SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. **Aa.** Kartblad i skalan 1: 50 000 med beskrivningar. N:O **176.**

BESKRIVNING

TILL

KARTBLADET

STORVIK

AV

B. ASKLUND OCH R. SANDEGREN

MED TVÅ TAVLOR

Pris 4,00 kr.

STOCKHOLM 1934
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER
343653

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNINGS SENAST UTKOMNA PUBLIKATIONER ÄRO:

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

			Pris kr.
N:o	121	*Skövde* av H. Munthe, A. H. Westergård och G. Lundqvist. 2 uppl. 1928	4,00
»	144	*Nyed* av N. H. Magnusson och G. Assarsson 1929	4,00
»	156	*Ronehamn* av H. Munthe, J. E. Hede och L. von Post 1925	4,00
»	157	*Skrikerum* av R. Sandegren och N. Sundius 1926	4,00
»	158	*Valdemarsvik* av R. Sandegren och N. Sundius 1928	4,00
»	159	*Gusum* av B. Asklund, G. Ekström och G. Assarsson 1928	4,00
»	160	*Klintehamn* av H. Munthe, J. E. Hede och G. Lundqvist 1927	4,00
»	161	*Gotska Sandön* av Henr. Munthe 1924	2,00
»	162	*Karlsborg* av A. H. Westergård, H. E. Johansson och N. Willén 1926	4,00
»	163	*Mariestad* av A. H. Westergård, A. Högbom och N. Willén 1925	4,00
»	164	*Hemse* av H. Munthe, J. E. Hede och L. von Post 1927	4,00
»	165	*Filipstad* av N. H. Magnusson och E. Granlund 1928	4,00
»	166	*Lurö* av R. Sandegren 1927	4,00
»	167	*Säffle* av N. H. Magnusson och L. von Post 1929	4,00
»	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

Ser. Ba. Översiktskartor.

N:o	11	Översiktskarta över Södra Sveriges myrmarker (Boggy ground in Southern Sweden). Efter de geologiska kartbladen utg. av S. G. U. 1 : 500 000. 1923. Med beskrivning av L. von Post 1927	6,00
»	12	Kvartärgeologisk karta över Stockholmstrakten. Skala 1 : 50 000. 1929. Stockholmstraktens kvartärgeologi, av G. De Geer. Beskrivning till kvartärgeologisk karta över Stockholmstrakten. Bilaga med specialundersökningar. With English Explanations. 1932	5,00 / 3,00

Ser. C.

Årsbok 24 (1930).

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

Årsbok 25 (1931).

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

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. **Aa.** Kartblad i skalan 1: 50 000 med beskrivningar. N:O **176.**

BESKRIVNING

TILL

KARTBLADET

STORVIK

AV

B. ASKLUND OCH R. SANDEGREN

MED TVÅ TAVLOR

STOCKHOLM 1934
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER
343653

INNEHÅLL.

Sid.

Inledning av B. Asklund. Kartbladets omfattning. Berggrunden. Berggrundsytans uppkomst och utveckling. Äldre landytor. Gävlesandstenen. Spricklinjer och förkastningar. Den postalgonkiska utvecklingen. Istiden. Jordartstäckets uppkomst. Isälvsavlagringar. Landhöjning och strandmärken. Höjd- och djupförhållanden. Insjöar och vattendrag. Hoåns vattenkraftsregleringar. Vegetationens och bebyggelsens inkommande. Den förhistoriska bebyggelsen. Bronsålder, järnålder. Nutida bebyggelse 5

Berggrunden av B. Asklund 21

Urberget 21

Leptiter 22

Gnejsgranitgruppen 27

Äldre grönstenar 27

Gnejsgraniter 28

Yngre grönstensgångar 31

Yngre graniter 32

Postarkeiska bergarter 33

Subjotniska eruptivbergarter (diabas, syenit, porfyr, rapakivigranit) 34

Gävlesandstenen och dess diabaslager 39

Berggrundens förekomster av breccia 47

Urbergets åldersförhållanden och några av dess genetiska problem 48

Förekomster med praktisk-ekonomisk betydelse 53

Malmförekomster 53

Malmförekomster under bearbetning 53

Övriga malmförekomster 57

Kalkstensförekomster 74

Kvarts- och fältspatförekomster 78

Urbergets utnyttjande för stentäkt 79

Gävlesandstenens praktiska användbarhet 80

Jordlagren (Kvartära bildningar) av R. Sandegren 81

Glaciala bildningar 81

Räfflor 82

Moränbildningar 82

Isälvsavlagringar 85

Blockspridningen (av B. Asklund) 94

Nivåförändringarna (av R. Sandegren) 97

Områdets strandlinjer (av B. Asklund) 99

Senglaciala baltiska avlagringar (av R. Sandegren) 106

Inlandsisens rörelseriktningar och förhållandena vid dess avsmältning (av R. Sandegren) 109

Postglaciala bildningar (av R. Sandegren) 112

Ancylusavlagringar 112

Litorinaavlagringar 113

Torvmarker 116

Svämbildningar 139

Klimatets och vegetationens utveckling i relation till nivåförändringarna (av R. Sandegren) 140

Jordarternas praktiska användning 145

Källor 147

Fornlämningar av B. Asklund 148



Foto. W. Ericsson, Torsåker.

Fig. 1. Torsåkersbygden sedd från Kloxberg. I fonden skymtar St. Göskens vattenspegel; bergstoppen till höger är Körbergsklack.

Inledning.

Av B. ASKLUND.

Geologiska kartbladet Storvik i skalan 1 : 50,000 (661 kvkm) är uppkallat efter köpingen Storvik, föreningsstationen mellan statens järnvägars linje Krylbo—Bräcke och Gävle—Dala järnväg. Kartbladet omfattar av **Gävleborgs län:**

Gästriklands västra tingslag: Större delen av *Torsåkers socken,* stora delar av *Hofors'* och *Ovansjö socknar* samt obetydliga delar av *Öster Färnebo socken.*

Gästriklands östra tingslag: Större delen av *Årsunda socken* samt mindre delar av *Hedesunda, Valbo* och *Högbo socknar.*

Av **Kopparbergs län:** en obetydlig del av *Husby socken* i *Hedemora tingslag.*

Kartområdet utgör sydvästra fjärdedelen av topografiska bladet Gävle i skalan 1 : 100,000. Det består av ett västligt, mera högländt område av moränklädda bergåsar och mellanliggande djupa kjusor och dalar, till vilka sjöar och vattendrag knyta sig, och ett östligt mera flackt moränslättlandskap med flacka, myrrika och hällfattiga skogsområden, avbrutna av större eller mindre öppna åkerbruksbygder på ler- eller sandgrund. I det östliga området intar den övervägande grunda Gästriklands Storsjö ett betydande område. Ur morfologisk synpunkt bildar kartbladet tvenne landskapstyper — det västliga bergkullandskapet och det östliga bergfattiga slättlandskapet — brytningszonen mellan det sydligaste Norrlands och Dalarnas högland och Svealands starkt utplanade urbergsslätt. Särskilt karakteriserande för den gästrikländska urbergsslätten är därjämte det i densamma infällda, i ytterst ringa grad blottade Gästriklands sandstensområde, som bildar botten till Storsjön och underlaget till dess stränder ända fram till Storvik.

Berggrunden.

I övrigt består berggrunden till allra största delen av urberg i en typutbildning, som är säregen för östra Bergslagen och angränsande delar av Uppland. De västra delarna av bladet utgöras också av en urgammal bergsbygd, Torsåkers bergslag, som i viss mån bildar en östlig utlöpare till egentliga Bergslagen. I dessa delar intager en malmrik leptitformation väsentligt utrymme. Leptiterna utgöras dels av tämligen ensartade

grå typer av vanligen intermediär sammansättning och sålunda bestående av ungefär likavägande halter av kalifältspat och medelsur plagioklas, men invid malmkropparna och -stråken förändras vanligen den kemiska karaktären till mera extrem: här uppträda malmsidostenar med ofta fullständig övervikt för ena eller andra fältspatslaget. Sålunda finnas här ofta utpräglade plagioklasleptiter resp. kalileptiter representerade. Till malmerna associera sig kalkstensstråk av delvis brytvärd beskaffenhet samt skarnbergarter. Kartbladets förnämsta malmförekomster utbreda sig inom ett ganska begränsat område kring sjön Stora Gösken, där de under brytning varande järnmalmsgruvorna, Nyängs- och Storstrecksgruvorna, äro belägna.

Leptitformationens bergarter utgöra bladområdets äldsta. De ligga som växlande breda stråk inkilade i den yngre gnejsgranitformationens bergarter, och de sistnämnda, som till alla delar bestå av eruptiva bergarter, genombryta ofta i gränsområdena leptitformationen. Gnejsgranitformationen består av en rad växlande bergarter, som tillsammans bilda en differentiationsserie, d. v. s. bergarter uppkomna ur en mera enhetlig modersmälta eller stammagma. En karakteristisk undergrupp utgöra de gabbro- eller gabbrodioritartade grönstenarna, vilka bilda lins-, stråk- eller klumpformade, runda partier inom den växlande raden av gnejsgraniter. Bland dessa utskiljas grå hornbländeförande eller enbart glimmerförande plagioklasgnejsgraniter som tvenne typer. Huvudmassan utgöres dock av gråröda eller rödaktiga, intermediära medelkorniga eller svagt porfyriska, intermediära gnejsgraniter med avsevärd kalifältspathalt och därtill komma smärre mängder av röda, saliska gnejsgraniter ävensom små partier av ögonförande, ganska grovporfyrisk gnejsgranit.

Tillsammans bilda de äldsta arkeiska komplexen — leptitformationen och gnejsgranitformationen — ett starkt sammanlött gnejsurberg, som i sin helhet gentemot det yngre urberget — här representerat av tvenne stora granitområden — bär en enhetlig utbildning. Denna framträder företrädesvis i den merendels ganska utpräglade parallellstrukturen, som vittnar om att bergarterna varit utsatta för starka veckningsrörelser. Dessa ha utlöst sig i tämligen enhetliga riktningar. Sålunda är den förhärskande bergartsstrykningen i stort ost—västlig med mer eller mindre lokala avvikelser. Inom kartbladets sydostliga delar förhärskar dock en mera nord—sydlig strykning. Yngre än dessa veckningsrörelser och fullständigt genombrytande det parallellorienterade urberget äro de yngre arkeiska graniterna. Dessa bilda tvenne skilda massiv, bägge endast delvis fallande inom kartbladet Storvik, nämligen det västliga Torsåkermassivet, som från trakten av Torsåkers kyrka utbreder sig åt S och SO inåt Ö. Färnebo socken, och det stora Hedesundamassivet, som från angränsande delar av Uppland sträcker sig över Hedesunda och in i Årsunda socken, upptagande betydliga delar av kartområdets sydöstra delar. Huvudmassan av de inom kartbladet fallande granitområdena består av grova porfyrgraniter, dels köttröda, t. ex. graniten från Kloxberg i Torsåker, dels gråvita, t. ex. graniten från Horn-

berget i Årsunda socken. Medelkorniga och småkorniga avarter förekomma inom bägge massiven. Graniternas frambrytande betecknar en ny eruptionsfas i urbergets historia. Deras massor ha liksom sönderstyckat och ersatt den äldre gnejsberggrunden, vilken ofta förekommer som större eller mindre brottstycken, helt omslutna av granit.

Berggrundsytans uppkomst och utveckling.

Den urberggrundsyta, som i nutiden är blottad för våra ögon, utgör ett mycket djupt snitt i urbergets kristalliniska bergartsmassor. Visserligen innehåller den även för närvarande bergarter, som förmodas ursprungligen vara bildade vid jordytan, nämligen leptitformationens, men å andra sidan äro såväl gnejsgraniterna som graniterna otvivelaktigt bildade på stort djup inuti den uråldriga jordskorpan. Det insnitt i denna, som den nuvarande berggrundsytan betecknar, måste därför vara åstadkommet genom nötande krafter, vilka verkat på en ursprungligen högt över den nuvarande belägen landyta, som under ofantliga tidrymder sänkt sig till den nuvarande. De nötande krafterna ha sålunda verkat utifrån. Vittring av flera slag har luckrat upp berggrunden, det rinnande vattnet och havets vågkraft ha transporterat bort vittringsprodukterna och frigjort nya angreppsytor, och så småningom har landytan sänkt sig till det djup vi nu se. Ännu i dag kunna vi förvisso se denna nedbrytnings pågående förlopp, men det är av geologiska skäl tydligt, att den under vissa tidigare skeden försiggått vida hastigare än nu.

Äldre landytor.

Redan under det tidsskede, det s. k. algonkiska, som betecknar perioden mellan urbergets bildningstid och tiden för uppkomsten av de äldsta bergartslagren med organiska lämningar, nämligen de kambriska lagren, hade nedbrytningen tydligen nått ej långt från den nuvarande landytan. Bevis härför lämnar den nyssnämnda Gävle sandstensformation, som under det avsnitt av den algonkiska tiden, som benämnes det jotniska, med numera till sandsten förhårdnade sand- och grusavlagringar avsatte sig på en utjämnad berggrundsyta av liknande utseende som den nuvarande. Att Gävlesandstenen bevarats i Storsjöns och Gavleåns dalgång beror förutom på den nedan utförligare berörda verksamheten av förkastningar även på den omständigheten, att dalgången redan i för-jotnisk tid varit anlagd som en så djup sänka, att den senare erosionen ej förmått tränga till dess sandstensfyllda botten, som sålunda alltjämt förefinnes som en underjotnisk landyta.

Gävlesandstenen.

Den jotniska sandstensformationen torde ursprungligen ägt mycket stor utbredning i dessa trakter, kanske har den till och med höljt största delen av kartområdet. Dess bergarter bestå övervägande av röda eller gulvita sandstenar, vilka under namn av Gävlesandsten funnit ganska vidsträckt användning som byggnadssten. Särskilt i botten på sandstensformationen men även högre upp i lagerserien förekomma mäktiga konglomeratlager, ursprungliga grusanhopningar, rika på mer eller mindre välrundade stenar

av äldre bergarter, som hopcementerats till en fast massa. Uppåt i lagerserien förhärska mera jämnkorniga röda sandstenar. I stor utsträckning torde de jotniska avlagringarna bildats under ökenartade klimatbetingelser. Till sandstensformationen knyter sig den säregna diabasmandelstenen, en algonkisk eruptivbergart, som inom sandstenens djupare lager synes bilda en sammanhängande, flackt liggande lagergång utbredd inom hela kartområdet och blottad bl. a. i den lilla klippan Hällhammar vid Storsjön. Det är möjligt att denna bergart inträngt i sandstenen samtidigt med att enstaka diabasgångar, som förekomma spridda över hela kartområdet, genomträngt urberget. Ett par mera stockartade intrusioner i urberget bilda diabasområdet vid Lamsjön i Årsunda socken och den rundade intrusivkärnan, som uppbygger berget Hohällan NV om Storvik.

Diabas.

Innan och kanske medan de kambriska lagren kommo till avsättning inträdde ännu en stark denudationsperiod, och under denna tid utslätades berggrundens ytformer ånyo synnerligen starkt, åtminstone inom kartbladets östligare delar. Det östliga bergfattiga slättlandskapet utgör nämligen alldeles tydligt en direkt nordlig fortsättning av Svealands underkambriska (subkambriska) urbergsslätt, på vilken redan vid Gävlebukten lager av kambrisk sandsten vila. Vid denna urbergsslätts utpreparerande ha även de jotniska sandstenslagren mestadels skattat åt förgängelsen, och den subkambriska landytan skär inom bladområdet över en blandad berggrund av urberg och jotnisk sandsten. Som förut nämndes har urbergsslätten begränsad utbredning åt väster, där den ungefär vid stambanan förbytes i ett mera storvulet bergkullandskap. Redan något östligare börja emellertid enstaka högre berg som mera ensliga toppar, s. k. »monad nocks», höja sig rätt avsevärt över omgivande berggrund, t. ex. Kloxberget SO om Torsåker (168 m), enstaka bergklackar S om sjön Malmjärn, m. fl. Den mycket tvära avgränsningen mellan höglandet och lågslätten har man sökt förklara såsom orsakad av en ungefär nord—sydligt strykande förkastningszon, utmed vars östra sida en insänkning av slättlandet ägt rum. Mera vägande skäl torde emellertid tala för att gränsen utgör en gammal erosionsgräns och därmed den västliga begränsningen för det subkambriska peneplanet. Inne i bergkullandskapet skulle fortsättningen av peneplanet i så fall vara att söka i sjö- och ådalarnas allmänna nivå, däremot ej uppe på bergstopparna. Synnerligen goda överblickar över kartbladsområdets landskapstyper erhåller man från de vegetationsfattiga klapperstensfälten på Söderåsens NO-sida, varifrån man ser såväl till Sandviken som bortom Årsunda och ned mot de stora skogsvidderna bortåt Grönsinka S om kartbladet. Andra storslagna utsiktspunkter har man på Vikåsen, NO om Granstanda station.

Sprickbildningar och förkastningar i berggrunden.

Landskulpturen betingas troligen i högre grad än den nuvarande morfologien direkt ger vid handen av sprickbildningar i berggrunden. Sålunda har, såsom oftast är fallet i södra Sverige, erosionen vanligen ej upprensat långsmala raka sprickdalar utan i stället bredare, flacka och mera tråg-

formade sänkor, vilkas anläggning såsom sprickzoner i berggrunden starkt maskerats av den djupa jordbetäckningen. Kartområdets mest framträdande sprickbildning stryker genom Ottnaren och den långsmala Eltebosjön och V om Storvik uppemot Nygården och Lillvikstäkten. En sydostlig fortsättning av samma spricklinje skönjes från Ottnarens sydligaste strand förbi Svartanbro och Östanhede. Utmed denna dalgång förekomma flerstädes krossningsfenomen i den sparsamt blottade berggrunden. Under brunnssprängning i fast berg vid Näset intill Ottnaren har man sålunda kommit ned i en ganska starkt krossad och rödoxiderad granit. Breccierad gnejsgranit observeras SV om Hammarby vid Eltebosjöns strand. En annan ävenså nordvästligt orienterad dalgång går från Sälgsjön (den norra) förbi Vi och Särsta nedemot Ho, en tredje från Åttersta förbi Kungsgårdens station och ut i Storsjön, där den sannolikt vidare markeras av den tämligen raka, sydostligt strykande stranden mellan Ginborn och Årsundaviken. Av övriga mera framträdande dalgångar förefaller den breda Hästbodalen uppemot Bodås möjligen delvis vara tektoniskt betingad, men några direkta bevis därför ha under rekognosceringen ej kunnat erhållas. De anförda dalbildningarna ha såsom förut omnämnts sannolikt tektonisk anläggning. Huruvida sprickbildningarna ursprungligen varit förkastningar med vertikala språngskillnader å sprickornas ömse sidor kan för närvarande ej avgöras. Det kan dock tänkas, att dessa nivåskillnader redan före urbergsslättens utbildningstid blivit utjämnade. Inom sandstensområdet föreligga flera förkastningar, vilka ursprungligen måste framträtt med topografiska nivåskillnader, som dock nu äro utjämnade. Dessa förhållanden antyda, att sannolikt ett flertal förkastningar i området äro postjotniska, men prekambriska till sin ålder.

Den postalgonkiska utvecklingen.

Från den stora mellanperioden mellan algonkiska tidsæran och den geologiska period vi nu leva i, kvartärtiden, saknas alla spår av avlagringar. Det förefaller dock ganska sannolikt, att de östliga, lägre delarna av kartområdet, liksom ännu i dag delar av urbergsslätten vid Gävlekusten, en gång varit täckta av kambriska sandstenslager. Det är även rimligt tänka sig, att dessa lager länge legat kvar på urbergsytan och att denna sålunda i, geologiskt sett, relativt sen tid blivit frilagd från skyddande lager. Däri skulle man kunna se förklaringen till att urbergsslätten så väl bevarats i sitt ursprungliga skick, ty som synes av dess ännu markerade flackhet, har senare floderosion ej förmått att starkare omskulptera den.

Inemot kvartärtiden var dock landytan i sin helhet befriad från yngre fossilförande avlagringar och hade väl ungefär en liknande skulptur som ännu i dag.

Istiden.

Kvartärtidens inbrott betecknar för detta kartområde som för Nordeuropa i sin helhet en utomordentlig omskapning. Över hela området finna vi verkningarna av kvartärtidens mäktiga landisar, som periodiskt övertäckte väldiga områden. Genom de långsamt skeende flytningsrörelserna i

isen kom denna att medelst i sin botten infrusna stenar och grusfragment inrista de bekanta isräfflorna på hällarna. Inom kartområdet visa räfflorna vanligen en nordlig—nordnordvästlig riktning, antydande att ismassan här rört sig mot S och SSO. Samma rörelseriktning röjes av rundhällarnas sträckning; dessa ha utpreparerats och avjämnats på sina mot isrörelsen vettande fronter (stötsidor). I den mån sönderstyckade »läsidor» förekomma, äro dessa riktade mot SSO. De utgöra rundhällarnas fria baksidor, från vilka den hyvlande ismassan bortbrutit och borttransporterat det fasta stenmaterialet, kvarlämnande ärriga brottytor. Säkerligen har landisen i sin mån upprensat och delvis även fördjupat dalgångarna och därtill åstadkommit en allmän, men ej alltför djupgående sönderplockning av själva berggrundsytan. I synnerhet torde sönderplockningen skett inom höglandet, där den starkt brutna reliefen förskaffat landisen ökad angreppsyta och ävenså de fristående bergtopparna lättare hemfallit åt ishyvlingen. Över det flacka slättlandet har väl landisen å andra sidan rört sig mera obehindrat.

Jordartstäckets uppkomst.

Under och framför landisen avlagrades en hel del av det bergartsmaterial, som lösryckts från berggrunden och krossats under isens rörelse på sitt underlag. Detta krosstensgrus eller morän utgör som vanligt i dessa trakter det väsentligaste jordslaget och är isynnerhet skogens jordmån. Moränmäktigheten är ofta mycket betydande och redan i dessa sydliga trakter av Norrland väsentligt mäktigare än i södra Sverige. Vid jordschaktningar ned till åtskilliga av traktens järnmalmsfyndigheter, som uppspårats med gruvkompassens hjälp, har man fått genomgräva 10 à 15 meter morän, innan man nått ned till fasta berggrunden. Moränens beskaffenhet växlar rätt väsentligt inom olika trakter. På de höglänta områdenas högsta åsar är den vanligen moartad eller mycket stoftrik och sålunda fattig på smärre stenfragment samtidigt som moränblocken här äro mera sparsamma. Utmed bergssidor, som vetta mot kusten, har den vanligen inom ganska vida zoner bearbetats av havet och förlorat sin stofthalt. De lågt belägna moränområdena, sålunda urbergsslättens moräner, äro mycket blockrika med anhopning av stora, vanligen kantiga block av traktens urberg. På lägre områden förekommer sålunda en anrikning av de bortbrutna bergblocken, vilken möjligen kan tänkas orsakad av att stora block, som lösslitits från högre berg, under landisens långsamma rörelse sjunkit ned genom ismassan. Från landisens avsmältningsskede härstamma områdets talrika ändmoräner, vilka tilldraga sig särskilt intresse och senare skola utförligare skildras.

