4 plates. 1941 10,00

Distribueras genom *Generalstabens Litografiska Anstalt. Stockholm.1*