Isälvsavlagringar.

Under inlandsisens avsmältningsskede bildades de karakteristiska åsarna, vilka avlagrats av smältvattensälvar, som trängde fram under isen och vid dess olika randlägen årligen avlastade stora grus- och rullstensmassor. Dylika sand- och rullstensåsar äro Ockelboåsen, vilken från södra Hälsingland nära nog sammanhängande löper från Sandviken och till södra kartgränsen

SO om Gammelstilla och söderut benämnes Enköpingsåsen, och Torsåkersåsen från trakten SO om St. Gösken och S om bladområdet fortsättande i den s. k. Möklintaåsen.

Landhöjning och strandmärken.

Redan medan landisen var stadd i återtåg mot N, var jordskorpan försatt i en till att börja med hastig och senare, framemot nutiden, alltmer utklingande landhöjningsrörelse. Denna anser man numera på alltmer vägande grunder orsakad av den avbelastning, som den ursprungliga mer än kilometertjocka landisens förtunnande och slutliga försvinnande åstadkom. Det av istyngden nedpressade landet låg dock, när det började framsticka ur ismassorna, till stora delar under havsytan. Därför finna vi inom bladområdet spår av havets och dess bränningars inflytande upp på de högsta bergkullarnas sidor eller till nivåer av c:a 200—208 m över nuvarande havsytan. Dessa fornstrandmärken kvarstå som omlagringszoner, där havsbränningarna uttvättat krosstensgrusets finare partiklar och kvarlämnat moränblocken såsom mer eller mindre rundnötta klapperstenar. Ovanför de högsta havsstrandmärkena (den marina gränsen), är moränen, så när som på sin företrädesvis genom växttäckets inflytelser orsakade ytvittring, mestadels av sin ursprungliga beskaffenhet. På grund av den omedelbart efter landisens avsmältande synnerligen hastiga landhöjningen, som t. ex. i Ångermanland uppmätts till ej mindre än 14 m per århundrade, och likaså förekomsten av smärre i dalsänkor kvarliggande isrester (s. k. »dödisar»), äro de högsta strandmärkena ej så väl markerade som en del något lägre, särskilt de mellan c:a 180 och 130 m ö. h. befintliga, storartade fornstrandbildningarna, vilka uppkommit under en tid, då kartbladets östra del ännu var fullständigt havstäckt och dess västra del utgjorde en mot havet öppen arkipelag. På nämnda nivåer äro i synnerhet de brantare bergssidorna antingen frispolade med blottad berggrund eller moränen frisköljd från allt finare material och dess större block rullade och nötta till väldiga klappermassor (i folkdialekten s. k. »knaper»), ofta uppkastade till mer än meterhöga vallar. Från dessa zoner ha stora massor grus och sand svämmats ut nedåt dalsidorna och de finaste slampartiklarna förts ut i havet och på dess botten avsatt sig som leror, vilka havsavsättningar i dessa trakter spåras till åtminstone 170 à 180 meters höjd över havet och i sin helhet utgöra främsta beviset för att kartområdet en gång varit nästan helt vattentäckt.

Medan inlandsisen ännu befann sig i det nordliga grannskapet avsatte sig glacialleran, den varviga, av leriga och sandiga skikt sammansatta, vanligaste lerarten i trakten. Mot senare skeden av landisens avsmältningsperiod förvandlades det ursprungliga ishavet genom hastig landhöjning i södra Sverige till ett stort inhav kallat Ancylussjön. Från detta stadium härstammar traktens blålera, vilken ofta utgör tunnare avlagringar ovanpå glacialleran. Vid slutet av ancylustiden bragtes den stora insjöns yta åter i nivå med världshavet, och Östersjön förvandlades åter till ett salt havsbäcken, kallat Litorinahavet. Vilken nivå, som inom kartområdet markerar

Ancylussjöns högsta läge liksom också dess från södra Sverige kända transgressionsmaximum har icke kunnat fastställas, men goda sannolikhetsskäl tala för att den uppkommit vid omkr. 180 m:s nivå, och att den mot transgressionsmaximum svarande strandytan befinner sig omkring 155 m ö. h. Däremot har Litorinahavets högsta lägen med ganska stor säkerhet kunnat fastställas till c:a 80 m:s höjd över nuvarande havsyta, såsom framgår av de högsta nivåer, till vilka den för saltvatten karakteristiska mikrofloran når i sedimenten. Litorinahavets avlagringar äro dock mestadels synnerligen obetydliga, bland åkerlerorna kunna de stundom bilda de ytligaste, obetydligaste skikten.

I den mån landhöjningen framskred, avsnördes här och var större och smärre sänkor till insjöar, som dels bibehållit denna karaktär och dels genom igenslamning på grund av gyttjeavsättning och därpå följande igenväxning förvandlats till torvmarker. Denna igenväxningsprocess har försiggått vid mycket olika tidpunkter och försiggår delvis ännu (t. ex. Goxen, Särstasjön m. fl.). De olikartade torvlagren återspegla med sina växlande träd- och växtlämningar skilda perioders klimatbeskaffenhet efter istiden och visa, att de gynnsammaste klimatförhållandena rådde under litorinatiden, då de ädla lövträden även i denna trakt bildade ett avsevärt inslag i skogsfloran. Senare har klimatet periodiskt och med växlande styrka försämrats, och man menar, att de ogynnsammaste förhållandena rått vid järnålderns början, varefter de åter blivit förmånligare.

Sedan havet lämnat landområdet ha dess jordarter utsatts för markvittringen. I ringa utsträckning ha floderna genom erosion i sina lopp omlagrat dalarnas leror och avsatt svämsand och svämlera i sänkor eller vid sin mynning (t. ex. Vallbyggeån och Storån).

Höjd- och djupförhållanden.

Inom det västra höglandet nå en mängd bergstoppar över 200 m:s höjd över havet. Kartområdets högsta punkt, 270 m, är belägen NV om Krumtjärn vid västra kartkanten, ej långt från Hofors. Andra höga trakter äro Vikåsen, 253 m, Skollberget med ett flertal högre punkter upp till 245 m, Söderåsen, 257 m, samt Vallskogen, de höglänta trakterna V om Söderåsen, upp till 264 och 265 m ö. h. Sjösystemen nå redan inom höglandsområdet endast undantagsvis någon betydligare höjd, såsom Hoschtjärn 209 m och Gårdsjön 199 m, utan befinna sig här mestadels redan i jämnhöjd med den östra urbergsslätten (100—120 m). Inom denna sänka sig de stora sjöarna ganska avsevärt, ned till Storsjöns vattenspegel, 61.6 m ö. h., områdets lägsta. Beträffande sjöarnas djup föreligga inga mera belysande lodningssiffror. Storsjön är dock övervägande en grundsjö och så väl troligen också Ottnaren. St. Gösken har ett maximidjup av 22 m och Malmjärn 9 m, de enda mera detaljerade uppgifterna från bladet som stå till buds.

Insjöar och vattendrag.

Ovan högsta marina gränsen finnas endast ett fåtal smärre sjöar och tjärnar, de flesta sjöarna ligga under marina gränsen och deras botten-

lager ha avsatts i det baltiska inhavet. Inom kartområdet falla största delen av Gästriklands Storsjö samt den stora sjön Ottnaren och en med denna förbunden vik, Eltebosjön. Andra större sjöar äro Näsbyggesjön, Malmjärn, St. Gösken, de två Sälgsjöarna i Torsåkers socken samt en rad småsjöar, bland vilka flera »Dammsjöar» vittna om deras tidigare nyttjande i bergshanteringens och järnbruksnäringens tjänst. En av dessa, Krattedammen, är en till uppdämd sjö förvandlad mosse, fylld av en mängd flottholmar eller från sjöbottnen uppflutna torvbäddar.

Områdets rinnande vattendrag, som nästan alla tillhöra Gavleåns vattensystem, äro ej särskilt betydande men spela dock en framträdande roll i industriens tjänst. Vid Sandviken utfaller Jädraån med utnyttjat vattenfall nära Kungsgården, Borrsjöån eller Storån med vattenfall vid Åshammar och Uhrfors. Längs Vallbyggeån, som utfaller i Näsbyggesjön, förekomma ett flertal små utnyttjade vattenfall. Gavelhytteån mellan Eltebosjön och Storsjön äger vattenfall vid Hammarby och Gavelhyttan. Områdets mest betydelsefulla vattendrag är dock Hoån från sjöarna Hinsen och Hyen NV om Hofors. Den avvattnar L:a och St. Gösken. Strax Ö om den senare ligger kartbladets största vattenfall, vid Tjärnäs, där Hoåns vatten numera passerar en mot norr sprängd kanalränna och delvis ledes i tub ned till Tjärnäs kraftstation. Även vid Berg ligga ett par betydande vattenfall.

Hoåns vattenkraftsregleringar.

Hoåns flerfaldiga vattenregleringar erbjuda ett intressant exempel på människans ingripande och förändrande av naturen. Av de topografiska förhållandena att döma synes det sannolikt, att Hoån ursprungligen ej avrunnit till den numera sänkta och igenvallade sjön Tjärven invid Tjärnäs utan SO om Myggbogruvorna avrunnit till Åstjärn och Igeltjärn V om Vall och Prästhyttan samt åt S, dämd av Torsåkersåsen, fortsatt till Bysjön vid Hästbo. Runt omkring sjön St. Gösken finner man flerstädes spåren av en äldre strandlinje, som vid Långnäs avvägts till 105.6 m ö. h., d. v. s. omkring en meter över den nuvarande ytan. Till denna svarar en passpunkt belägen mellan St. Gösken och den numera utdikade L:a Åstjärn (se fig. 2, NV om Åstjärn), vilken den nuvarande sjön ännu i dag vid starka översvämningar kan begagna, så tillvida att något vatten här då silar över åt S (så var t. ex. förhållandet något av åren 1916 eller 1917). Mellan den mosse, som från Göskens SO-ligaste parti sträcker sig i en spets åt S, och L:a Åstjärn finner man de delvis svagt tecknade spåren av en gammal bäckränna, som i synnerhet N om passpunkten i vägövergången är vackert markerad genom meandrar med små vattensamlingar, men åt S förtonar i den odlade marken. Invid passpunkten finnes en mängd osmundslagg efter myrjärnshantering, och det är möjligt, att man till denna nyttjat den numera bortledda Hoån.

Traditionen i Tjärnästrakten förmäler, att Gösken i forna tider haft två utlopp, det nuvarande vid Tjärnäs och det här omnämnda. Huruvida bägge dessa utlopp varit ursprungliga torde nu knappast kunna utredas. Det

förefaller dock troligast, att det sydliga utloppet varit det egentliga, ty det nuvarande utloppet vid Tjärnäs är tydligen åstadkommet i ganska sen tid. Något S om detsamma finner man nämligen spåren av ett tidigare grävt utlopp (vid siffran 105.6 V intill Tjärnäs hytta, fig. 2), beläget c:a 20 à 30 m S om den fyrkantiga, i berghällen sprängda grop, som tidigare varit turbincistern för konstgången till Myggbo gruvor. Här går en flack, ungefär 10 m bred ränna genom moränmarken med en pasströskel på 105.6 m ö. h. Dess botten består av stora stenblock utan fyllande grus emellan, varför otvivelaktigt strömmande vatten här passerat. N intill rännan ligger en avlång jordhög, sannolikt vittnande om att utgrävning här en gång företagits. Det nuvarande utloppet är också konstgjort, ty V om bron och på Göskens nordsida finner man en ansenlig jordhög upplagd efter grävningen. Tidigare leddes väl allt Göskens vatten österut ned till Tjärnäs hammare belägen invid hyttan (fig. 2) och ut i Tjärven. Senare har man lett ut vattnet åt norr till något N om nuvarande kraftstationen, där en numera tom, i berg sprängd turbincistern vittnar om den för ej så länge sedan borttagna konstgången till Penninge gruvor. Sannolikt ha de regleringar, som Hoån underkastats vid Tjärnäs, begynts redan på 1500-talet. I jordböckerna för 1542 och 80—90-talen är Tjärnäs ej bergsmansby men åren 1590—1601 äger den hytta och 3 hamrar. Den äldsta av de senare låg något V om hyttlämningarna (fig. 2).

Hoåns vidare ursprungliga lopp är bättre dokumenterat. Sålunda finner man av lantmätaren And. Gadds år 1664[1] upprättade »Geografiska Afrijtning öfwer Tårsåkers Socken» (i Kungl. Lantmäteristyrelsens arkiv, P. 55/38), att Åstjärn avvattnas åt S till Igeltjärn (fig. 3[2]) och ej som numera åt Ö till Vall. Åstjärns naturliga passpunkt ligger i en liten tydlig f. d. bäckdal S om densamma på 101 m:s höjd. Här har intill senare tider varit en kavelbro för landsvägen, och äldre folk i trakten erinra sig ännu när tjärnen vid högvatten delvis kunde avrinna åt S. Emellertid är det påfallande, att den sydligare passpunkten mellan Åstjärn och Igeltjärn ligger på ej mindre än 102.8 m:s höjd, vilket otvivelaktigt medfört, att om åsen vid siffran 100.6 (fig. 2) förr i tiden ägt samma skapnad som nu med en här förekommande ganska djup svacka, Hoån borde ha utrunnit genom den lilla bäckränna, som här avvattnar en liten mosse ned till Vall. Det är därför ganska säkert, att åsen här blivit avschaktad rätt väsentligt; traditionen vet dock härom intet.

Nästa karta, Christopher Stenklyffts »Gestriciae Tabula Geographica», 1693 (Kungl. Lantmäteristyrelsens arkiv, P 55/5, fig. 4), illustrerar huru Åstjärn genom avgrävning av åsen Ö därom avvattnats åt Ö till Valls f. d. hytta. Denna jämte hammare förekommer ej omnämnd i jordeböckerna förrän 1634—46 och det är tydligen vid dess anläggning, som man

[1] Förefintligheten av omnämnda lantmätarkartor har benäget meddelats förf. av forstmästare Anders Ericsson i Hästbo.

[2] Observera att å denna karta tjärnarnas namn blivit något omkastade liksom även kartans ganska schematiska karaktär med visserligen riktigt återgivna sammanhang beträffande vägar och vattenlopp men med betydliga förskjutningar mellan de olika systemen.

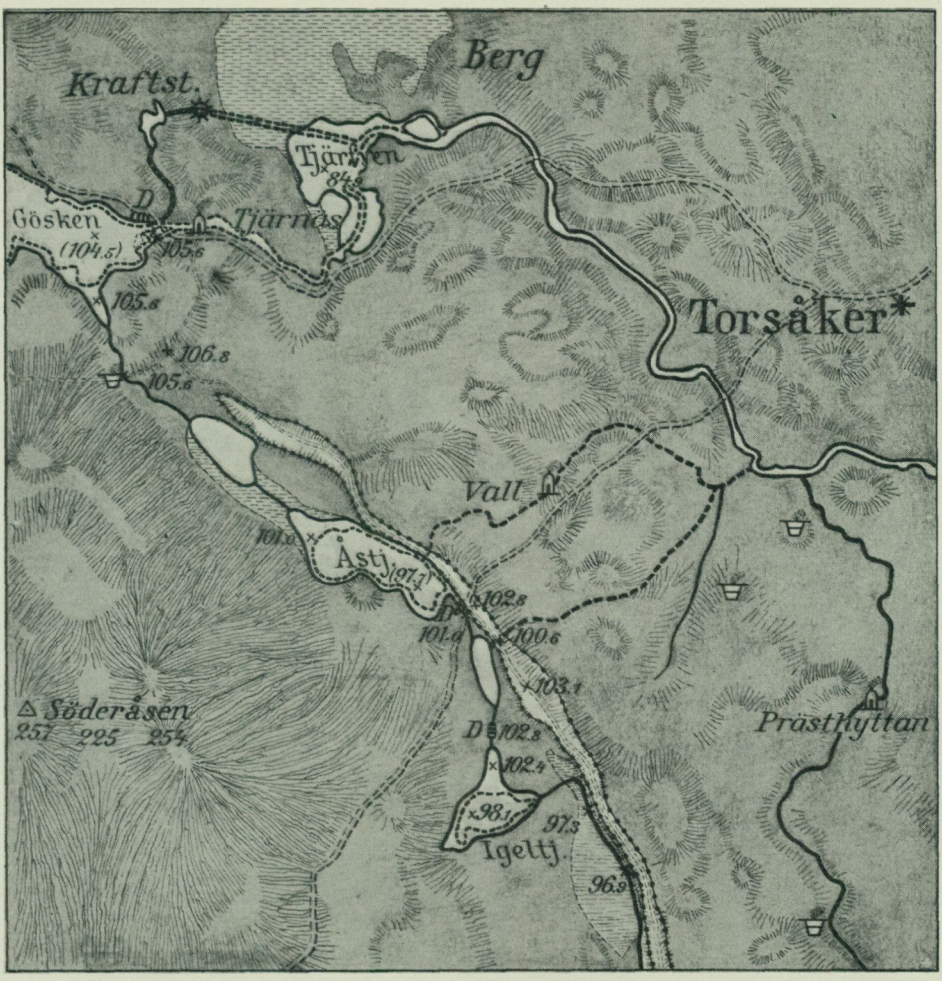


Fig. 2. Hoåns forna och nuvarande vattendrag. Heldragna linjer = fornsjögränser och gamla avlopp; streckade linjer = senare sjökonturer och flodlopp. Streckad terräng = torvmarker. Punkterad linje angiver Hästboåsens utsträckning. Platser för bergsmanshyttor och osmundshyttor äro markerade. Skala omkr. 1 : 35,000. — B. Asklund del.

lett Åstjärns vatten till densamma. N intill Åstjärns passpunkt 101.0 m finnas även obetydliga rester av en liten med grus åstadkommen fördämning, som ju tydligen åsyftat Valls hyttas bedrivning. Vid passpunkten 102.8 m N intill Igeltjärn förefaller även grävningar vara utförda, men troligen här i syfte att dämma vattnet mot S genom fyllning med moränjord i själva bäckrännan. Möjligen har härigenom passet blivit höjt någon eller högst halvannan meter. Redan på 1664 års karta finner man stora landsvägen mellan Gävle och Dalarna gå omedelbart S om Åstjärn. Denna väg är dock ej den ursprungliga, vilken vintertid tidigare gått över Igeltjärn och sommartid såsom en ännu skönjbar ridstig S om Igeltjärn

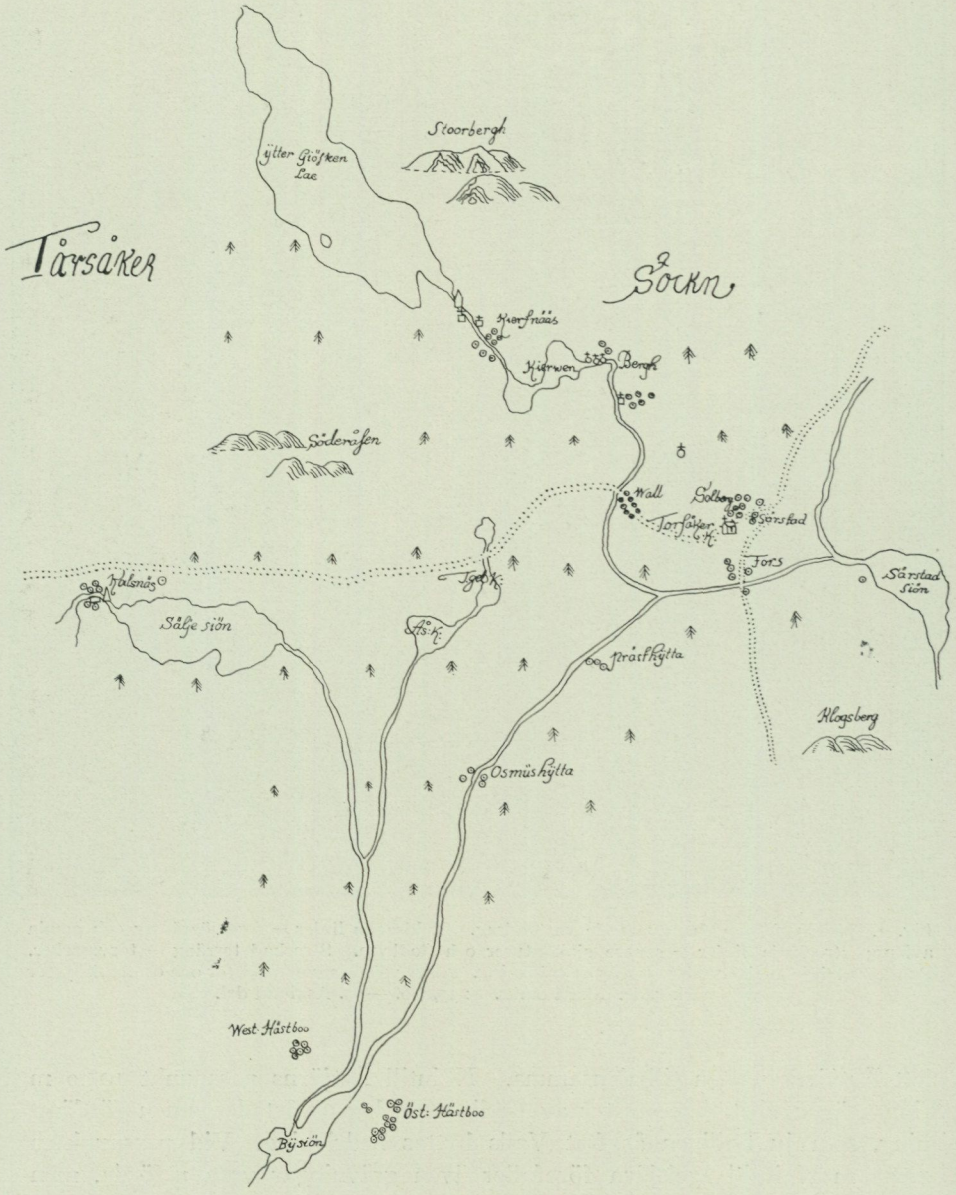


Fig. 3. Del av Anders Gadds karta över Torsåkers socken (1664).

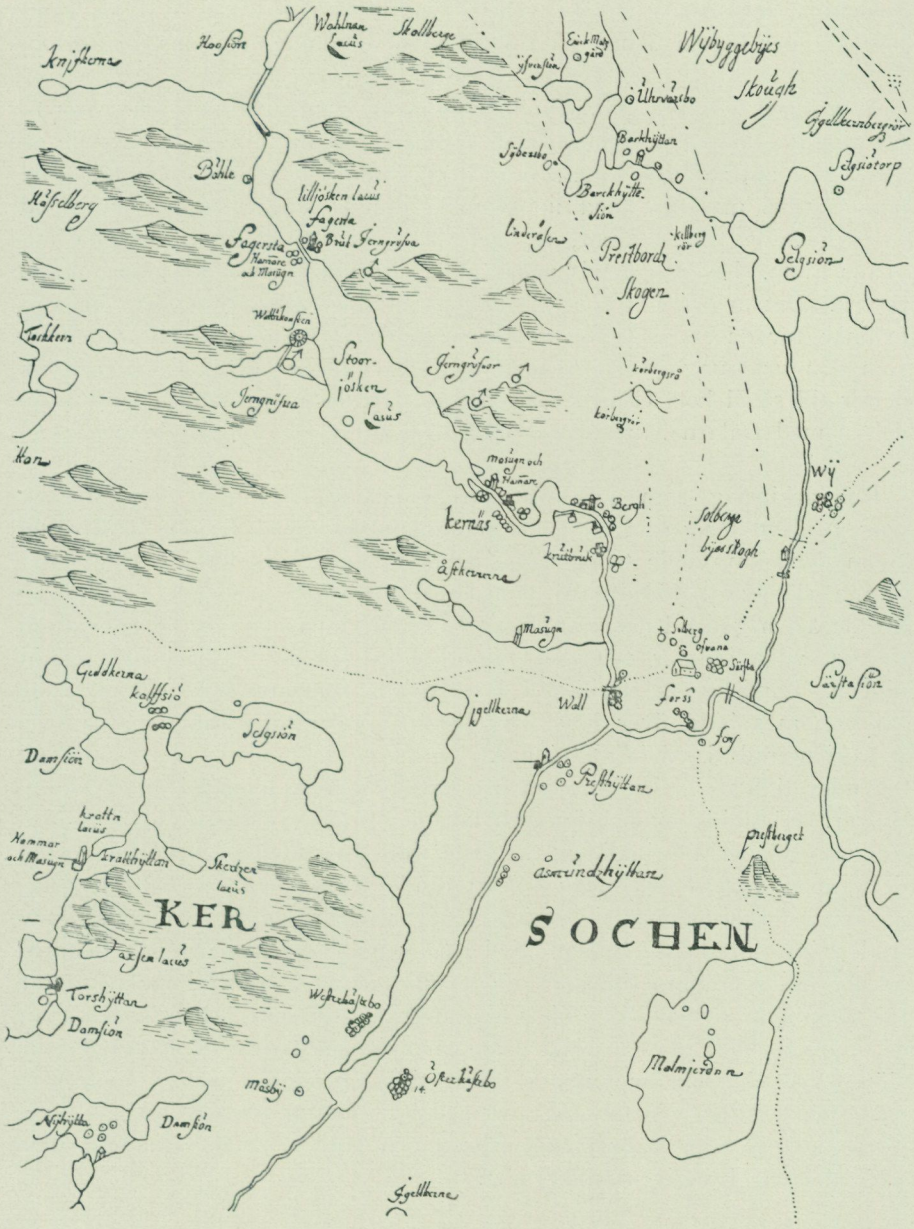


Fig. 4. Del av Christopher Stenklyffts karta över Gästrikland (1693).

2—343653. *S. G. U. Ser. Aa. N:o 176. Asklund och Sandegren.*

och åt SV till Soldattorpet V om Prästhyttan. Där denna stig går över ån är en broartad fyllning i denna av en stor mängd kullersten, ett för de medeltida ridstigarna ganska typiskt vadställe. Talrika fynd av gamla hästskotyper belysa denna på sin tid viktiga kommunikationsleds förlopp.

Fynd av båtlämningar i Hoåns gamla vattendrag.

Ytterligare ett intressant fynd belyser den gamla vattenleden. När för ett tjugutal år sedan Igeltjärn sänktes ett par m till sin nuvarande yta (98.1 m), anträffades å dess nordöstra strand ett tjugotal kanotliknande båtar[1], 5—6 m långa med uppsvängda dubbla stävar samt förfärdigade av urholkade trädstammar, troligen dock ej brända utan urtagna med yxans hjälp. De lågo delvis nedsjunkna i torvdy, delvis direkt på moränbotten. Det är föga troligt, att denna betydliga båtsamling kan ha varit ordinär för en så obetydlig göl som Igeltjärn, men invid ett vattendrag som den ursprungliga Hoån med mer eller mindre direkta vattenförbindelser till såväl hela Gästriksslätten som därtill den förnämsta landförbindelsen med Dalarna, kan man förstå dess betydelse som landningsplats.

Vegetationens och bebyggelsens inkommande.

Den arkipelag, som under istidens slutskede frigjordes från isbetäckning, torde tett sig som ett naket moränlandskap med spridda dödisrester. Inom detsamma ägde troligen en rätt betydande jordflytning rum på de branta slänterna, förhöjande landskapets tröstlösa utseende. Säkerligen dröjde det någon tid innan växtvärlden hann vinna mark på de högsta områdena, vilka alltmer och raskt förstorades genom den hastiga landhöjningen. Landskapets sterilitet belyses av de sparsamt och ned till ungefär 160 m:s höjd över havet förekommande enstaka sanddynerna, som äro orienterade i skilda riktningar.

Under tidigare delen av ancylustiden började höjdområdena täckas av skogar. Först inkommo björk och tall, de följdes av hassel, alm, gran, al och ek. Under litorinatiden, då Östersjön åter kommit i öppen förbindelse med världshavet, blev klimatet allt förmånligare och torde även under en del av nämnda tid varit avsevärt varmare än nu. Av de ädla lövträden invandrade då linden. Sedermera under järnåldern och historisk tid ha dessa trängts tillbaka, och medan man ej alldeles sällsynt träffar lämningar av ek i områdets torvmossar, återfinnes eken fritt växande numera blott på en enda lokal, nämligen ostsidan av Körön i Storsjön. Även hasseln är numera starkt tillbakaträngd och har inom kartbladet sin västliga vegetationsgräns med hasselbestånden vid Tjärnäs, Igeltjärn ej långt från Valls kalkstensbrott och Hästbo (den sistnämnda hasselfyndorten ej angiven på kartan).

Den förhistoriska bebyggelsen.

Under litorinatiden tog människan dessa nejder i besittning. Vid den nivå, som motsvarar den sydsvenska litorinatransgressionens maximinivå, här omkring 80 m ö. h., och vid en tidpunkt, som ungefärligt kan an-

[1] Fyndomständigheterna liksom traditionen om Åstjärns forna avlopp ha benäget meddelats av hemmansägare Sundberg i Vall.

tagas ligga 4,000 à 5,000 år före Kristus, förelåg en ej alldeles obetydlig stenåldersbebyggelse. Denna karakteriseras av primitiva slagna och slipade stenyxor av s. k. Ramsjötyp (namnet efter en boplats i Uppland) och trindyxor, vilka äga sin egentliga utbredning vid samma höjd, som utgjort saltvattnets, d. v. s. Litorinahavets, högsta stånd i trakten, eller något därunder (85—70 m ö. h.). De flesta fynden äro gjorda invid Lövpussarna i Årsunda socken NO om byn Trösken. N därom har man invid en gård funnit en mängd stenyxor av nämnda typ, varför en boplats med all sannolikhet legat här. Andra mera spridda stenyxfynd härstamma från dalgången uppemot Österbo. Det kan antagas, att denna koncentration står i förbindelse med den rika stenåldersbebyggelsen vid Ö. Färnebo och Gysinge. Färdförbindelsen med dessa platser har dels utgjorts av Ockelboåsen, dels möjligen också av de små bäckrännor och numera till mossar förvandlade fornsjöar, som från kartbladets SO-ligaste delar avrinna åt S. Andra talrikare fynd härstamma från Torsåkersdalen och kanta denna, vars djupare delar vid tiden för denna bebyggelse ännu täcktes av havet. Ända ned emot Storsjöns nivå förekomma yngre stenåldersfynd och av dessa att döma har landhöjningen frilagt kartbladet i sin nuvarande utsträckning under döstiden (2,500—3,000 år f. Kr.). Ännu yngre stenåldersfynd äro mycket sparsamma inom bladområdet, varför det förefaller troligt, att den jakt- och fiskekultur, som ännu karakteriserar brytningstiden mellan äldre och yngre nordisk stenålder, ägt bättre förutsättningar i dessa nejder än den yngre stenålderns mera rotfasta åkerbrukskultur.

Bronsålder, järnålder, den nuvarande bebyggelsens rötter.

Från bronsåldern finnas inga fynd. Om denna omständighet kan anses utslagsgivande skulle man ha rätt förmoda, att den nuvarande bebyggelsens rötter gå ned till en nykolonisation under järnåldern och möjligen till det avsnitt av denna, som brukar nämnas romersk järnålder. Till denna tid kunna de ej så fåtaliga gårdsnamnen på -sta gå tillbaka: Särsta, Åttersta, Hillsta, Ballsta, Fågelsta, Fagersta m. fl., vilka knyta sig till de bästa åkerbruksmarkerna. En ganska stor mängd gravfält från yngre järnålder och vikingatiden hänföra sig till denna bebyggelse. Förekomsten av primitiv järnslagg, s. k. osmundsslagg, i Gästriklands gravhögar anknyter också den vittutbredda myrjärnshanteringen i dessa trakter till åtminstone järnålderns slutskeden. Inom bladområdet ha nämligen såsom av kartan framgår icke fåtaliga observationer gjorts över förekomster av primitiv järnslagg, härstammande från s. k. myrjärns- eller osmundsblästror, där man av den i mossarna förekommande myrmalmen berett järn och stål. Huru långt fram i tiden detta primitiva smide begagnats i denna trakt kan ej säkrare utredas, men möjligen har det ej trängts alldeles undan av det senast under unionstiden inkommande bergverkssmidet, som med dokument om Torsåkers bergslag kan tidsfästas senast på mitten av 1400-talet, men väl torde ha något äldre anor.

Förutom den under medeltiden och möjligen även vikingatiden särskilt

genom fäbodväsendet vidgade kolonisationen, karakteriserad av de till åkerbrukstrakternas utmarker bundna ortnamnen på -bo (såsom Bäckebo, Stillbo, Pålsbo, Sibbersbo m. fl.), vinner bebyggelsen under medeltiden terräng med bergsbruket. Redan i de äldsta jordeböckerna förekomma ett flertal bergsmansbyar med hytt-namn, t. ex. Prästhyttan, Åsmundshyttan (vilken dels haft bergsmanshytta, dels också en mycket betydande osmundsjärntillverkning), Torshyttan, Barkhyttan m. fl., vilka alla torde vara av medeltida ursprung, och förhyttat bergmalm från Torsåkers gamla bergslag. Denna har innehållit flera lättfunna bergmalmer, som ända upp i dagen varit blottlagda, t. ex. Still- och Storgruvemalmerna i Storberget V om sjön Gösken.

Nutida bebyggelse.

Den nutida bebyggelsen domineras av de stora bruken, vilkas uppkomsthistoria övervägande tillhör stormaktstiden såsom efterträdare till bergsmanssmidet. Ett undantag därifrån utgör Sandviken, som ju på senare tid anlagts under auspicierna av goda geografiska betingelser. Hammarby, som ursprungligen varit ett järnbruk, är numera pappersbruk. Vid sidan av den stora bruksrörelsen och delvis direkt anslutet till denna står ett ganska högtstående jordbruk, som äger så stor utsträckning, att områdets ekonomiskt-geografiska betingelser såsom blandbygd för industri och modernäring äro gynnsamma och för framtiden löftesrika.

Berggrunden.

Av Bror Asklund.

Den fasta berggrunden inom kartbladet Storvik består till största delen av bergarter tillhörande urberget, men från den nordöstliga delen av området skjuta med en längd av halvannan mil Gävlesandstenens täckberg ända fram till Storviks samhälle och åt S fram till Årsundabygden, intagande sammanlagt ungefär en sjättedel av kartans yta. Dessutom förekomma åtminstone trenne små massiv och åtskilliga gångar av varierande diabasbergarter, yngre än urberget och närmast att hänföra till de postarkeiska eruptivbergarterna.

Urberget.

Urbergsgrunden kan med hänsyn till sin strukturella utbildning indelas i ett äldre gnejsurberg, omfattande leptiter med deras inlagringar av kalkstens- och malmlager och gnejsgraniter av skilda slag med till dem nära förbundna grönstenar samt ett yngre graniturberg omfattande de merendels monotona graniter, som genombrytande det äldre urberget bilda tvenne stora områden, inskjutande från södra kartgränsen. Gnejsurberget präglas mestadels av skiffrighet, d. v. s. dess bergarter uppvisa beträffande sin mineralfördelning en skivig eller skiffrig struktur, med en ofta strimartad fördelning av olika mineralkomponenter. Denna skiffrighet har uppkommit i samband med de orienterade pressningar, gnejsurberget varit underkastat i samband med veckningsrörelser, och i stort sett gör sig även i bergartsfördelningen dessa tryckpåverkningar gällande så att en ganska utpräglat strimmig fördelning mellan skilda bergartsslag uppkommit. Liksom skiffrigheten i allmänhet visar en ost—västlig eller nordost—sydvästlig orientering så stryka gärna de skilda bergartsbanden i samma riktningar. En helt annan struktur förete de alltigenom massformiga yngre graniterna: deras mineralkomponenter uppvisa i de allra flesta fall en regellös orientering, visande att graniterna stelnat under lugna förhållanden, då orienterande tryckpåverkningar åtminstone i dessa trakter voro utan betydelse.

Med avseende på den mineralogiska beskaffenheten kunna ett flertal bergartstyper utskiljas. En närmare granskning visar att »gråberget» består av en rad olika slag, som det vid karteringen varit en uppgift att särskilja. Gråbergets mineralkomponenter äro visserligen ej så många men deras inbördes mängdförhållanden tillåta utskiljandet av ett stort antal bergarts-

typer. Dessa ha, dels med hänsyn till sin mineralogiska beskaffenhet och dels beroende på deras inbördes ålder, erhållit olika grundfärger eller beteckningar å kartan. Denna kan dock många gånger på grund av vissa bergartstypers ganska intima växling om varann ej återge berggrundens alla detaljer i en kartskala, där femtio meters avstånd i terrängen endast utgör en millimeter på kartan. Ett karakteristiskt eller ekonomiskt mera betydelsefullt bergartsstråk har i många fall i kartskalan något överdrivits till sin storlek. Något ytterligare schematiserad är den berggrundskarta, som är vidhäftad denna beskrivning. Den utgör en framställning av huru berggrundens olika byggnadselement fördela sig, om man tänker sig det merendels ganska tunna jordartstäcket bortskaffat. Över vissa ytor äro emellertid berghällar så sällsynta eller saknas helt och hållet, varför de vid rekonstruktionen av bergartsfördelningen å berggrundskartan måste lämnas obetecknade.

I stort sett kunna kartområdets urbergsbergarter uppdelas i tre stora huvudgrupper nämligen: *leptitbergarter* med ett flertal utnyttjade smala stråk eller linser av *urkalksten* och ett mycket stort antal *järnmalmsinlagringar,* som givit upphov till en tidvis omfattande bergverksdrift; alla dessa bergarter tillhöra den till ytvidden förhållandevis betydliga leptitformationen, som allmänt uppfattas som vårt lands och möjligen också även jordklotets överhuvudtaget äldsta formation. Yngre än denna är *gnejsgranit-* eller *urgranitgruppens* bergarter, omfattande en mycket växlande serie av övervägande *skiffriga gnejsgraniter,* ibland mera *granitoida,* granitliknande, och följaktligen mera massformiga *urgraniter.* Till dem associera sig mörka och tyngre grönstenar, som också visa växlande strukturer med variationer från starkt skiffriga *amfiboliter* till mera massiva och regellöst struerade grova *gabbrodioriter.* Yngst av urbergets bergarter äro de *yngre, arkeiska graniterna,* mestadels tämligen grovkorniga porfyrgraniter, stundom genom långsamma övergångar glidande över i medelkorniga eller finkorniga graniter. De ansluta sig nära till den granittyp, som brukar benämnas Fellingsbrogranit och som har betydlig utbredning i centrala Bergslagen och gränstrakterna till denna nedemot Mälardalen.

Leptiter.

Den äldsta bergartskomplexens, leptitformationens, bergarter utgöras av en ganska enhetlig variationsserie av övervägande finkorniga och gråfärgade, genom sin glimmerhalt vanligen mycket tydligt parallellstruerade gnejser, som främst genom sin strukturutbildning benämnts leptiter. Inom andra delar av den malmförande mellansvenska formationen äro dessa ofta företrädda av representanter med mera egenartade strukturer, såsom porfyriska, skiktade o. s. v., vilka i förening med bergarternas kalkstensrikedom och inblandning med bandstruerade, »skiktade» malmer, givit upphov till tolkningen av leptitformationen såsom utgörande en vulkanisk bergartskomplex. Den borde enligt denna tolkning vara bildad vid jordytan, väsentligen av vulkaniska utbrottsprodukter, dels stelnade i form av mera

kompakta porfyriska lavor, dels också vid den vulkaniska verksamheten sönderspängda och på jordytan avsatta som skiktade vulkaniska tuffer, i någon mån inmängda med rena sediment, avsättningar ur vattensamlingar på den dåtida jordytan, såsom kalkstenar och i sin mån också malmlager. Beträffande det föreliggande områdets leptiter föreligga ytterst sällan några strukturdrag erinrande om de nämnda, t. ex. någon enstaka gång en antydan till porfyrisk utbildning eller en något så när utpräglad skiktstruktur med växling mellan tunna bergartsband av något olika mineralogisk sammansättning. I enlighet med den uppfattning, som i leptitformationen ser en suprakrustal, d. v. s. vid en arkeisk jordyta bildad komplex, orsakas de strukturdrag, som utmärka områdets leptitbergarter, av metamorfiska inflytelser eller strukturförändringar uppkomna genom storartade mekaniska och termiska händelseförlopp. Dessa ha dels genom starka pressningar och veckningar hart när förmått utplåna den ursprungliga strukturen så när som på en bibehållen viss finkornighet hos bergarterna, dels genom bergarternas vid veckningen förmedlade nedsänkning på stort djup i jordskorpan, förskjutit dem till zoner med mycket höga temperaturer eller verkliga djupzoner, där en tämligen generell omkristallisation anses ha försiggått.

Denna allmänt omfattade tolkning strider mot ett annat förklaringssätt av det äldsta urberget, som innebär, att såväl leptitformationen som den med denna nära förbundna gnejsgranit- eller urgranitformationen tillsammans bilda ett äldre gnejsurberg, bildat ur smältflytande massor *inuti* jordskorpan. Dessa magmamassor ha i samband med sin stelning uppdelat sig eller *differentierats* i en mängd olika bergartsled, som vid rörelsefenomen i den under stelning varande magmakomplexen blivit fördelade och orienterade på det sätt, som den nuvarande bergartsfördelningen i ytsnittet anger. Den senare uppfattningen gör sålunda gällande, att det äldre urberget synes ha bildats i en »gjutning» och för denna tolkning faller sig malmbildningsproblemet måhända lättare än för den förra, som tolkar malmer såsom uppkomna vid mycket skilda perioder under det äldre urbergets bildningstid och emanerande från mycket växlande ursprung.

Denna summariska redogörelse över urbergstolkningarna må giva en inblick i de svårigheter de med det äldre urberget förknippade problemen erbjuda.

Leptiter.

Kartbladets leptiter fördela sig i huvudsak på tvenne stora områden: ett sydvästligt, som från Dalagränsen i V hastigt vidgar sig åt öster och i trakten av Hästbo-Torsåkersdalen skarpt avskäres av det stora yngre granitområde, som intar skogsmarkerna kring Malmjärn och Ottnaren. Troligen sammanhänger detta leptitområde genom smala förbindelselänkar med områdets ur ekonomisk synpunkt viktigaste leptitbergartstrakt, den malmrika leptitkomplexen norr och söder om sjön Stora Gösken, men den starka jordartsbetäckningen kring Hoåns dalgång mellan Torsåker och Tjärnäs omöjliggör en närmare förståelse av detta sammanhang. I norr, väster och

söder kringgränsas leptitfältet nästan helt och hållet av växlande gnejsgranitbergarter och med den förbundna grönstenar.

Ett nordligt stort leptitområde begynner vid sandstensformationens västra gräns i trakten av Storvik samt utspetsar på något mera än en mils längd uppe på skogsområdena NO om Hofors men skrider åt norr på en lång sträcka över kartgränsen och torde härifrån med mer eller mindre tydliga förbindelselänkar knyta sig till det stora leptitbergartsområde, som av Gästriklandskusten intar ett stort parti i trakten av Hamrånge. Ett par mindre leptitfält förekomma även i Årsunda socken.

Intermediära leptiter.

I stort sett kunna de egentliga leptiterna uppdelas i fyra slag, mellan vilka gränserna i fältet ej låtit sig i detalj markeras. Av dessa bildas huvudmassan av s. k. *intermediära leptiter,* varmed man på senare tid velat särskilja de leptiter, som äga ungefär lika vägande kvantiteter av kalifältspat (mikroklin) och natron-kalkfältspat (plagioklas). Makroskopiskt utgöra de tämligen finkorniga och finskiffriga gnejser av rent grå, svartgrå eller stundom i svagt rödgrå och mörkare färgtoner bandade bergarter. Strukturen är ofta mera massiv med skiffrigheten endast antydd genom de parallellorienterade små mörka glimmerfjällen, ibland även mera bandartad, med en mer eller mindre intim växling mellan mörkare och glimmerrikare samt ljusare, glimmerfattigare band. I synnerhet de rödgrå intermediära leptiterna äro ofta mer eller mindre tydligt bandade. De nämnda leptitarterna bilda huvudmassan av de bägge områdenas bergarter och man finner dem tämligen regellöst blandade om varann, stundom dock mera tydligt ordnade till sida vid sida orienterade stråk, som i en mera blottlagd berggrund möjligen i större detalj skulle låta sig utskiljas. Mera undantagsvis utskilja sig mindre partier av någorlunda tydligt porfyriskt struerade leptiter. Dylika förekomma oftare endast på Söderåsens södra avsluttning såsom vid landsvägen N om Kalvnäs och i trakten av Söderåsens gruvor, i enstaka fall också i hällarna NV om Storvik. De porfyriskt utskilda mineralen utgöras av små aggregat av kvartskristaller eller mera sällan av tämligen bestämt avgränsade plagioklaskorn.

Vid mikroskopisk granskning visa de intermediära leptiterna ungefär jämnt vägande halter av mikroklinperthit och plagioklas av den basiska oligoklasens eller andesinens sammansättning. Fältspathalten rör sig mellan 60 à 70 % av bergartsmassan, kvartshalten håller sig kring 20 à 30 %. De mörka mineralen utgöras av en oftast blekbrun biotit, ibland små epidotkorn samt ganska konstant en obetydlig halt av magnetit och titanit, vartill sälla sig accessoriska kvantiteter av zirkon och apatit. Muscovit förekommer stundom underordnat. Genom övervikt för ena eller andra fältspatslaget övergå de intermediära leptiterna i mera extrema former.

De trenne övriga leptitslagen karakterisera malmfältens berggrund. Inom dessa områden förekommer en stark omväxling mellan å ena sidan utpräglade *kalirika leptiter* och å andra sidan *plagioklasrika dylika,* mera underordnat förekomma *kvartsrika,* kvartsitiska eller glimmerskifferartade leptiter.

Kalirika leptiter.

De kalirika leptiterna bilda ett sannolikt ganska sammanhängande mittre stråk inom den malmrika bergartszonen N om St. Gösken, där de utgöra liggandet till Nyängs- och Skäggbogruvorna och fortsätta över Gösta-, Nore- och Thoregruvorna, NO om de föregående, samt vidare åt öster över Gamla Beskowgruvorna, Is- och Fräkengruvorna fram till Penninggruvorna. Ett parallellstråk eller möjligen en avgrening av föregående innefattar troligen kalileptiten invid Nya Beskowgruvorna. En västlig fortsättning utgöra leptiterna kring Fagerstagruvorna och sidostenen till Afze-, Storstrecks- och Sjöströmsgruvorna fram till Axels- och Göskegruvorna, varefter stråket möjligen har en avgrening åt SV, ty kalileptiter uppträda även i anslutning till Knivsås- och Morgonfallsgruvorna, nära sydvästra kartgränsen. Mindre partier bilda sidosten i Hästbo silvergruva NO om Ö:a Hästbo samt sannolikt även till de blyglansrika järngruvorna vid Prästhyttan, där kalileptit befinnes anstå i ån.

Kalileptiterna äro vanligen ganska starkt rödfärgade, ej särskilt finkorniga och tämligen massiva leptiter. En karakteristisk typ utgör den ljusröda bergarten från schakten i Nyängs- och Skäggbogruvorna. Under mikroskopet visa de någon variation med avseende på de olika mineralens frekvens. Huvudtypen håller 70 à 80 % mikroklinperthit, varav dess kalihalt kan skattas till omkring 8 à 10 % K_2O, alltså en halt, som kan ifrågasättas äga teknisk betydelse[1]. Plagioklasen, basisk oligoklas eller ändesin, utgör 5—15 %, kvartshalten stiger högst till 20 %, men är vanligen endast 5—10 %. Kalkspat är en tämligen konstant beståndsdel och av mörka mineral förekomma grön klorit (klinochlor), järnrik epidot, biotit och mera sällan hornblände. Av accessoriska mineral äro titanit, apatit, magnetit och ibland zirkon karakteriserande. En extrem kalileptit fri från kvarts återfinnes i varphögarna till Penninggruvorna. Dess kalihalt kan i stuffprov skattas till omkring 12 % K_2O. Förutom huvudmineralet mikroklinperthit förekomma i denna bergart skarpgrön hedenbergit, ett blågrönt färgat, järnrikt hornblände, grön pistazit och spessartinartad, sålunda manganrik, granat. Även här är kalkspat karakteristisk.

I anslutning till kalileptiterna uppträda ett egenartat slags monzonitiska, amfibolitliknande leptiter, vilka bilda band i dessa. Under mikroskopet visa dessa bergarter en trakytartad eller gabbrodiabasartad struktur, betingad av de ymniga plagioklaslisternas parallellorientering eller divergentstråliga anordning. Plagioklasen utgöres av andesin eller labrador. Mikroklin uppträder som fyllnadsmaterial mellan plagioklaslisterna. Hornblände är karakteriserande jämte avsevärd biotithalt. Accessoriska mineralen utgöras av apatit, orthit och magnetit. Kvartshalten är låg. De säregna bergarterna ha observerats vid Nya Fräkengruvan, en amfibolitliknande skiffrig typ, och Stora Rotsvedsgruvan samt bilda stora mängder av varpen vid den blyglans- och zinkbländerika Sjöströmsgruvan, där den troligen utgör malmens sidosten.

[1] Angående kalirika leptiters tekniska betydelse, se B. Asklund, Kalirika bergarter inom södra och mellersta Sverige. S. G. U., Ser. C, N:o 354, 1929.

Samtliga observerade kalirika leptiter binda sig företrädesvis till de malmfält, som karakteriseras av ferrosilikatrika skarnmineral med mindre framträdande calciumhalter och mycket låga fosforhalter, t. ex. Nyängs- och Storstrecksgruvornas karakteristiska pyroxen-hornbländeskarnmalmer. I synnerhet knyta de sig dock till de mangansilikatrika malmstråken av Penninggruvans typ och de blyglans-zinkbländerika malmerna, av vilka Sjöströmsgruvan utgör ett exempel.

Plagioklasrika leptiter.

De *plagioklasrika leptiterna* utgöras av rent grå eller gråbruna bergarter med hög biotithalt och karakteriserande plagioklasrikedom. Som huvudtyp framstår bergarten från det breda leptitstråket i Storberget, sträckande sig mellan Stollgruvan och Storgruvan: en tämligen grov, grå leptit med dominerande plagioklas, en sur andesin, samt avsevärd halt av en under mikroskopet gröngul biotit och därtill små halter av muscovit, titanit, magnetit och apatit. Mikroklin saknas fullständigt. I denna typ uppträder gärna något epidot av pistazitisk typ, ibland även något hornblände. Samtidigt som kvartshalten stiger, sjunker plagioklasens anorthithalt till oligoklasens, som t. ex. i leptithällar V om Åsmundshyttan. Kring malmerna N om St. Gösken bibehålla plagioklasleptiterna sin huvudtyp men invid den nordligaste randen av leptitfältet förskjutes den till en ganska extrem *natronleptit,* i vilken biotiten avsevärt minskar i mängd (t. ex. Malmbergsgruvan) eller helt försvinner samt ersättes av cummingtonitiska och grüneritiska amfiboler, stundom blandade med vanligt hornblände. Kvartshalten sjunker samtidigt mycket avsevärt eller försvinner helt (Körbergsgruvan), varför de vackert vitfärgade leptiterna av denna extrema typ i viss mån kunna jämföras med en säregen grupp av amfiboliter. Till den knyter sig en växlande serie cummingtonit-grünerithaltiga malmer och malmskarn, ibland talkblandade (Malmbergsgruvan), medan de mera normala plagioklasleptiterna föra relativt calciumrika pyroxenskarn (Stollgruvan) och ibland typiska pyroxen-granatskarn (Flymossgruvan m. fl.).

Kvartsitiska och glimmerskifferartade leptiter.

Medan de plagioklasrika leptiterna äga ganska betydlig utbredning inskränka sig de *kvartsitiska* och *glimmerskifferartade leptiterna* fullständigt till de stråk, där kishaltiga järnmalmer eller mer eller mindre starkt kisimpregnerade leptitpartier uppträda. De mera kvartsitiska typerna förete höga halter av mörkfärgad kvarts och gärna ganska basiska plagioklaser, basisk andesin, samt tämligen genomgående väsentliga halter av rombiska amfiboler, tillhörande antofyllit-gedritserien. Kismineral, i synnerhet magnetkis, men även svavel- och kopparkis, äro karakteriserande, stundom även andra sulfidmineral såsom zinkblände. De glimmerskifferartade leptiterna utgöra avarter av de kvartsitiska, bildande band i dessa. Muscovit, biotit och granat framträda här i större mängder och bergarterna anta ofta en något grövre struktur.

Gnejsgranitgruppen.

Gnejsgraniternas eller urgraniternas bergartsgrupp företrädes inom kartbladet av en serie växlande, mestadels granitoida, d. v. s. granitliknande, mer eller mindre flasriga bergarter, här och var dock med utpräglat skiffrig struktur. De förekomma vanligen band- eller linsformigt växlande om varann och likna därmed i sitt geologiska uppträdande i hög grad södra Sveriges gnejser och gnejsgraniter, men förete större avvikelser mot inre Upplands mera massivartat uppträdande gnejsgraniter. Till dem knyter sig en till ytvidden ganska betydande grönstensserie, som i många avseenden visar nära gemenskap med gnejsgraniterna, t. ex. genom medelbara övergångar till mera basiska former av dessa, och som för övrigt med förkärlek binder sig till de zoner, där gnejsgraniterna uppvisa mera utvecklad differentiation, d. v. s. ha uppdelat sig på olika, intill varann förekommande typer. Grönstenarna visa en direkt genetisk samhörighet med gnejsgraniterna och beskrivas därför tillsammans med dem.

Äldre grönstenar.

I de flesta fall uppträda grönstenarna stråk- eller bandformigt, mera sällan bilda de mera ansamlade massivartade utskiljningar, knutna till de större gnejsgranitmassorna. Det största grönstensområdet bildar ett åt väster med en mängd flikar utkilande brett band N om Torsåkers kyrka samt stryker sedan med mera än $^1/_2$ mils längd och ibland flera km:s bredd in under sandstenen vid Storsjöns västligaste vik. Inom bladområdets NV-liga fjärdedel förekomma även en mängd växlande breda band av grönstenar såväl inuti gnejsgraniten som även fria från dylik, helt omgivna av leptitbergarter. Ett långt, smalt grönstensband sträcker sig även från sydvästra kartbladsgränsen över Vallskogen sannolikt ända fram till Torsåkers kyrka.

Mera massivartat uppträda de stora grönstensmassorna SV om St. Gösken, där de ofta bilda de högsta bergknallarna. Ett mindre dylikt, topografiskt markerat grönstensparti är även beläget ett stycke O om Hofors.

Grönstenarnas strukturutbildning är nära förbunden med deras sidostens. Närmare de flasriga och parallellorienterade gnejsgraniterna eller mera finskiffriga leptiterna anta de tydlig skiffrighet med parallellorienterade hornbländekristaller, medan de inuti sina större kärnområden uppvisa en hart när ostörd stelningsstruktur. Kärnområdena visa därjämte en mera basisk sammansättning, medan de yttre skiffriga partierna gärna förete avsevärda kvartshalter, förhållanden, som tyda på den nära släktskapen med gnejsgraniterna.

Gabbrodioriter.

De centrala grönstensområdenas bergarter kunna enligt sin mikroskopiska beskaffenhet betecknas som gabbrodioriter, d. v. s. bergarter med tydliga relikta stelningsstrukturdrag men med en rätt framskriden mineralomvandling, där hornblände vunnit på ursprungliga pyroxen-, eventuellt även olivinminerals bekostnad. Strukturen är ofta, såsom t. ex. i bergen O om Hofors,

skillerstensartad med för blotta ögat skönjbara, ibland flera centimeter stora hornbländeindivid. Under mikroskopet visa dessa bergarter en något gabbrodiabasartad struktur, framhävd genom de någorlunda idiomorfa plagioklastavlornas (labrador) anordning i divergentstråliga knippen. Dessa mellanlagras av stora poikilitiska hornbländen med inneslutningar av idiomorfa plagioklastavlor och små runda korn av augit av relativt kalkfattig typ. Fläckvis är hornbländet ofärgat och består av stråliga kristallgyttringar med framträdande tvillingstreckning, tydligen cummingtonitiska amfiboler, som utgöra omvandlingsprodukter efter helt absorberad hypersten och möjligen även olivin. Kvarts uppträder ojämnt: i vissa gabbrodioriter mera vanligt som stelningsrester, avgjutande de övriga mineralens former. I dessa typer är ofta en starkt markerad invers zonarstruktur karakteristisk för plagioklaserna, vilkas kärnor kunna ha andesinsammansättning medan yttre skalen närma sig labradorens basicitet.

Amfiboliter. De skiffriga grönstenarna äro typiska amfiboliter, väsentligen bestående av plagioklas med andesinsammansättning och vanligt hornblände, stundom mera utpräglat brungrönt färgat, en ofta ej oväsentlig kvartshalt (5—10 %), biotit och ibland också epidot samt som accessoriska mineral apatit, magnetit och titanit. De ursprungliga stelningsstrukturerna äro helt försvunna och bergarten företer granoblastisk utbildning med ofta parallellt orienterade hornbländekristaller. — Amfiboliterna uppträda i ganska rikligt antal som gång- eller bandformiga partier inom gruvorna; ibland visa gångarna ganska tydligt överskärande karaktär gentemot omgivande leptit-, malm- eller kalkstensbergarter.

Gnejsgraniter.

Gnejsgraniternas strukturutbildning är övervägande medelkornig men blir stundom något grövre redan inom de typiska områdena genom att fältspaterna här och var visa tendens till ögonartad utskiljning. Endast inom ett obetydligt bergartsstråk SO om den södra Sälgsjön i Torsåkers socken blir emellertid ögonstrukturen så tydligt framträdande, att bergarten kan betecknas såsom en verklig ögongnejsgranit. Inom det nordvästligaste hörnet av kartbladet visa dock gnejsgranitbergarterna ganska fullständig avvikelse från sin normala struktur; de övergå här i starkt sliriga och *grova gnejser* med gärna framträdande fördelning mellan kvartsfältspatmaterialet och den mörka mineralkomponenten, som företrädesvis består av mörk glimmer. Granat är ofta även karakteriserande för dessa bergarter, vilka bilda den sydliga gränsen för norra Gästriklands och Hälsinglands stora gnejsområden, tillhörande Norrlands stora kustgnejszon.

De vanliga medelkorniga gnejsgraniterna låta sig mestadels någorlunda lätt särskiljas i en serie typer, åtskilda genom den olika halten av ena eller andra fältspatslaget, vilka också i hög grad betinga bergarternas färg. Sålunda äro de plagioklasrika gnejsgraniterna övervägande grå, medan de mikroklinrika äro utpräglat röda. De intermediära formerna med likavä-

gande eller inom ganska trånga gränser växlande halter av bägge fältspatslagen förete gråröd-spräckliga färger.

Hornblände-rika gnejs-graniter.

De hornbländerika gnejsgraniterna äro vanligen svart-vit-spräckliga, medelkorniga och till stor del granitoida bergarter, endast undantagsvis och i så fall sekundärt, t. ex. genom sprickbildning, rödfärgade. De ha högst betydlig utbredning särskilt inom det starkt bandade differentiationsområdet från Hoforstrakten i V över mellersta kartbladspartiet fram till Storsjön i O, men bilda även ett av jordbetäckningen dock svårbegränsat band N om Storsjön.

Genom sparsamt företrädda kvartsdioritiska former förmedla de hornbländeförande gnejsgraniterna övergången till de egentliga gnejsgraniterna. Dessa basiska former ha relativt obetydlig kvartshalt och ett ganska järnrikt, under mikroskopet kraftigt grönbrunt färgat hornblände vinner här i utrymme. De typiska hornbländeförande gnejsgraniterna åter ha betydlig kvartshalt, 20—30 %. Huvudmineral är plagioklas av den basiska oligoklasens eller sura andesinens sammansättning. Mineralet uppvisar ofta en ganska god idiomorfi. Mikroklinperthit saknas vanligen fullständigt eller kan förekomma i mindre kvantitet, rätt vanligt är det dock som antiperthitiska inneslutningar i plagioklasen. Hornbländehalten är vanligen redan makroskopiskt mycket framträdande. Under mikroskopet visar mineralet vanligen förhållandevis mörka färger, brungröna till ibland präglat blågröna nyanser, antydande en relativt hög järnhalt. Hornbländet uppträder gärna som större poikilitiska individ med inneslutningar av idiomorfa plagioklaskorn och i synnerhet accessoriska mineral såsom apatit, magnetit och titanit, vilka vanligen uppträda i jämförelsevis höga halter. Biotit, pleokroitisk i gråbruna eller mörkt gråbruna till kastanjebruna färger är nästan ständigt representerad. Den mikroskopiska granskningen antyder, att bergarterna äga väsentliga drag av de ursprungliga stelningsstrukturerna i behåll, t. ex. god idiomorfi hos plagioklasmineralen. Ofta visa dessa också ganska präglad zonar byggnad.

Plagioklas-gnejsgraniter.

Genom hornbländets starka minskning eller fullständiga försvinnande övergå de hornbländeförande gnejsgraniterna i typiska plagioklasgnejsgraniter, i vilka plagioklas utgör det ofta fullständigt dominerande mineralet. Dessa bergarter uppvisa vanligen en gråvit eller på vittrad yta, där de mörka glimmerfjällen avlägsnats, en nästan rent vit färg. Kvartshalten stiger i plagioklasgnejserna gärna upp till 30 % eller något mer. Plagioklasens sammansättning är oligoklasens, undantagsvis andesinens. Mikroklinperthit saknas i de mera extrema formerna eller utgör i de övriga några procent. Den karakteriserande mörka glimmern visar under mikroskopet starkare, mera svartbruna färger än i föregående bergartsgrupp. Epidot, järnrik och ganska starkt grönfärgad förekommer tämligen konstant i små kvantiteter. Den strukturella utbildningen är densamma som föregående grupps, sålunda återfinnas relikta stelningsstrukturdrag i plagioklasens idiomorfi, de

i vissa fall föga granulerade kvartsfältens vackert avgjutande former och en i de granitoida formerna regellös mineralorientering. Halten av accessoriska mineral: apatit, magnetit, titanit och ibland zirkon är ganska framträdande.

Intermediära gnejsgraniter.

Huvudmassan bland gnejsgraniterna intages av de intermediära gnejsgraniterna, vilka genom sin halt av mörka mineral ännu ej förvärvat salisk bergartsprägel. Bergarterna förete makroskopiskt rödgrå färg och typisk medelkornig struktur. Väsentligaste mineral äro de bägge fältspatslagen, mikroklinperthit och plagioklas, som vanligen väga ungefär jämnt i kvantitet, men vilkas inbördes mängdförhållanden dock äro underkastade ganska stora växlingar. Mikroklinperthiten förekommer merendels som smärre formlösa individ men kan stundom förstoras något och förläna bergarterna en viss otydlig ögonstruktur. De perthitiska inlagringarna av albit äro vanligen ganska betydliga, i en kvantitet, som torde kunna skattas till ungefär 20 à 25 %. Myrmekit är vanlig. Plagioklasen utgöres av oligoklas eller oligoklasalbit. Kalkhalten kan stundom sjunka rätt väsentligt såsom t. ex. i den rödfärgade gnejsgraniten kring höjdsiffran 153, V om Storvik, där plagioklasen utgöres av albit omgiven av tämligen enhetliga mikroklinränder eller av gyttringar med små kvarts- och mikroklinperthitkorn. Plagioklasens idiomorfi är i de mera granitoida bergartsformerna ganska utpräglad men försvinner i synnerhet i de surare bergartstyperna. Av de mörka mineralen är biotit karakteriserande. Under mikroskopet uppvisar mineralet vanligen föga utpräglad pleokroism i ljust gråbruna eller brungula—mörkare gråbruna eller grågröna färger, mera undantagsvis är det starkare brunfärgat. Hornblände förekommer gärna i smärre kvantitet med under mikroskopet grönbruna—skarpt blågröna färger, antydande väsentlig järnhalt och tillnärmelse till de hastingsitiska och hudsonitiska hornbländearterna. Mineralet saknas dock allmänt, i vilket fall biotithalten blir mera framträdande. Kvartsen förekommer i normal, för graniter typisk kvantitet, 25—30 %, och bildar gärna stora allotriomorfa fält, i de granitoida bergartstyperna föga granulerade, men i de skiffriga utvalsade till starkt granulerade linser, omgivna av glimmerfjäll. Av accessoriska mineral är järnrik epidot ganska konstant och likaså titanit, apatit, zirkon och magnetit samt ofta även små halter av orthit.

Den primära stelningsstrukturen är i de granitoida formerna ganska oförvanskad och framhävd av de idiomorfa plagioklaskristallerna och föga granulerade, allotriomorfa kvartsfälten. I de skiffriga formerna går den helt förlorad och bergartsmineralen, i synnerhet kvarts och mikroklinperthit, bli här starkt granulerade och utdragna till linsformade mineralaggregat samtidigt som bergarten makroskopiskt förlänas en tydlig flasrighet.

Ögonförande gnejsgranit.

De inom Upplands urbergsgrund ganska allmänt uppträdande ögonförande graniterna eller gnejsgraniterna av Arnö- resp. Vaxholmsgranittyp representeras inom bladområdet endast av ett några kilometer långt och

maximalt ett par hundra meter brett bergartsstråk, beläget SO om den södra Sälgsjön i Torsåkers socken. Bergartens mineralsammansättning är den för de intermediära gnejsgraniterna typiska; karakteriserande mörka mineral är biotit medan hornblände saknas. I grundmassan uppträda jämnt fördelade, ungefär tumslånga »ögon» av mikroklinperthit, ofta något utsträckta i skiffrighetsriktningen. Bergartens färg är rödgrå och den står bland Upplandsgraniterna den s. k. Vaxholmsgraniten ganska nära.

Röda gnejsgraniter.

De röda gnejserna utgöra seriens mest saliska bergartstyper, i vilka fältspatmineral tillsammans med kvarts fullständigt dominera. Av mörka mineral förekommer sparsamt en under mikroskopet blekgul—blekt brungrön, mera sällan i starkare bruna färger pleokroitisk biotit, någon enstaka gång också smärre kvantiteter av hastingsitiskt hornblände. Av fältspaterna dominerar mikroklinperthiten mer eller mindre fullständigt. Den är vanligen utbildad som smärre formlösa individ men förstoras ibland till smärre ögonartade utskiljningar, vilka då gärna hålla små inneslutna plagioklasindivid samt korn av bipyramidal kvarts. Mikroklinperthitens ögonkaraktär förhöjes då och då genom att den bildar enkla karlsbadertvillingar, liknande strökornen i typiska ögongraniter. Kvartshalten växlar något men håller sig i allmänhet omkring 25 %. Mineralet bildar i de granitoida bergartsformerna större, grovt granulerade stelningsrester. Accessoriskt förekomma små korn av järnrik epidot ganska allmänt och för övrigt ofta sammangyttrade småmineral, magnetit, titanit, zirkon och apatit.

Sliriga gnejser.

Såsom förut omnämnts utbreda sig inom ett mindre parti av kartbladets nordvästligaste del gnejser av helt annan strukturutbildning än de förutnämnda gnejserna men dock uppenbarligen dem närstående i genetiskt avseende. Bergarterna förete här typisk gnejsdräkt och uppvisa aldrig granitoida former. Gnejsstrukturen framhäves av den redan i stuff framträdande band- eller slirformiga fördelningen mellan de olika mineralkomponenterna. Av dessa samla sig vanligen lättröd eller grå—gråblå mikroklinperthit och kvarts tillsammans som ljusare band, körtlar eller drummer, mera sällan som större pegmatit- eller aplitartade utsöndringar. De äro väl avskilda från mera sammanhängande band av rent grå, mera småkornig gnejsmassa, bestående väsentligen av oligoklas, biotit, stundom även muscovit och kvarts. Till denna del av bergartsmassan knyta sig ofta större eller mindre granatkristaller, utbildade som rombdodekaedrar m. fl. former. Biotiten ansamlar sig ofta till grovkristalliniska skal kring kvartsmikroklinkörtlarna och förhöja därmed bergartens slirgnejskaraktär.

Yngre grönstensgångar.

Inom kartområdets västligare, mera blottade urbergsdelar träffas enstaka amfibolitiska grönstensgångar, som med ganska raka gränser genomskära såväl leptit- som gnejsgranitbergarterna. Däremot äro de äldre än om-

rådets yngre graniter, som N intill Kloxberg i Torsåkers socken mycket tydligt genombryta dem, (fig. 5).

Gångarna äro rent amfibolitiska och uppvisa en efter gångbredden variabel struktur. De upp till några meter breda gångarna på Kloxbergs norra avsluttning visa sålunda en medelgrov, hornfelsstruerad, biotitrik amfibolit med relativt sur plagioklas (basisk oligoklas), under det att smala gångar, anträffade på Storholmen i Torsåkers norra Sälgsjö och SSV om höjdsiffran 215 på Skollberget, NV om Långnäs, uppvisa relikta drag av en ursprungligen ofitisk, tätkornig struktur. De äro starkt omvandlade med fullständigt saussuritiserad plagioklas och sprickränder med epidotfyllnad men hålla dock strökornslika ansamlingar av mineralindivid, såväl plagioklas som hornblände; ibland förekommer i grundmassan rätt väsentlig kvartshalt.

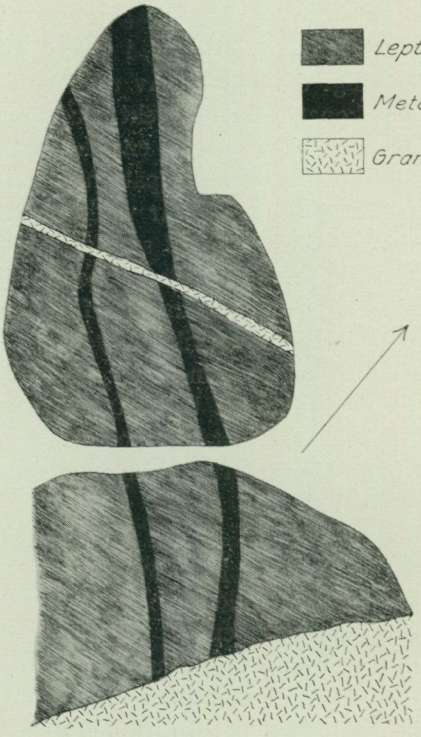


Fig. 5. Metabasitgångar i leptit genomskurna av Hedesundagranit på norra delen av Kloxberget. Hällpartiet omkring 90 m långt.

För frågan om bergarternas geologiska ställning hänvisas till sid. 52.

Yngre graniter.

Inom bladområdet intaga delar av tvenne skilda, stora granitområden en väsentlig yta. Sydöstra hörnet utgöres sålunda av det stora från Hedesundafjärden i Dalälven inskjutande Hedesundamassivet, och kring sjöarna Ottnaren och Malmjärn sträcker sig över södra kartbladsgränsen ännu ett stort granitmassiv, som lämpligen kan betecknas som Malmjärnsmassivet. Bägge förete ett geologiskt uppträdande, som fullständigt skiljer dem från den äldre gnejsberggrunden: med skarpa och merendels raka gränser genomskära de denna och visa sig alldeles oberoende av dess parallellstrukturer. Sådana finnas ej heller utbildade i graniterna själva, som alltigenom bära sina ursprungliga stelningsstrukturer, massformig och regellös mineralorientering. Förutom dessa större granitmassor uppträda N och NO om Näsbyggesjön i Ovansjö socken trenne smärre granitområden med blottade sporadiska hällar utan synlig gräns till omgivande gnejsgranitbergarter.

Granitområdena äro i stort sett mycket ensartade och bergartsvariationen

inom dem mycket obetydlig. Huvudbergarten, som kan benämnas *Hedesundagranit*, utgöres av en klarröd porfyrgranit med 2—4 cm stora, välavgränsade och tämligen idiomorfa, tavliga mikroklinperthitkristaller, vanligen förekommande som karlsbadertvillingar. Dessa kännetecknas av en relativt hög halt av perthitiska albitinlagringar och ligga jämnt strödda i en medelkornig grundmassa, bestående av plagioklas, smärre mikroklinperthitindivid och genom raka och enkla korngränser väl avsöndrade fält av kvarts, som växlande uppvisa rökbrun, gulaktig eller rent vit färg, samt smärre mängder glimmer och accessoriska mineral. Plagioklasen visar vanligen god idiomorfi och en ibland ganska utpräglad zonarbyggnad, med kärnor av den sura andesinens sammansättning och yttre skalzoner av oligoklas. Kvartsen visar sig under mikroskopet som stora blanka fält, vanligen endast obetydligt granulerade och späckade med små vätskefyllda hålrum, som ofta uppvisa hexagonal fördelning, i rader. Av glimmer uppträder alltid biotit såsom regellöst orienterade fjäll. Mineralet visar i oomvandlat skick pleokroism i ljusgula till svartbruna färger men är vanligen starkt omvandlat till gröna kloritiska massor (klinochlorartade) med riklig utfällning av magnetitsubstans. Muscovit förekommer sporadiskt och vanligen sammanvuxet med den mörka glimmern. Av accessoriska mineral förekomma magnetit, zirkon, apatit och titanit samt relativt ofta även orthit. — Såsom en typlokal för bergarten kan nämnas Kloxberg i Torsåkers socken.

En vacker avart av den egentliga Hedesundagraniten utgör den på Hornberget i Årsunda socken brutna bergarten. *Hornbergsgraniten* är rent grå eller svagt gråröd med välavgränsade grå 3—4 cm långa, långtavliga mikroklinperthitkristaller i en grå, medelkornig mellanmassa, ganska rik på biotit.

Här och var förekomma inom massiven småkorniga röda granitarter, som inom trenne områden, ett SV om Malmjärn och tvenne inom det östra massivet, intaga något större ytor. Mikroklinperthitkristallerna ha här väsentligt minskat i storlek och utskilja sig icke ur grundmassan, som i övrigt har den mineralsammansättning, som förut beskrivits. Samma bergartstyp bildar de små granithällarna i Ovansjö socken.

Postarkeiska bergarter.

I ganska betydlig utsträckning förekomma inom kartbladsområdet bergarter helt yngre än urberget och bildade sedan detta redan blivit nederoderat. Den stora sandstensformationen inom kartbladets nordöstra delar intar väsentligaste ytan men dessutom förekomma med åtminstone några kvadratkilometers ytsträckning inom flera områden uppträdande diabasbergarter och med dem förbundna monzonitiska eller kvartssyenitiska bergarter. Med en rad blottningar uppträder inom sandstensområdets lägre delar ett 50—100 m tjockt, över hela sandstensområdet förekommande lager av diabasmandelsten, utgörande en lagerformig intrusion i sandstenen.

Det är en vansklig uppgift att söka avgöra de små isolerade diabasområdenas åldersrelationer till sandstensformationen, som tillhör den jotniska formationen av det algonkiska systemet. Sannolikt tillhöra diabasområdena dock den inom Sveriges och Finlands berggrund allmänt uppträdande *subjotniska eruptivbergartsgruppen* och de skulle sålunda vara äldre än sandstensformationen. Därför talar förekomsten av subjotnisk granit, Strömsbrogranit, i anslutning till sandstensområdets östligare delar i Gävletrakten och flera omständigheter, som nedan komma att anföras. Till de subjotniska eruptivbergarterna ansluta sig sannolikt även områdets fåtaliga förekomster av diabasgångar.

Subjotniska eruptivbergarter.

Hohällans diabasområde.

Kartbladets största diabasförekomst[1] utgör närmaste omgivningarna till Hohällan, höjdpunkten 194 m, belägen ungefär $^1/_2$ mil VNV om Storvik. Inom en yta av ungefär en kvadratkilometers storlek uppträder en klargrå, alldeles massformig, småkornig dioritoller diabasliknande bergart, kännetecknad av jämnt spridda, några millimeter stora strökorn av augit. En mycket tydlig kontakt mellan diabasen och gnejsgraniten framgår på en mindre sträcka ungefär 200—250 m ONO om triangelpunkten. En skiffrig, med amfibolitsliror inblandad gråröd gnejsgranit stryker här snett fram emot diabasen, som med en skarpt avskärande kontakt bryter av gnejsgranitens strykning. I själva kontakten förekommer en tunn zon av en rödaktig pegmatitartad bergart, uppenbarligen en uppsmältningsbergart, som också tränger in som några små gångar i diabasen (fig. 6). På andra ställen förekommer ej denna bergart utan ersättes av en breccia, där diabas på någon meters bredd är späckad med små skarpkantiga stycken av grönsten eller leptitliknande bergarter. Merendels visar diabasen utmed kontakterna rödaktiga inspängda mineralpartier, tydande på någon kontaktförändring. På sydöstra sidan går dia-

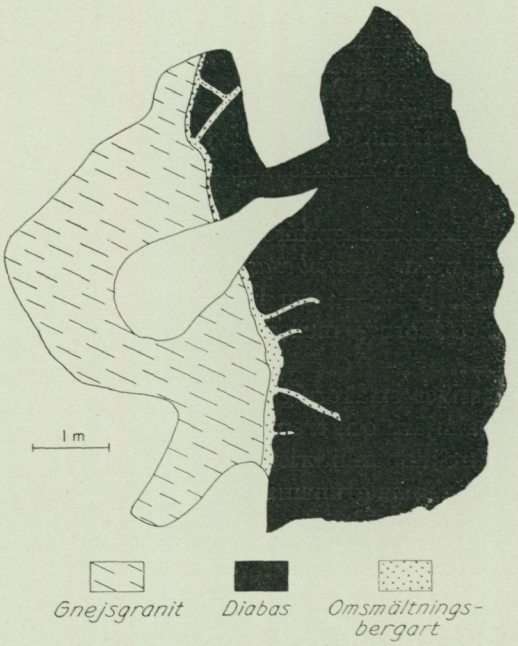


Fig. 6. Kontakt mellan gnejsgranit och diabas, med omsmältningsbergart. 250 m ONO om Hohällans triangelpunkt. B. Asklund del.

[1] Upptäckt under rekognosceringen av fil. mag. Arvid Bergdahl.

basen jämväl i kontakt med grå leptit, dock utan breccior eller uppsmältningsföreteelser.

Inom hela massivet växlar bergarten mellan en mörk, ganska tät och diabasliknande bergart med ymnigare svarta augitströkorn och en dioritliknande, grå, mera »sandig» form med spridda augitströkorn. Den mörka typen bildar oregelmässiga skivor i den ljusare och torde utgöra en något tidigare stelningsform än den senare. Vid den mikroskopiska granskningen uppvisa bägge bergartstyperna en vacker diabasporfyritisk struktur med välavgränsade augitströkorn eller korngrupper i en ganska finkornig grundmassa, med utpräglat divergentstrålig anordning hos de små labradorlisterna. Dessa mellanlagras av smärre augitkorn och ej obetydligt av en i ljusgula till kastanjebruna färger pleokroitisk biotit.

Den något rödfärgade kontaktbergarten visar rätt väsentligt avvikande mineralogisk sammansättning därigenom att här inkomma stora fält av vackert avgjutande, säkerligen ganska starkt albithaltig ortoklas, ofta granofyriskt sammanvuxen med smärre kvartsmängder. Strukturen blir här mindre utpräglat divergentstrålig.

Hohällans eruptivområde utgör en troligen rörformig, vertikalstupande tillförselkanal av vulkaniska bergarter.

Lamsjöns diabasområde.

V intill Lamsjön i Årsunda socken uppträder i tvenne hällar N och S om körvägen härstädes en diabasbergart, som likväl ej träffats i kontakt med traktens föga blottade gnejsgranitberggrund. Blottningarna äro ej många hundratal kvadratmeter stora, men likväl företer diabasbergarten en framträdande växling mellan olika typer, åstadkommen genom den varierande halten av mörka mineral. Särskilt mot sydöstra kanten uppträder en pyroxenitisk avart med relativt ringa fältspathalter, en makroskopiskt ganska mörk och tung bergart med kornig struktur. Under mikroskopet visar den sig huvudsakligen bestå av en i skära och svagt gröna färger pleokroitisk hypersten, svagt grönfärgad diallag och en del brungrönt hornblände och starkt pleokroitisk, ljusgul—kastanjebrun biotit samt mera underordnade kvantiteter av en starkt saussuritiserad, basisk plagioklas. Av accessoriska mineral äro apatit och titanit ymniga.

Huvudbergart är en av listformade plagioklaser och typisk ofitisk struktur kännetecknad svart-vit-spräcklig diabas av en viss likhet med medelgrova former av Åsbydiabas. Vid det mikroskopiska studiet visar sig bergarten mycket starkt omvandlad, med nästan fullständigt saussuritiserade, divergentstråliga plagioklaslister av upp till 1 cm:s längd. Mellan dem lagra avgjutande pyroxener av hyperstenaugitisk typ, vanligen mycket starkt omvandlade till uralitiska och kloritiska massor. Biotiten är vanligen starkt omvandlad, men i vissa fall bättre bibehållen med en i rödgula färger präglad pleokroism, antydande väsentlig kromhalt. Av accessoriska mineral äro även här apatit och magnetit rikligt företrädda.

I den nordligare hällens nordöstra kant förekomma i diabas av huvudtypen oregelmässigt avgränsade sliror av röd, kvartsförande jämnkornig

bergart, som vid mikroskopisk granskning visar sig vara en kvartssyenitisk differentiationsprodukt. Dennas huvudmineral är en småtavlig, rödpigmenterad, anorthoklasartad kali-natronfältspat, rik på albitiska utskiljningar och i kanterna ofta granofyriskt sammanvuxen med kvarts. Även en del fri oligoklas förekommer. Kvarts är rikligt företrädd som stelningsrester (10—15 %). Av mörka mineral ses endast en starkt omvandlad gråbrun biotit, omsatt till skarpt grönfärgad klorit. Apatit är vanlig som inneslutningar i glimmern.

På grund av jordbetäckningen har det ej visat sig möjligt närmare studera det intressanta eruptivområdet, som antydningsvis, genom sin rikliga differentiation, ej äger alltför obetydlig fältutsträckning. Förmodligen utgör det i likhet med Hohällan en eruptionskanal av »centraltyp».

Kvartsdioritområde vid Lund i Årsunda.

SV om Lunds by i Årsunda socken passerar en körväg till Ulvings fäbodar ungefär 600 m NNV om Bomyren ett par större hällar av en bergart, som med all sannolikhet är att sammanföra med de uppräknade eruptivområdenas. Den utgöres av en fullt massformig, medelkornig, gråröd-svartspräcklig dioritbergart, som redan genom sitt utseende starkt sticker av från traktens urbergsbergarter, med vilka den ingenstädes visat sig gå i synlig kontakt. Den mikroskopiska granskningen bestyrker ävenså dess avvikande karaktär och låter bergarten betecknas som en ganska anmärkningsvärd *hornblände-ortoklasförande kvartsdiorit*. Dess huvudmineral är en vackert idiomorf plagioklas med starkt saussuritiserade kärnor av andesinsammansättning, omgivna av friska skalzoner av oligoklas. Ganska ymnigt förekommer ett vanligt hornblände med omvandlade kärnzoner, ofta innehållande kalkspat. Vanlig är även en i ljusgula och kastanjebruna färger pleokroitisk biotit, till sig ansamlande de accessoriska mineralen, magnetit och apatit, och i ganska stor utsträckning omvandlad till skarpt grönfärgad klinochlor. De nämnda mineralen äro jämnt fördelade i en typisk avgjutande stelningsrest av ortoklas och kvarts. Ortoklasen bildar starkt rödpigmenterade poikilitiska individ ofta sammanvuxna med kvarts till en grov granofyr. Kvartsens mängd är något större än ortoklasens. Mineralet saknar varje spår av granulering.

Diabasgångar.

Områdets starka jordbetäckning är ej gynnsam för observationer över diabasgångar. Sådana ha också iakttagits i ringa mängd men torde med hänsyn till frekvensen av massivartade diabasområden kunna förväntas vara vida talrikare.

En grupp av O—V-ligt utsträckta diabasgångar uppträda i södra kanten av leptithällarna N om Bro by i Ovansjö socken (fig. 7) med en största bredd av omkring 10 m. Bergarten är svart och ganska finkornig samt visar under mikroskopet en typisk divergentstrålig struktur med listformiga labradorkristaller, vilkas mellanrum utfyllas av dels augitisk pyroxen, som i ganska stor utsträckning omvandlats till gulgrön klorit, dels även av finkorniga kvartsfältspataggregat, vilka delvis bilda granofyriska sammanväx-

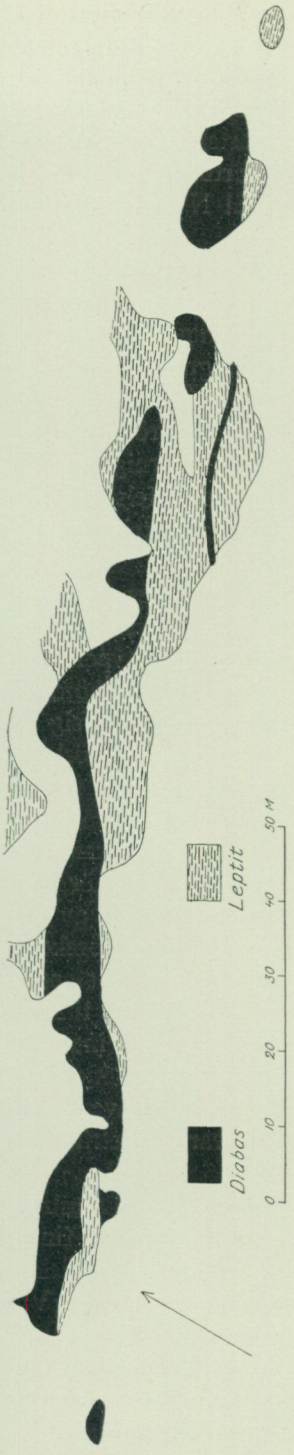


Fig. 7. Diabasgångar i leptit, N om Bro by i Ovansjö socken. O. Claesson del.

ningar. Bergarten är sålunda en ganska typisk *kvartsdiabas*. Andra partier ha en rent ofitisk struktur och äro något grövre i brottet.

Av liknande typ, men smalare, är den grupp diabasgångar, som uppträder intill vägens västra sida mellan Västerbergs folkhögskola och Sandkällan.

Till gångdiabaserna hör sannolikt även diabasförekomsten, som är belägen ungefär 1.5 km NV om Nystilla. Bergarten är helt jordtäckt men har blottats vid ett gruvförsök, som tydligen anlagts på grund av att bergarten orsakar ett svagt magnetiskt drag. Sprängningsarbeten ha nått diabasen, som enbart bildar de obetydliga varphögarna. Bergarten är tät och svartblå med markerade vita, upp till 5 mm långa plagioklasströkorn. Under mikroskopet visar grundmassan en afanitisk—glasig utbildning med fjäderformiga kristaller av plagioklas och små nålformiga, rikligt förekommande kristaller av magnetit. Strökornen utgöras dels av större labradorkristaller, ofta starkt omvandlade eller med grundmasseinneslutningar, samt smärre individ av hyperstenaugit. Bergarten är i övrigt ej spårad, varför det ej med säkerhet låter sig avgöras om den är gångformig, men dess uppträdande mitt inuti det stora granitområdet låter förmoda detta.

Blockförekomster av subjotniska eruptivbergarter.

I den följande skildringen över Gävlesandstenens bottenkonglomerat redogöres för den ymniga förekomsten av subjotniska kvartsporfyrer bland konglomeratens bollmaterial. Redan ganska översiktliga rekognosceringar inom kartbladets östra delar ger emellertid vid handen att dylika porfyrtyper förekomma mycket rikligt även som självständiga block i kartområdets moräner[1].

Dalaporfyrer såsom lösa block.

Inom kartbladets västliga delar äro olika Dalaporfyrblock mycket vanliga och särskilt ymnigt uppträdande på de nordvästligaste delarna,

[1] *B. Asklund*, Subjotniska eruptivbergarter i anslutning till Gävlesandstenen. Geol. För. Förh. Bd 52, 1930.

där man längs skogsvägarna i Hosjö- och Vikåstrakterna i färska morän- och klapperskärningar kan insamla hundratals block av dem. Ävenså förekomma de rikligt i rullstensåsarna. Alla blocktyperna, bland vilka den kända Bredvadsporfyren intar väsentligt utrymme, äro genomgående kvartsströkornfria fältspatporfyrer. Mycket sparsamt förekomma kvartsporfyrer av växlande typer, men dessa tilltaga raskt i kvantitet inom kartbladets nordöstra partier, såväl inom själva sandstensgrunden som jämväl N och S därom. Dalaporfyrtyperna ha här nästan helt försvunnit.

Block av kvartsporfyrer.

Bland de karakteristiska kvartsporfyrarterna utskiljer sig en gråröd-röd bergart med ungefär cm-stora, rödlätta ortoklasströkorn, vita eller gulgröna smärre plagioklaser och ymniga 3—4 mm stora, runda kvartsströkorn. Grundmassan är omväxlande mikrogranitisk eller granofyrisk. En annan blockgrupp har mättat rödbrun grundmassa samt nästan vita eller rödlätta ortoklas- och plagioklasströkorn jämte talrika kvartsströkorn, 1—2 mm stora. Grundmassan är i denna typ väsentligt mera finkornig än i föregående, med sfärolitisk eller mikropoikilitisk utbildning, ofta felsitisk med fluidalstruktur. En stålgrå kvartsporfyr med 2—3 mm stora, kritvita fältspater och mindre kvartskorn är mera sparsam.

Vid en jämförelse med sandstenskonglomeratens porfyrtyper framgår, att de lösa porfyrblocken äro av alldeles samma typer; dock uppvisa konglomeratbollarna i allmänhet mera hastigt kristalliserade strukturtyper med mera täta grundmassor, som sannolikt i betydlig utsträckning tillhöra på själva jordytan frambrutna bergarter. I enstaka fall koncentrera sig de fria porfyrblocken till långsmala zoner som t. ex. S intill den raka förkastningsgränsen SV invid Stora fjärden av Storsjön, där så talrika block av den förutnämnda mikrogranitiska porfyrtypen med centimeterstora ortoklasströkorn ses i morän och bland strandklappern, att man här kan förmoda en helt jordtäckt gångintrusion av nämnda porfyrtyp. — Det är ganska sannolikt, att ett flertal dylika, spridda över ett större område av den fast anstående sandstenens gränsmarker, givit upphov till blockförekomsterna av porfyrer, även om en hel del kvartsporfyrblock jämväl stamma från ur sandstenskonglomeraten frigjorda porfyrbollar. I sin helhet tillhöra de de s. k. *sydbottniska porfyrerna,* vilka såsom block observerats inom ett vidsträckt område av Bottniska vikens sydliga stränder. Observationerna över dem inom kartområdet ger vid handen, att de förekomma även inom fastlandet, medan man tidigare kunnat förmoda dem vara företrädesvis bundna till bottnen av nämnda havsdel.

På norra sidan av Storsjön förekomma vid Stamnäsudden ganska talrika block av en postarkeisk granitart, starkt erinrande om de efter ett finskt allmogenamn s. k. rapakivigraniterna. Bergarten har en röd-vit-spräcklig färg och är försedd med gröna fläckar av hornblände eller klorit. Vid mikroskopisk granskning uppvisar den för de postarkeiska eruptivbergarterna typiska strukturdrag, t. ex. granofyrisk sammanväxning mellan kalifältspaten och kvarts m. fl. Dess struktur är medelkornig och bergarten är i övrigt relativt kvartsfattig. I utseende påminner graniten ganska myc-

ket om den från Gävletrakten kända, postarkeiska Strömsbrograniten. Det är sannolikt, att bergarten härstammar från någon mycket lokal, jordtäckt klyftort invid sandstensgränsen på Sätra eller See byars mark.

Gävlesandstenen och dess diabaslager.

Det jotniska sandstensområdet kring Storsjön utgör en denudationsrest från en tidigare sannolikt mycket vidsträckt prekambrisk täckbergsformation. Anledningen till att den bevarats inom Storsjötrakten och Gavleåns dalgång ut till Gävlebukten torde framför allt vara att söka däri att urberget inom detta ganska smala stråk under tiden för de postarkeiska, subjotniska, bergarternas framträngande var utsatt för insänkning genom förkastningar, längs vilka de subjotniska eruptivbergarterna framträngde. I förening med de genom blockförekomsterna antydda fasta förekomsterna av rapakivigranit och kvartsporfyrer synas ju de subjotniska bergarterna bilda en krans kring det djupt belägna sandstensområdet, en utbredningsföreteelse, som talar för sandstensområdets primära anläggning såsom en sänka, en liten synklinal i urberget. I mindre utsträckning ha efterjotniska förkastningar betingat områdets insänkning, de synas dock, såsom vid Sandviken och vid den sydvästliga begränsningen av sandstensområdet mellan Årsunda och Ginbornshalvön, snarare med NV—SO-lig sträckning klippa av sandstensstråket på tvären. — SO om sjön Ottnaren förekomma block av sandstenens bottenbildningar och dess diabaslager i sådan utsträckning, att det är höjt över alla tvivel, att sandstenen verkligen bildar en mindre anstående förekomst inom Ottnarens SO-liga bottenparti. Detta lilla område torde däremot få uppfattas som ett instörtningsområde betingat av efterjotniska förkastningar.

Sandstensområdets beskaffenhet har tidigare endast varit känt genom de vittutspridda sandstens- och sandstenskonglomeratblocken, som inom hela sandstensområdet och i någon mån även S därom i högsta grad karakterisera moränen och ofta helt rödfärga denna. Genom den stenindustriella verksamheten framför allt på byn Lems mark i Ovansjö socken ha olika sandstensvarieteter blottlagts på ett flertal ställen och likaså ha genom brunnsgrävningar, kanaliserings- och övriga schaktningsarbeten sandstensformationen blottats på mer än ett tjugotal ställen, varför man numera kan skaffa sig en ganska god föreställning om dess byggnadssätt. Likaså har inom sandstenens område upptäckts ett antal blottningar av diabasmandelsten, tillräckliga i antal för att bestämt avgöra, att denna bergart bildar en lagerformig skiva nära botten på sandstenen och över dess hela område.

Sandstensformationen äger en ganska markerad lagerfördelning eller stratigrafi och 4 skilda lagerzoner kunna inom hela området följas. De uppräknas och beskrivas i det följande.

Sandstensformationens bottenbildningar.

1. *Sandstenens bottenbildningar* utgöra mestadels partierna under diabaslagret men gripa även över detta. De förekomma i tvenne utbildnings-

former: dels som ett grovt konglomerat av tämligen lös sandsten, dels även som en obetydligt mäktig, icke konglomeratisk men finkornig och mycket hård, jämnkornig sandstensavdelning. Konglomeratzonen befinnes bäst blottad vid Gavelhyttan. Dels har man här, vid tidigare dammanläggningar, i själva forsbottnen sprängt ut stora partier av sandstenskonglomerat, dels finnes detta också blottat V intill gamla bruksgården, som en av landisen något uppbruten häll samt i en ganska högt belägen häll på udden NV om bruksgården. På det sistnämnda stället framträder lagringen tydligt med en 20° :s skiktstupning mot N. Här är konglomeratkaraktären framträdande men blir alltmera tydlig i de rent lokala ymniga blocken söderut. Närmast intill grönstenshällen härstädes förekomma väldiga block, där bergartscementet, en grov arkosartad sandsten, helt förträngts av de ända till huvudstora konglomeratbollarna, som bestå av växlande urbergsmaterial, gnejser, graniter, pegmatitkvarts o. s. v. samt mycket talrika, postarkeiska kvartsporfyrbollar av den subjotniska typen. Ibland förekomma smärre stycken av den direkt underlagrande grönstenen, kontakten är dock ej blottad. Sandstenen avtar starkt i kvantitet sedan man överskridit dess gräns. — I stenmurarna vid Gavelhyttan gives gott tillfälle att studera de ymniga postarkeiska porfyrerna, som vid mikroskopisk granskning visa en provkarta på olika stelningsformer och petrografiska typer. De äro alltid ortoklasförande, vanligen sällar sig till denna strökornsart även plagioklas. Kvarts förekommer växlande, ibland ymnigt som dropp- eller kristallkvarts, stundom saknas mineralet alldeles. Grundmassorna äro växlande mikropoikilitiska och mycket ofta försedda med den säregna struktur, som förlänas av den nålformiga kvartsen. Understundom äro de så täta, att en glasig struktur ursprungligen torde förelegat. Grövre mikrogranitiska former äro ej heller ovanliga.

Konglomeratens cementerande sandstensmaterial är ganska vackert klastiskt, ehuru även ren fragmentstruktur isynnerhet åstadkommes genom förekomsten av hela fältspatbitar från graniter, eller ortoklasströkorn från de postarkeiska porfyrerna.

Den beskrivna utbildningen hos bottenlagren företer sandstensformationen av blockfördelningen att döma vid Gavelhyttan och mot V framemot Storvik samt troligen på en lång sträcka kring nya landsvägen från Årsunda till Lövåsen, där hällar träffas ungefär på halva vägen; den östligare av dessa är starkt konglomeratisk. Vackra blocklokaler med ymnigt porfyrmaterial i konglomeratet finnas även O intill östra brofästet innan Lövåsen.

En ganska olika utbildningstyp visa bottenlagren på sträckan mellan Kungsgården och Sandviken vid områdets norra gräns. Särskilt inom nordvästra delarna av Sandvikens samhälle påträffas rent lokala blockanhopningar av en grov sedimentbreccia, bestående av fast sammankittade kantiga eller dåligt rundade stycken av graniter, leptiter, grönsten o. s. v. Cementmaterialet utgöres av en rödbrun arkosmassa av lösare beskaffenhet. Urbergsblock med påsmetade kakor eller hålrumsfyllnader av denna breccia

äro vanliga. I fast klyft har bergarten endast träffats i Övermyra by, där en liten från den övriga sandstenen isolerad brecciehäll förekommer, bestående av olika urbergsbergarter, mestadels rödaktiga leptitstycken, pegmatit och grå pegmatitkvarts, ytterst fast hopkittade i en gråaktig, granitliknande arkosmassa. Den vid Sandviken ymniga sedimentbreccian spåras som talrika block S om järnvägen fram till See. Den torde närmast överlagras

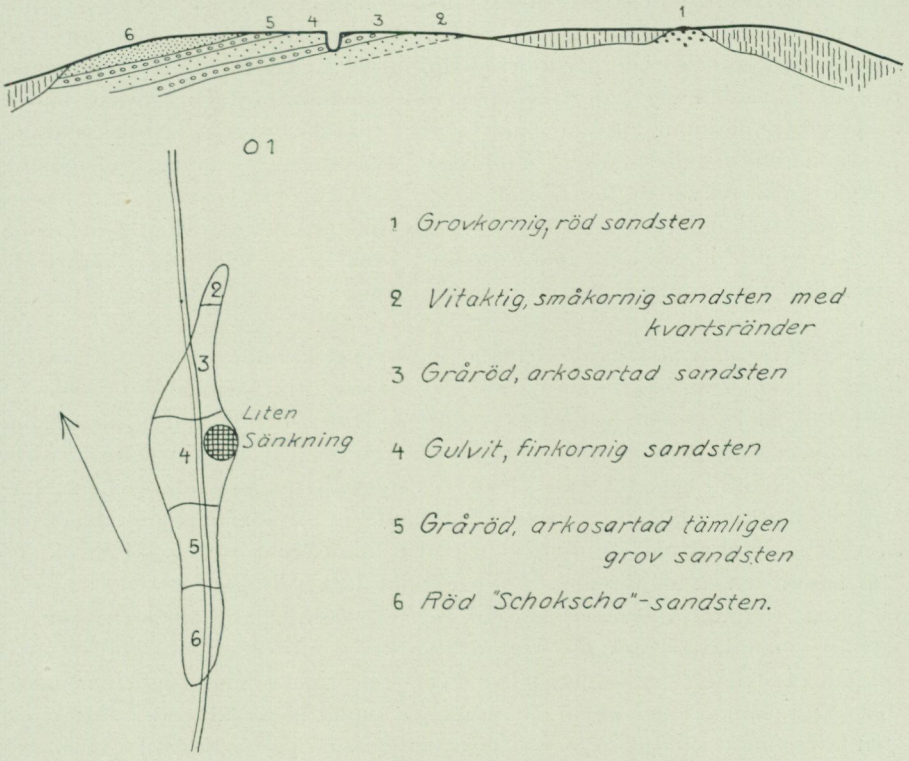


Fig. 8. Plankarta och profil av sandstenslagren i Lexe hällar. Profilens längd omkring 80 m. B. Asklund del.

av en säregen hård och jämnkornig kvartsitiserad sandstensavdelning, som är vackrast blottad i de s. k. *Lexe hällar* N om Sätra, där sandsten är synlig på ett 80-tal meters längd (fig. 8), bestående av växellagrande röda arkosartade och hårda sandstenar samt vit, flinthård kvartsitsandsten, vilken dock uppvisar en mycket vacker klastisk struktur. Bergarternas påfallande likformighet vad kornstorleken beträffar kan giva fog för förmodan, att de utgöra ursprungliga vindsediment, dynsand. Detta gäller isynnerhet lagret n:o 6, som till identitet liknar den kända sandstenen från Schokscha i Ryska Karelen, vilken där funnit stenindustriell användning. Blockfördelningen ger vid handen, att denna avdelning sträcker sig ända fram till Sandviken. Serien är även representerad i bottenlagren vid sandstenens sydligaste kil i Årsunda, där vit, hård sandsten träffats vid brunnssprängning i Hedkarby. Möjligen har här urbergsbotten blivit nådd och loka-

len ligger endast några hundra meter från blottat urberg. Även O om Gavelhyttan fram till stranden mitt för Killön visa blocken, att den finkorniga sandstensserien finnes utbildad.

De övre partierna av sandstenens bottenzon torde äga ganska växlande mäktighet. Smalast är den mellan Storsjön och Näsbyggesjön och mäktigast mellan Årsunda och östligaste delarna av Storsjön inom bladområdet. Här förhärskar en lösare grövre, fältspatrik och vanligen mörkröd sandsten med ymniga inslag av konglomerat, rika på väl rundade bollar av isynnerhet porfyr och röd, hård och kvartsitisk sandsten. Bergarten finnes blottad i kanalen vid Sandviken, i en kloakledning vid Örtagårdskolonien S därom samt inom Sätra by mark och O intill Storviks järnvägsstation. På sistnämnda stället är den brant upprest med lagerstupning 80° mot O. Bergarten är likväl ej breccierad, varför det kan ifrågasättas om den ej utgör ett av landisen kantställt lager (jfr sid. 48). För övrigt kan denna sandstenszon följas inom vida sträckor i anslutning till det överlagrande ljusa eller vita sandstenslagret.

Det ljusa sandstenslagret.

2. *Det ljusa sandstenslagret* bildar en mycket karakteristisk stratigrafisk horisont, som från blottningarna vid Lemstanäs intill Näsbyggesjön medelst de lokala blocken kan följas fram till Sandviken och å andra sidan från Lemstanäs även vänder över åt SV och från Näsbyggesjön stryker förbi Nor och N intill Gavelhyttan och därtill återfinnes i Årsunda socken, blottad i en häll SV om Ursats fäbodar, bildande en sammanhängande blockzon även här. Bergarten studeras bäst i det lilla stenbrottet vid Lemstanäs. Här bildar den en några meter mäktig, synlig lagerserie av rent vit eller gulvit, svagt rödprickig, vackert klastisk och ej särskilt hård sandsten, som på vittrad yta antar en grågul färgton (Nordiska museets i Stockholm yttre beklädnadssten). Den är uppdelad i växlande tjocka (omkring $^1/_2$ m mäktiga) lagerbankar eller pallar, åtskiljda av tunna zoner av rödrandig sandsten eller tunna skiktplan, på vilka en mängd små platta linser av grön lersten ligga utsträckta. Ibland äro dessa påfallande glimmerhaltiga och kunna vara delvis omfärgade, så att deras kärna utgöres av grön lersten, medan skalzonen är skarpt rödbrunt färgad. Bergarten visar under mikroskopet en påfallande vacker klastisk struktur med välrundade korn av kvarts, och torde i sitt renaste skick utgöra en kiselsyrerik sandsten av ganska hög kvalité, möjligen brukbar t. ex. för metallurgiska smältugnar (vällugnssten). Konglomeratiska inlagringar håller den i mycket ringa utsträckning, i så fall grå, väl rundade och polerade kvartsitbollar.

Den övre sandstensavdelningen.

3. *Den övre röda sandstensavdelningen.* Några hundra meter O om det nyssnämnda sandstensbrottet träffas ännu ett (Torpbrottet), som är anlagt i en ljusröd, jämnkornig sandsten. Invid brottet är en brunn nedsprängd till 14 meters djup och på väl 10 meters djup sprängd i sandsten[1],

[1] Uppgiften liksom ett flertal andra om sandstenens utbredningsförhållanden benäget lämnade av stenhuggaremästaren J. O. Persson i Lemstanäs.

mestadels gulvit sådan, växellagrande med röd. Bergarterna visa en flackt sydostlig stupning och det är tydligt, att brunnssprängningen träffat övergångszonen mellan det ljusa sandstenslagret och närmast högre horisont, som inom Lems by är rikligt blottad. Ännu i det lilla stenbrottet 300 m SO om Lems by i åkermarken ses i den ungefär 2 m djupa brottprofilen en tät växellagring mellan skarpt röd och gulvit sandsten. I stenbrottet N härom är sandstenen rödfärgad och något grövre. Detta är även fallet med bergarten, som träffats vid brunnssprängning i Lemgårdarna nära Norbyggeviken och i sydligaste gården i Lem, invid vägen. SO intill nämnda lokal anstår en sandstenshäll i skogsmarken, bestående av röd, ganska grov sandsten, som genom sin fältspatrikedom kan betecknas som arkosartad, med för blotta ögat urskiljbara ofta fragmentartade fältspatstycken. Överhuvudtaget synes lagret över större delen av hela sandstensformationen äga denna utbildning, dock torde det i större utsträckning även vara försett med konglomeratinlagringar inom sträckningen mellan Årsunda och östra delen av Storsjön, där det emellertid ingenstädes är blottat utan endast kunnat bedömas efter blockstudierna. På Vedön, Svinöhorn, Långön m. fl. av östra Storsjöns holmar torde det bilda grunden. Dess gränslager emot nästa avdelning av sandstenen äro blottade vid sydliga gårdarna till Sätra (Westlings) och utgöras där av en vacker, mättat ljusröd, skiktad, icke konglomeratisk sandsten, flackt stupande åt S.

Ginbornsstenen.

4. *Sandstensformationens* översta lager utgöres av en mycket karakteristisk bergartstyp, som efter de tidigare rikliga, numera ganska hårt skattade blockförekomsterna på Ginbornshalvön i västra Storsjön av traktens stenhuggare benämnts Ginbornssten. Denna är en förhållandevis jämnkornig, ganska lös och lättbearbetad sandsten, ljust gråröd eller skär i färgen samt försedd med runda, vanligen centimeterstora ljusa fläckar, som ibland kunna vara så talrika, att bergarten antar ett vattrat utseende. Den är nästan aldrig konglomeratisk.

Ginbornsstenen har i fast klyft endast träffats i en brunn vid Westlingsgården i Sätra i nära förbindelse med underliggande röda sandstenslager. På grund av dess rikliga blockspridning måste den likväl antagas äga en betydlig utbredning t. ex. på Ginbornshalvön och på öarna i östra delen av Storsjön, där den på Björnön, Vidön, Boön, Malmön, Brattön med flera bildar den kanske dominerande typen bland sandstensblocken.

Sandstenens diabaslager.

Den från sandstensområdets östliga delar sedan länge välbekanta *diabasmandelstenen* eller Gävlediabasen, såsom den på senare tid benämnts[1], har under rekognosceringarna befunnits förekomma såsom ett mindre antal blottningar och genom blockspridningen har konstaterats, att den med all sannolikhet utgör ett över hela sandstensformationen utbrett lager, vars mäktighet kan skattas till 50 à 100 meter. I enlighet med förhållandena

[1] H. von Eckermann, The Gevle-Diabase, Geol. Föreningens Förhandl. 1925, s. 299.

inom formationens östliga delar, i trakten av Gävle, kan det anses fastställt, att bergarten utgör en lagerformig intrusion, en lagergång i sandstenen, samt att den vid inträngandet ungefärligt följt dennas skiktbyggnad. Inom vissa partier synes den likväl växla intrusionshorisont, så t. ex. befinner den sig på hela norra gränsområdet för sandstenen nära dennas botten, medan den i södra gränsområdet torde befinna sig betydligt närmare det ljusa sandstenslagret. — Oaktat bergarten bildar en lagergång, har denna uppenbarligen redan under sandstenens bildningstid varit utsatt för avnötning, ty här och var finner man sandstensblock innehållande fragment av den typiska diabasmandelstenen.

I fast klyft har denna återfunnits på fyra ställen: 1) vid Hällhammar, där den bildar en halvannan meter hög klippa vid Storsjöns strand, 2) i kanalen vid Sandviken, där den vid lägre vattenstånd är synlig på en mindre sträcka helt nära här anstående konglomeratblandade sandstenslager, 3) i Sandvikens samhälle där den blottats mellan huset Skolgatan n:o 6 och Valhallavägen samt 4) i en skärpning belägen 150 m N om landsvägen ONO om Gavelhyttan.

Bergarten från Hällhammar, Sandviken och Gavelhyttan utgör en i brottet svartgrön diabas, som på vittrad yta gärna visar en mörkt violettbrun anstrykning med mörkgröna, upp till cm-stora, rundade kulor eller mandlar av klorit. Vid mikroskopisk granskning visar den ofitisk struktur med divergentstråligt anordnade andesinlister, vilkas mellanrum utfyllas av vackert avgjutande pyroxen. Olivin har sannolikt förekommit men är nu förvandlad till grön, penninartad klorit med ränder av magnetit och rödbrun, iddingsitliknande substans. Klorit förekommer även som omvandlingsprodukt av pyroxen och synes jämväl ha bildat en sista stelningsrest. Mandlarna bestå av penninartad klorit, som ofta innehåller en kärna av kvarts. De som block förekommande diabasmandelstenarna kunna uppvisa mycket avvikande utseende. Så t. ex. förekommer vid östra brofästet O om Lövåsen en stor mängd block av porfyritisk diabasmandelsten med upp till ett par cm långa labradorkristaller i en på kloritmandlar rik grundmassa. Ofta ökas också mandlarnas storlek högst väsentligt och kunna uppgå till flera tums längd. Kärnan utgöres då av grovkristallin, rent vit kvarts, nästan alltid omgiven av en karminröd rand av järnoxidrika förvittringsprodukter av klorit m. fl. mineral. I enstaka fall kunna dessa säregna kvartsmandlar anta ännu större proportioner eller kunna helt eller delvis ersättas av kalkspat.

I form av block kan lagret såsom nämnts följas inom hela utbredningsområdet. Ymnigt företrädda äro de t. ex. V om Lund i Årsunda, kring de fasta sandstensklyftorterna i Lems by, vid Näsbyggesjöns strand SO om Storvik, i skogsmarken mellan See och Sandviken, m. fl. ställen.

Sandstens- och diabasförekomst i sjön Ottnaren.

Det nuvarande sandstensområdet kring Storsjön utgör med all sannolikhet endast en rest av stora sandstensytor, som utbrett sig över Gästrikland. Därför talar blockspridningsområdet SO intill sjön Ottnaren. I

trakten av Dragbo förekomma nämligen lokala anhopningar[1] av sandsten och diabas i sådan utsträckning, att bergarterna med all sannolikhet äga en ej så oväsentlig utbredning inom sjöbottnens SO-liga del. I en serie ändmoräner N intill Dragbo äro blocken särskilt koncentrerade (se fig. 9). De be-

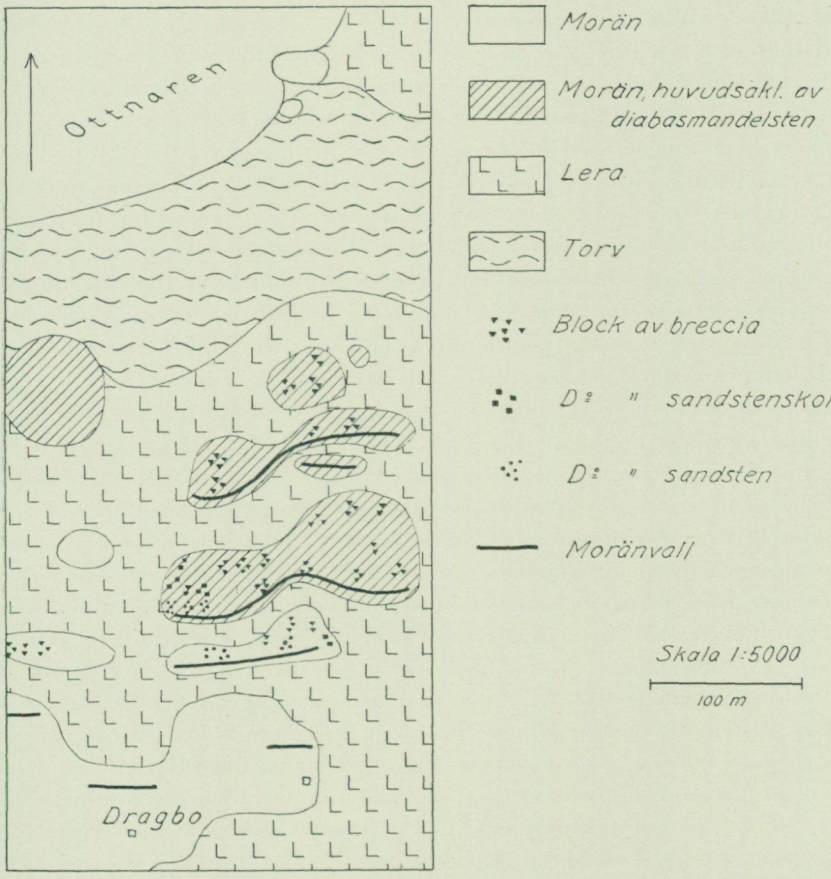


Fig. 9. Jordartskarta över ett på diabasmandelsten rikt parti S intill Ottnaren. O. Claesson del.

stå dels av en svartgrön diabasmandelsten med 2—4 cm stora mandlar med kvartskärna, omgiven av röd agatliknande substans eller enbart bestående av klorit. Ibland bli kvartsfyllnaderna mera än handstora. Därjämte förekommer en myckenhet av sandstensbreccia, en grovgrusig bergart med stora, skarpkantiga fragment av graniter och andra urbergsbergarter av mera lokal karaktär. Några block av de högre lagren av Storsjöns sandstensområde förekomma ej. Blocken saknas helt och hållet på öarna i Ottnaren varför det framgår, att de härstamma från sjöns SO-liga del, där troligen omgränsande förkastningar betingat områdets insänkning.

[1] Området har vid rekognosceringen upptäckts av extrageologen O. Claesson.

Sandstensområdets uppkomsthistoria.

Såsom redan i inledningen kortfattat anfördes tillhör Gävle sandstensformation de *algonkiska avlagringarna,* eller de som uppkommit under tidsskedet mellan urbergets bildningsperiod och den kambriska tiden. Bevis därför giva de östligaste sandstenspartierna i Gävlebukten, där kambrisk sandsten överlagrar den jotniska röda sandstenen och i sina bottenbildningar innehåller rullstenar av denna.

Vid den jotniska tidens början torde urbergsskulpturen tett sig ganska närbesläktad med den nuvarande och sålunda utgjort en någorlunda utplanad urbergsslätt. I samband med vulkaniska fenomen delades denna i höjnings- och sänkningsområden och i synnerhet i de senare framträngde de postarkeiska eruptivbergarter, som bruka benämnas de subjotniska. Så var även fallet med Gävlesandstenens nuvarande område, som under subjotnisk tid anlagts som en sänka, i vilken troligen betydande extrusioner av subjotniska porfyrer ägt rum såsom den väldiga spridningen av dylika i konglomeratmaterialet och även som fria block antyder. Intrusionskanalerna kvarstå i form av smärre eruptivområden, vilka omkransa sandstensområdet.

Till den primärt säkerligen relativt djupa sänkan har under jotnisk tid förvittringsprodukter och omlagringsbergarter av dessa hopats. De förhållandevis branta stupningarna in mot sandstensområdets längdaxel (omkr. 10°—20° såväl på norra som södra sidorna) antyda en betydlig mäktighet i formationens tjockaste parti i Storsjöns västra fjärd, där mäktigheten kan förmodas utgöra åtskilliga hundratal meter. Det mäktiga bottenlagret med dess ofantliga massor av konglomeratmaterial visar, att urberget under dess avsättningstid var rikligt blottat och att strömmar förde massor av dess förvittringsprodukter ned i sänkan. Så småningom torde emellertid urberget i närmaste grannskapen ha höljts med förvittringsprodukter, vilket förmodligen utgör förklaringen till att de övre sandstenslagren äro relativt fattiga på rullstenar. Det betydliga ljusa sandstenslagret med fältspatfattigdom och halt av lerartade substanser visar på en period, då området varit vattentäckt, troligen ej av havet men av någon större insjö, som emellertid endast tidvis varit vattenförande. De sönderstyckade små lerlagren visa nämligen, att sjön periodiskt torkat ut så att dess bottenslam spruckit sönder och som lerflagor inbäddats i sanden. Återigen de övre sandstenslagren tyda på avsättningar i dalgångar med strömmande vatten. Den fältspatrika, övre röda sandstenszonen har delvis kantigt fragmentmaterial, hastigt sammanhopat, och uppvisar ofta diskordant skiktning, strömskiktning. Såsom enstaka block har också träffats ett utomordentligt vackert konglomerat eller breccia, bestående av skiktade, finkornigare sandstensplattor med alla orienteringar, hopade i en grövre fältspatrik mellanmassa, ett sannolikt flodsediment, uppkommet genom hastig erosion av redan under jotnisk tid hårdnade sandstenslager.

Sandstenarnas röda färg, deras fältspatrikedom m. fl. omständigheter tyda på att de bildats under arida klimatförhållanden, d. v. s. under ett torrt klimat med starka växlingar i dygntemperaturen. Dessa ha betingat den hastiga sönderspräng ningen av urberget, som de väldiga jotniska grusmas-

sorna med deras konglomeratrikedom visa på. Man har jämfört den jotniska tidens klimat med de nuvarande öknarnas, en jämförelse som vinner vid betraktande av att en markklädande växtvärld vid denna tid ännu ej fanns utvecklad.

Förkastningar i sandstensområdet.

I geologisk bemärkelse ej långt efter sandstenens bildningstid inträffade lokal förkastningsverksamhet, som betingat framträngandet av den vitt utbredda diabaslagergången, Gävlediabasen. Var dennas intrusionskanal befinner sig är ej konstaterat, man skulle dock kunna tänka sig något av traktens isolerade diabasområden utgöra en lämning därav. Genom sin typ borde i så fall diabasförekomsten vid Lamsjön i Årsunda socken kunna sättas i fråga, men å andra sidan visar den dock en så pass stor släktskap med de säkert subjotniska eruptiven att detta torde vara tvivelaktigt.

Säkert postjotniska äro de förkastningar, som klippa av sandstensområdet vid Sandviken och utmed dess sydvästra gräns i Storsjön. Dessa sprickslinjers vidare förlopp har dock varken genom blottad berggrund eller genom topografiska förhållanden kunnat närmare utredas. De äro dock med all tydlighet av prekambrisk ålder, ty de överskäras av den nuvarande plana urbergsgrundytan, vars anläggningstid är tiden närmast före den kambriska och den tidigare kambriska tiden, då havet täckte en stor del av bladområdets berggrund.

Berggrundens förekomster av breccia.

I inledningen antyddes, att de topografiskt markerade dalstråken i någon utsträckning åtföljas av breccierings- och krossningsföreteelser i berggrunden. Helt säkert äro dessa långt mera betydliga än vad som direkt framgår av den så sparsamt blottade berggrunden. Emellertid uppträda här och var hällar av breccia, vilka, genom sin isolerade förekomst och övervägande oberoende av topografien, blott genom förmodanden kunna sättas i samband med större förkastningar, som de likväl med all sannolikhet tillhöra.

Kvartsbreccia N om Fäbosjön.

Den största av dessa breccieförekomster är belägen vid norra bladgränsen N om Fäbosjön. Den breccierade bergarten är en grå, leptitliknande bergart, i vilken kvarts utsöndrats i sådana mängder, att hällkomplexen till rätt väsentliga delar består av detta material. En del små provbrott i renare kvartspartier ha anlagts och det förefaller sannolikt, att dessa efter noggrann skrädning skulle kunna vara användbara för praktiskt behov. — Breccian synes stryka i VNV—OSO-lig riktning.

Breccia vid Storvik.

S om Storviks samhälle förekomma tvenne hällar med tydlig brecciering. Den östliga av dessa är belägen ej långt från sandstensgränsen SV om Näsbyggesjön och bildar en några m hög klippa, bestående av rödfärgade, skarpkantiga fragment av en starkt krossad leptit, sammankittade av grovkristallin, vit kvarts. Breccian äger strykning i N 30° V och i

denna strykningsriktning återfinnas åt V och ungefär 250 m VSV om vägskälet vid Nedre Storvik lokala ymniga moränblock av liknande kvartsbreccia. Dessa kunna inom en markerad blockstrång följas fram till höjdsiffran 108 och bestyrka, att den förutnämnda breccian tillhör en NV—SO-ligt strykande förkastning, som ej synes äga något direkt sammanhang med sandstensformationens avgränsning.

Den västra brecciehällen är belägen c:a 1 km V om den förutnämnda och består av breccierad, sekundärt rödfärgad leptit. Sannolikt står denna krosszon i samband med förkastningszonen genom Eltebosjön och Ottnaren.

Breccia vid Sandviken.

Mycket lik breccierna från Storvik är den blockzon av grov, kvartsrik breccia, som markerar förkastningen genom sandstensområdet V intill Sandviken.

Breccia vid Kalvsnäs.

SV om Kalvsnäs' Dammsjö förekommer även en häll av en gråfärgad hård och kvartsrik breccia med fragment av till leptitliknande bergart krossad gnejsgranit.

Urbergets åldersförhållanden och några av dess genetiska problem.

Den ringa omfattning berggrundens blottningar ha inom kartområdet, vilken inom de rikligare blottade partierna i väster når några procent av ytvidden, inom de östra åter endast några pro mille, orsakar, att man knappast kan erhålla en fullt klar uppfattning av *bergbyggnaden* inom urbergets formationskomplexer. Visserligen äro de utförda gruvarbetena mycket upplysande för studiet av bergbyggnaden, men ej tillfyllest. De ge t. ex. upplysning om att de talrika gruvorna och gruvförsöken N om sjön Gösken synas tillhöra ett karakteristiskt malmrikt lager av leptitformationen, men huruvida de många parallellerna av malmzoner inom detta utgöra genom veckningar åstadkomna upprepningar av lagerföljden eller icke, kan för närvarande ej bedömas. Det kan likväl förmodas.

Beträffande leptitformationens stratigrafiska byggnadssätt framgår som totalbild, att den utgör en skiktartat uppbyggd lagerkomplex. Huvudmassan utgöres av leptiter, vilkas olika kemisk-petrografiska typer bandformigt växla med varann eller som långsmala linser ersätta varann. På liknande sätt uppträda kalkstenarna, som i vissa fall synas äga högst betydlig lageruthållighet, t. ex. det troligen sammanhängande brantstående stråket från Ho fram till trakten NV om Kalvsnäs, men i andra fall bilda kalkstenarna endast linser, helt omslutna av silikatbergarter. Så är förhållandet med den hängande kalkzonen i Nyängsgruvan, som åt öster övergår i en stor, av leptiter helt omsluten skarnmassa, och den hängande kalkmalmen i Nyängsgruvan, som helt omslutes av leptiter. Även malmkropparna ha en analog utbildning: skarnmalmerna bilda mestadels linser, som här och var kraftigt ansvälla, kalkmalmerna bilda ibland troligen mera uthålliga stråk.

I stort sett företer gnejsgranitformationen med till den anslutna grönstenar en analog byggnad. En bandformig växling mellan olika kemisk-petrografiska typer är utmärkande i synnerhet för de bättre blottlagda högre områdena inom kartbladets västra delar. Denna struktur är dock sällan uthållig: banden snörpa ofta ihop till utkilande spetsar eller grena upp sig till i den allmänna strykningsriktningen orienterade flikar eller också anastomosera flätverk av olika bergartstyper med varann. En tolkning av denna fördelning av gnejsgranitformationens olika element erbjuder väsentligt mindre svårigheter än förklaringen till leptitformationens motsvarande bergartsfördelning. Gnejsgranitseriens olika bergarter utgöra alla otvivelaktiga »magmatiska» eller inuti jordskorpan stelnade bergarter. Deras nära förband sinsemellan, med direkta övergångsformer, betingar tolkningen av dem såsom en differentiationsserie, det vill säga en ur en ursprungligen mera homogen modersmälta eller stammagma uppkommen rad av spaltningsprodukter, vilka var för sig ansamlat olika mineralkombinationer eller olika kvantiteter av modermagmans silikatbeståndsdelar. Sönderklyvningen av denna synes ha tillgått så, att här och var anlagt sig tidigt kristalliserande, rundade grönstenskärnor eller strimmor; kring dessa ansluta sig gärna som bårder de hornbländerika, relativt basiska gnejsgraniterna, men jämväl smärre utskiljningar av röda, sura gnejsgraniter, som förefalla att utgöra en ur en moderkomplex av grönsten och hornbländeförande gnejsgranit visserligen tidigt utskild men sent stelnande komponent. De röda gnejsgraniterna genombryta nämligen ganska ofta med stor tydlighet nyssnämnda basiska varianter. De stora sammanhängande banden av intermediära gnejsgraniter och i sin mån också de hornbländefria plagioklasgnejsgraniterna representera vanligen mera deciderat avskilda och homogena bergartsmassor.

Redan den allmänna bild, som den sammanfattande berggrundskartan, tavl. I, framställer över gnejsgranitbergarternas fördelning, ger intrycket av att denna åstadkommits genom mekanisk tryckpåverkan, genom ett generellt från norr och söder verkande tryck. Detta har först gjort sig gällande vid gnejsgranitkomplexens pågående differentiation och förmått de under ansamling varande mineralkomplexen att orientera sig i minsta tryckets riktning, sålunda att glida ut till en strim- eller bandartad fördelning i O—V-lig riktning. I kärnorna till grönstensområdena har trycket likväl ej varit tillräckligt framträdande för en mekanisk genomarbetning, utan här ha bergarterna en massformig, regellös mineralorientering. Det vill sålunda synas som om en intensifiering av tryckkraften ägt rum under den i förhållande till grönstenarnas konsolidering senare kristalliseringen av de granitiska differentiaten, som ju i allmänhet uppvisa en mekanisk mineralorientering med sin utbredda skiffrighetsstruktur.

Medan uppbyggnadssättet för gnejsgranitkomplexens såsom en *in situ* (d. v. s. på sin nuvarande plats) och under mekanisk tryckpåverkan differentierad magmabergartsgrupp kan anses fastställd, bjuder tolkningen

av leptitformationen så mycket större svårigheter. För en tidigare forskning, som levde i obekantskap med de höga temperaturområden, som de i formationens malmer, skarn eller silikatbergarter ingående mineralen förutsätta för sin bildning, bjöd det ej emot, att i formationens lagerbyggnad se en motsvarighet till de yngre, lagrade formationernas skiktbyggnad och även leptitformationen tolkades såsom en — visserligen i hett vatten — avsatt sedimentmassa. Det ytliga intrycket av leptitbergarternas, de vackert randiga kalkmalmernas och kalkstenarnas, utseende kunde måhända predisponera denna tolkning, från vilken urbergsforskningen ännu ej är helt skild. Närmare betraktelser över formationens kemiska sammansättning ha emellertid måst förkasta en så enkel grundsyn på problemen. Även om såväl kalkstenar som också i sin mån malmerna åtminstone delvis kunna sägas ha motsvarigheter bland de äkta sedimentbergarterna framgår det likväl alldeles tydligt, att huvudmassan av leptitformationen, leptiterna själva, icke utgöra vattenavsatta sediment, ty restprodukter från den kemiska vittringen, de extremt kvartsrika kvartsiterna, ingå i mycket ringa utsträckning i dem, inom förevarande område ej alls utom i några obetydliga bergartsstråk i anslutning till kismalmsanledningar. Genom studier över leptitbergarternas strukturer övergick man därför så småningom till den nu härskande uppfattningen, att de väsentligen bestå av ytbergarter eller deras utbrottsprodukter och sålunda utgöra en vulkanisk komplex bildad vid en uråldrig jordyta och partiellt inmängd med rena sedimentbergarter. Som dylika tolkades då kalkstenar och i synnerhet kvartsrandiga järnmalmer. Formationens nuvarande mineraldräkt anser man därmed i största utsträckning vara sekundär och uppkommen vid de ursprungliga ytbergarternas nedsänkning på stora djup i jordskorpan, där temperaturer föga under graniternas stelningstemperaturer ansetts förhärska. Det under nedsänkningsrörelserna härskande, orienterade och till veckbildningar ledande trycket skulle förklara formationens generellt utbredda skiffrighetsstrukturer.

En väsentligt skild syn på tolkningen av leptitformationen har jämväl framkommit med det »magmatiska åskådningssättet», som företrätts av en forskargrupp, som röjt vägen för det mera ingående studiet över de mellansvenska järnmalmerna. Ett resultat av dessa forskningar har varit, att ett, som senare också vid noggrannare undersökningar kunnat undantagslöst bestyrkas, förhärskande samband mellan den kemiska sammansättningen hos malm och dess silikatiska sidosten konstaterats. I korthet uttryckt framstår denna regel så att en leptitsidosten av viss och kemiskt utpräglad typ innehåller järnmalmer av bestämd typ. Från vårt område bekräftar sig denna regel fullständigt: t. ex. föra de mycket egendomliga, extrema kalileptitbergarterna alltid manganhaltiga malmer, i sin mest speciella form försedda med de sällsynta mangansilikat, som anförts under beskrivningarna av Beskows- och Penninggruvorna (jfr s. 60 och s. 62). De utpräglade plagioklasleptiterna åter, såsom de med ytterst ringa kalihalter försedda sidostenarna till exempelvis Malmbergsgruvans och Körbergs-

gruvans malmer, innehålla redan som karakteristisk beståndsdel de säregna magnesiarika och nästan calciumfria amfibolarter (cummingtoniter och antofyllit-gedriter), som uppbygga malmgångarten eller de självständigt utsöndrade skarnen vid dessa gruvor, vilkas malmer aldrig kännetecknas av högre manganhalter.

Inom de relativt smala zoner, som de malmförande områdena bilda, omväxla de extrema sidostensarterna och deras till kemisk typ starkt präglade malmarter livligt och i de tunna stråkens fortsättningar kunna de ersätta varandra. Det är uppenbart, att ett dylikt förhållande, som flerstädes blivit konstaterat inom den mellansvenska malmförande formationen, är ytterst svårförklarligt för den tolkning, som bygger på möjligheten att i leptiterna se vulkaniska utbrottsprodukter. Någon motsvarighet till en så egenartad blandning av vulkaniska, och i så stor utsträckning extrema utbrottsprodukter med till sig fördelade mer eller mindre extrema malmtyper är ej känd bland övriga av världens vulkaniska bergartsserier.

Emellertid synas dessa svårigheter i sin mån ha förmått övervinnas medelst antagandet av mycket väsentliga kemiska omvandlingsprocesser inom leptitberggrunden. Man har därvid supponerat, att denna under ett skede efter sin stelningstid genomvandrats av lösningar, vilka i bestämda stråk och särskilt i de redan existerande kalkstenslagren i de vulkaniska serierna deponerat malmavsöndringar genom metasomatiska processer, d. v. s. genom en delvis eller långt gången förträngning av den förut existerande berggrunden. Beträffande kismalmsförekomsterna har det »metasomatiska tolkningssättet» erbjudit vissa fördelar vid förklaringen över dessa malmers omgivande kvartsitiska leptitbergarter, som tolkats såsom restprodukter av fältspatbortskaffande reaktioner i samband med malmdeponeringen. Åter beträffande järnmalmerna har betraktelsesättet tillämpats i mindre utsträckning, oaktat likväl, såsom även detta kartområde bjuder många exempel på, de kemiska fördelningsförhållandena gälla även beträffande sulfidmalmmineralen i anslutning till järnmalmerna. I kartbladsområdet belysa sig dessa med bly- och i sin mån även zinksulfidernas och kopparkisens anknytning till kalk- eller skarnmalmer tillhörande kalileptiterna, samt svavel- och magnetkisens förbindelse med plagioklasleptitmalmerna.

I frågan om det kemiska sambandet mellan malmtyp och sidosten leder det »metasomatiska» betraktelsesättet till mycket vida konsekvenser. Det är givetvis en logisk orimlighet att tänka sig, att de malmförande lösningar, som ansetts vandra högst avsevärda vägsträckor och som uppenbarligen av malmdepositionernas så olikartade beskaffenhet att döma måste ha ägt mycket varierande sammansättning, konsekvent fördelat sig efter en redan förut existerande fördelning av olika silikatbergarter i berggrunden. Därför har också den tankegången framkommit, att den silikatiska sidostenens överförande till extrema typer även vore ett verk av de metasomatiska processerna. Med dylika premisser borde en berggrund, som det föreliggande områdets leptiter, äga mycket litet kvar av sin ursprungssammansättning och märkligt nog ha de processer, som betingat bildningen

av exempelvis extrema kali- respektive extrema natronbergarter verkat i varandras omedelbara grannskap eller i samma bergartsstråk.

Beträffande tiden för dessa processers eventuella uppträdande lämnar området mycket intressanta resultat. Inom de bearbetade gruvorna uppträda som tidigare omnämnts en mängd gångbildningar tillhörande gnejsgranitserien, vilka också befinnas lokalt kontaktmetamorfosera malmer, kalkstenar och skarn. Även ett antal amfibolitgångar, sannolikt något äldre än gnejsgraniterna återfinnas i gruvorna. I förening med iakttagelserna, att leptitpartier i stor mängd uppträda som genom gnejsgranit- eller de äldre grönstensintrusionerna avspjälkade skivor, framstår sålunda med all tydlighet, att malmerna och leptiterna äro en helt äldre formation än gnejsgraniterna. De diskuterade metasomatiska processerna måste sålunda varit bundna till leptitformationens egen bildningstid.

I enlighet med det magmatiska betraktelsesättet på leptitformationens bildning, borde såväl malmer som deras följeslagare, kalkstenar och skarnbergarter, tillkommit i samma »gjutning» som sina sidostensbergarter, och alla skulle vara att betrakta som utsöndringar ur smältflytande massor och utgöra med yngre bergartsseriers basiska utsöndringar i viss mån analoga bildningar. De avsevärda likheterna mellan leptitbergarternas och gnejsgranitseriens skikt- eller linsformiga uppbyggnadssätt bli enligt detta betraktelsesätt mycket naturliga. Svårigheterna för detta tolkningssätt framstå emellertid vid förklaringen av de ytbergartsliknande strukturer, som leptitformationens bergarter inom andra trakter av landet uppvisa. Emellertid synas motsättningarna mellan de magmatiska och metasomatiska urbergsåskådningssätten i någon mån förminskas i och med uppgivandet av antagandena om längre vandringar för de avspjälkade malmförande lösningarna. Ju närmare sin moderbergart dessa nämligen antagas ha deponerats, ju mera glider betraktelsesättet av dem över till att finna dem vara nästan direkta utsöndringar ur sidostenen, låt vara att sent kristalliserande lösningar från depositionsorterna må kunna utövat omdanande processer på växlande avstånd från dessa.

Den anförda diskussionen har i populär form belyst de stora problem, som för närvarande röra sig inom urbergsforskningen. Beträffande det yngre urbergets, de yngre graniternas uppkomsthistoria äro resultaten enkla och klara. Dock förefinnes även inom kartområdets urberg en sporadiskt företrädd gångformation av amfibolitiska bergarter, äldre än de yngre graniterna, varom något må nämnas. Vid den utmärkt upplysande lokalen N om Kloxberget (fig. 5, sid. 32) ses dessa gångar överskäras av Kloxbergsgraniten. De uppvisa vissa drag gemensamma med yngre grönstensbergarter däri, att de med tämligen rak riktning genomslå gnejsgranit- eller leptitberggrunden. De utgöra sålunda sprickgångar, stelnade i öppnade klyftor i den äldre berggrunden. Någon egentlig kontaktförtätning kan likväl ej spåras och ävenså antyder gångarnas ibland något slingrande riktning, att den äldre berggrunden icke varit fullständigt konsoliderad vid deras framträngande. De kunna därför med viss rätt uppfattas

som melanokrata differentiationsprodukter av gnejsgranitseriens magmabergartssvit.

När de yngre graniterna frambröto var den äldre »gnejsberggrunden» konsoliderad och fast. T. ex. Malmjärnsmassivet uppvisar mycket tvära gränser till omgivande leptitberggrund utmed sin västra gräns. Utrymme för de inträngande yngre granitmassorna har beretts genom förkastningar och blockförskjutningar i den äldre berggrunden, varav spridda stycken befinnas nedsjunkna, »simmande» i de yngre granitmassorna, vilkas stelning försiggått utan nämnvärt inflytande av orienterade tryck.

Förekomster av praktisk-ekonomisk betydelse.

Malmförekomster.

Kartområdet är rikt på malmfyndigheter, av vilka järnmalmer, delvis manganhaltiga, utgöra huvudmassan. Några silverhaltiga blyglans- och zinkbländeförande malmer förekomma även liksom ett antal koppar- och svavelkisanledningar av mindre betydelse. Redan sedan medeltiden har Torsåkers socken och bergslag utgjort en viktig bergslag med tidigt uppspårade dagfyndigheter av järnmalm (Stillgruvan och Storgruvan i Storberget N om sjön Gösken) och efter att på 1600- och 1700-talen ha varit betydande, har den ända till nutiden kvarhållit en kontinuerlig bergverksdrift, som för närvarande är koncentrerad till de bägge genom fosforfattiga malmer högkvalificerade Nyängs- och Storstrecksgruvorna, tillhörande Hofors Aktiebolag och betingande dess fabrikation av råmaterial och halvfabrikat för kullagerindustrien.

Malmfyndigheterna i Torsåkersdelen av kartbladet ha varit föremål för specialundersökningar, som senare komma att publiceras i mera utförligt skick. Historiska uppgifter förefinnas dessutom i arbetet »Praktiskt geologiska undersökningar inom Gefleborgs län»[1], varför här endast skall lämnas en sammanfattande geologisk och i någon mån mineralogisk skildring av fyndigheterna.

Malmförekomster under bearbetning.

(Se tavla 2, inhäftad i slutet av denna beskrivning.)

Nyängsgruvan (med Skäggbo- och Svedängsgruvorna).

Nyängsgruvan, som sedan gammalt utgjort Torsåkersbygdens förnämsta kvalitetsgruva är belägen ett stycke N om sjön St. Gösken och inom ett järnmalmsfyndigt leptitbergartsstråk, som från O begynner på nordsidan av Storberget och är fördelat i ett flertal paralleller, som framträda genom tidigare brutna gruvor och betydliga magnetiska fält och åt V koncentrera sig inom en smalare zon, där Nyängsgruvan är belägen. Åt V fortsätter stråket med liknande bergartsfördelning som i Nyängsgruvan genom Skäggbogruvan, som numera är förenad med Nyängsgruvan även på djupare ni-

[1] Sveriges geologiska undersökning, Ser. C, N:o 152.

våer och utgör centralschakt för denna, samt vidare genom Svedängsgruvan, som numera ej är tillgänglig men enligt gruvkartorna att döma haft samma bergartsfördelning som Nyängs- och Skäggbogruvorna. Medelst magnetiska kraftfältsundersökningar har zonen visat sig äga mer eller mindre direkt förband med Fagerstagruvorna och Storstrecksgruppens gruvor.

Nyängsgruvans under bearbetning varande stora malmkropp (fig. 10), uppdagades på 1890-talet och har sedan bearbetats till för närvarande omkring 450 m:s djup. Den har tidvis haft en area rätt väsentligt över 2,000 kvm och intar samma läge som de större tidigare utbrutna malmkropparna, nämligen såsom en i ONO—VSV-lig riktning utdragen, plattad lins, som utan någon mera deciderad fältstupning bildar gränszonen mellan det nordliga liggandet av röd, ganska kalirik leptit, vilken med växlande 70°—90°:s SSV-lig stupning kan följas ända till gruvans botten, samt den hängande komplexen, bestående närmast malmen av en ganska mineralrik urkalkstenszon av 10—40 m:s bredd. Kalkstenen har genom hela gruvan befunnits hålla smärre malmlinser av rikare beskaffenhet samt här och var växlande starka impregnationer av magnetit, givande upphov till kalkrandiga malmer. Hängandet till kalkzonen utgöres av mestadels grå glimmerhaltig leptit av intermediär sammansättning. Innesluten i denna förekommer vid hängandets mittpartier »hängmalmen» eller kalkmalmen, en plattad, linsformig, kalkrandig malm av lägre halt än huvudmalmszonens skarnmalmer, men med ganska betydlig utsträckning (80 m lång och följd genom flera gruvetager).

Den hängande kalkzonen synes företrädesvis karakterisera gruvans västligare delar och kan följas till Skäggbo- och Svedängsgruvorna. Åt O upphör den snart och ersättes här av en betydlig skarnzon, mestadels bestående av grovkristalliniska epidot- och granatskarnmassor, som isynnerhet äro starkt utvecklade på 330-m:snivån och där innehålla en del smärre malmklumpar, något grövre till strukturen än huvudmalmen och med skarninslag av epidot, rödbrun almandinrik granat jämte övriga skarnmineral, hornblände och hedenbergitisk pyroxen.

Den liggande, tegelröda massformiga leptiten är en på mörka mineral mycket fattig bergart, vars huvudtyp alldeles övervägande består av mikroklin (upp till 80 %) samt smärre kvantiteter kvarts. Plagioklas av andesinens eller den basiska labradorens sammansättning förekommer i växlande mängd. De sparsamma mörka mineralen utgöras av järnrik, skarpt grönfärgad epidot, ibland kombinerad med rödbrun pigmentrik epidot av olikartat utseende, en saftgrön klorit och accessoriska kvantiteter av titanit, apatit och kalkspat. Ibland förekomma smärre bandartade utskiljningar av plagioklasrikare sammansättning och samtidigt väsentligt kvartsrikare. I sin typiska utbildning är bergarten en utpräglad *kalileptit,* vars kalihalt uppgår till 10 à 11 % och följaktligen kan äga teknisk betydelse. Den hängande leptitzonens huvudbergart har plagioklas av den basiska oligoklasens sammansättning som huvudmineral samt väsentlig kvartshalt,

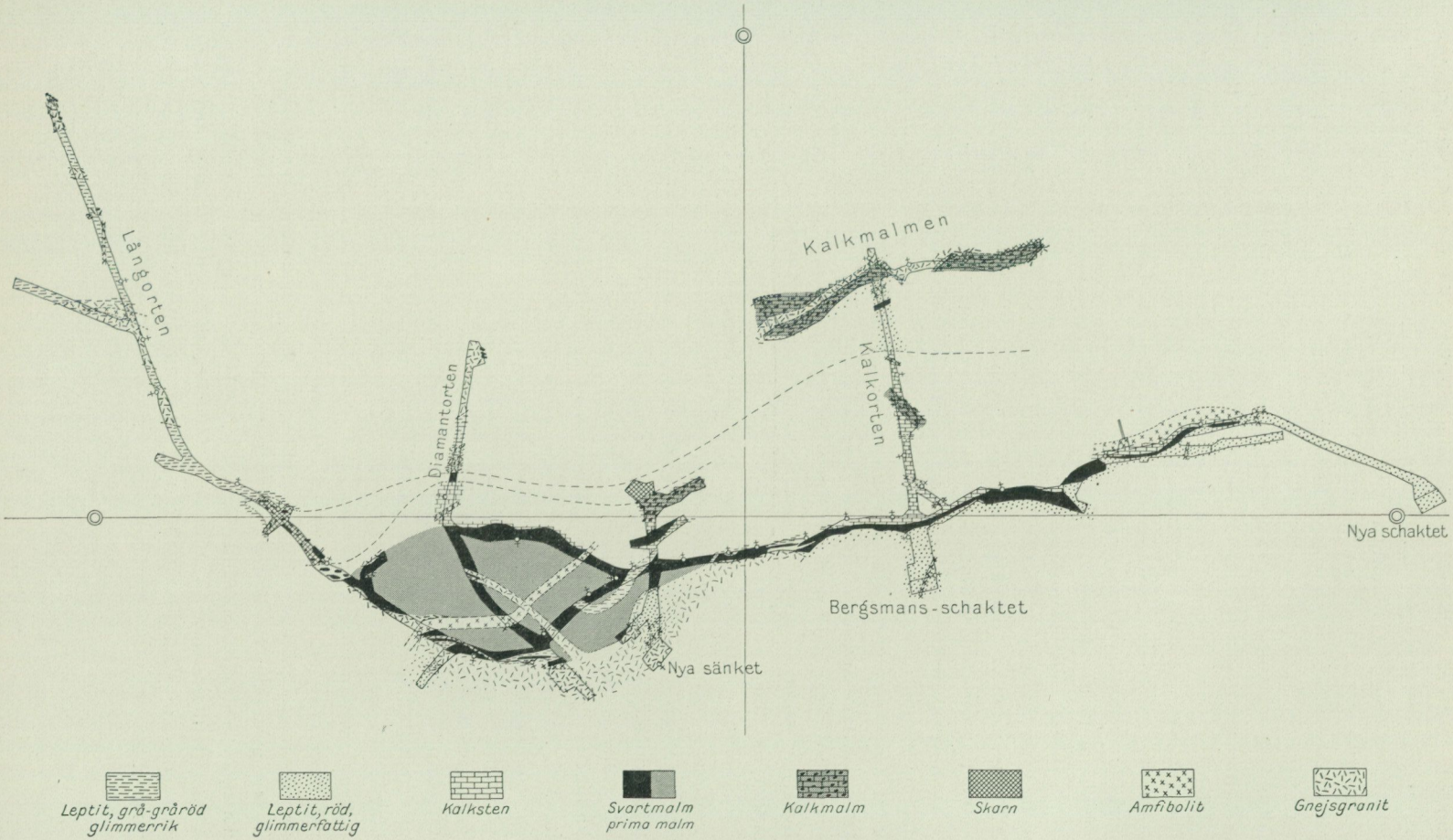


Fig. 10. Storstrecksgruvans 370-m:s nivå. Geologisk inläggning å gruvkartan av B. Asklund. Skala omkr. 1: 1600.

upp till c:a 30 %. Mikroklin förekommer till 10 à 15 %, biotit, ofta kloritiserad, till några procent. Magnetit med leucoxenränder är det väsentligaste accessoriska mineralet.

Nyängsgruvans större malmkroppar utgöras av något »torr», d. v. s. något kvartshaltig, nästan engående magnetitmalm, vars övervägande skarnmineral är en relativt järnrik pyroxen, i större eller mindre kvantitet blandad med ett tämligen järnrikt, blågrönt färgat hornblände samt mindre kvantiteter av järnrik epidot. Detta senare mineral blir stundom rikligare företrätt, i synnerhet mot malmens gränszoner, där granat av almandintyp ibland även uppträder. Nyängsgruvans huvudmalm, som förr levererat växlande kvantiteter stuffmalm, anrikas numera helt och hållet. Dess struktur är tämligen finkornig.

Kalkmalmen innehåller 50—60 % ganska grovkornig magnetit, bandvis fördelad i en nästan ren, grovkristallin kalkspatmassa. Den är synnerligen lättanrikad.

Nyängsgruvans produktion har under senare tid hållit sig omkring 40 à 50,000 ton anrikningsmalm på omkring 60,000 ton utfraktat berg och malm.

Nyängsgruvans leptitsidosten och i ganska stor utsträckning även dess malmer genomträngas ofta av grönstensgångar och växlande gnejsgranitbergarter. Genom den stora malmen har på alla nivåer mellan 250 och 420 m iakttagits en några m bred gång av amfibolit, som snett överskär malmen och dess gränser med NO—SV-lig riktning. Över kalkmalmen skär på nivåerna 290 och 330 m en smal amfibolitrand, vars fortsättning åt liggandet likväl ej kunnat iakttagas.

På högre, numera ej tillgängliga nivåer synes en stor stock av gråröd gnejsgranit ha förtryckt malmerna och deras sidosten inom partiet söder om Bergsmansschaktet och möjligen även orsakat dettas besvärliga, partiella donläge. I de på senare tider arbetade nivåerna 370 och 420 m har i de östligare partiernas liggande inskjutit sig en gnejsgranitmassa av ganska betydande bredd, som avlägsnat malmzonen från den liggande röda leptiten. Från 370 m:s nivå, där gnejsgraniten övervägande äger kvartsdioritisk sammansättning, utskjuta från denna in i malmen flera tvärgångar, som i sina smalare ändpartier upptagit en del malmmaterial och utbilda smärre epidot-granatskarnpartier intill dessa. De olika gnejsgranitgångarna visa, att malmbildningen i sin helhet tillhör leptitformationens egen bildningstid, ett förhållande som i synnerhet förlänar Nyängsgruvan stort geologiskt intresse.

Nyängsgruvans lager äro knappast störda av förkastningar. På högre nivå uppträder en flackt nordligt stupande skölzon, som synes ha åstadkommit några meters språng i trakten av Bergsmansschaktet. På lägre nivåer uppträder flerstädes något V om detta schakt en vertikalstupande krosszon med kalkspatfyllda sprickor. Dessa ha ibland innehållit öppna hålrum, kantade med utomordentligt vackra kalkspatkristaller med varierande och intressant kristallhabitus. Dylika hålrum ha på 420 m:s nivå innehållit små kvantiteter av bergbeck.

Storstrecksgruvan är belägen 1 km S om sjön L:a Gösken. Den upptogs ånyo under senare hälften av 1800-talet på ett stort, med mäktig moränbetäckning försett magnetiskt kompassdrag, som orsakades av en nu utbruten större skarnmalmsmassa, inlagrad i kalksten. Nedåt har den ursprungliga stuffmalmen ersatts av mestadels kalkrandiga malmer med lägre järnhalter, oregelbundet spridda här och var i kalkstensmassorna. På djupare nivåer har den egentliga Storstrecksgruvan åt O vid gruvarbetena förenats med Edskegruvan samt åt NV med den manganhaltiga Afze- eller Afzeliusgruvan. Storstrecksgruvan.

Den malmförande serien i fältet har i allmänhet sydlig brant stupning. I de nordligare gruvrummen framträder här och var den liggande väggen med en röd kalirik leptit, liknande den från Nyängsgruvan. Här uppträda flerstädes något rikare skarnmalmer av Nyängstyp och i samma zon har Edskemalmen varit belägen. Hängandet utgöres av en kalkstenszon med en känd mäktighet av 40—50 m, dess hängande åter är ej känt i större utsträckning. Inuti kalkstenen uppträda här de ganska oregelbundna kalkmalmerna. Delvis har kalkstenen stor renhet och har på flera nivåer brutits för Hofors masugnar. Kalkstenstillgångarna äro mycket betydande.

Inom gruvans nordvästliga parti har på 185 m:s nivå utförts ett undersökningsarbete, som lett till upptäckten av Afzemalmens fortsättning mot djupet. Man har genomträngt den röda liggande kalileptiten, som här är endast några meter mäktig, samt efter passerande av en kalkzon och en 20—40 m mäktig leptit- och skarnzon nått fram till den 7 à 8 m breda Afzemalmen, en något kisig och manganhaltig kalkrandmalm med halter av zinkblände och blyglans.

I Storstrecksgruvan ha arbetena för närvarande nått ungefär 260 m:s djup.

Övriga malmförekomster.

Torsåkers socken.

Av dessa tilldraga sig i synnerhet de, som äro belägna å ömse sidor om sjön St. Gösken, största intresset såväl genom sin betydenhet som därigenom, att många av dem bearbetats ända fram till en senare tid, vars mera rationaliserade malmdrift och delvis långt gående krav på kvalité, framförallt fosforrenhet, föranlett deras nedläggande tillsvidare.

Inom malmfyndighetsgruppen N om St. Gösken intar Stoll- eller som den fordom synes ha benämnts Stillgruvan rangplatsen med sin över 1,000 kvm stora malmarea. Dess stora svartmalmkroppar ha på norra avsluttningen av Storberget ursprungligen stått blottade i dagen på en längd av nära 200 m, vilket säkerligen föranlett deras mycket tidiga uppmärksammande under medeltiden. Under slutet av 1700-talet färdiggjordes den i norra bergssluttningens höjd liggande över 200 m långa stollen in i gruvan, ett för sin tid storslaget arbete (jfr fig. 11). Till stollens nivå stå de 30—40 m djupa, väldiga gruvhålen öppna. Stollgruvan.

Stollgruvans malmzon är inlagrad i en grå leptitmassa, som stryker över Storberget i O—V-lig riktning med regelbunden 70°—80° brant, SSV-lig stupning. Malmen omgives mestadels direkt av den grå leptiten, delvis dock av mörk amfibolit, som gentemot malmen uppträder som en skarnartad massa och ingenstädes överskär denna. Leptiten är en ganska utpräglad plagio-

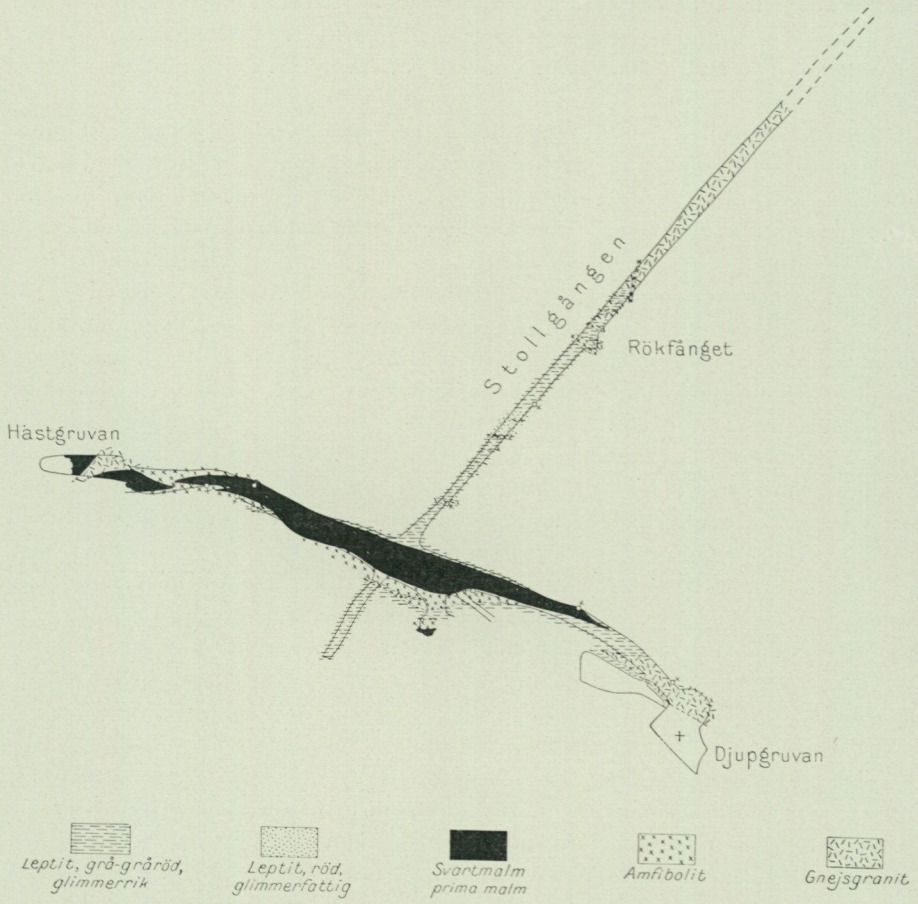


Fig. 11. Stoll- eller Stillgruvan på den stora stollgångens nivå. Geologisk inläggning å gruvkartan av B. Asklund.

klasleptit, merendels ganska grov. Dess huvudmineral är en medelsur andesin. Kvartshalten är normal (25—30 %), mikroklin saknas alldeles. Kalihalten är sålunda helt bunden till den ljust gråbruna-svartbruna biotiten, vars halt utgör omkring 10 %. Av de accessoriska mineralen är apatit ganska framträdande, magnetit och titanit förekomma sparsammare. Den trappartade amfiboliten består av basisk andesin samt motsvarande kvantiteter vanligt hornblände, obetydlig kvartsmängd och ojämnt fördelad, relativt järnfattig epidot med apatit, magnetit och titanit som accessoriska mineral.

Malmen är en typisk, delvis ganska svavelkishaltig skarnmalm med växlande halter av magnetit; någon större kvantitet stuffmalm torde för närvarande ej förekomma. Dess huvudmineral är en under mikroskopet svagt grönfärgad pyroxen med sannolikt rätt betydlig järnhalt samt mindre kvantitet av ett ganska starkt blågrönt hornblände, tydligen jämväl järnrikt. Kalkspat förekommer i ej obetydlig kvantitet. Ibland visa såväl magnetiten som de skilda malmmineralen en rätt markerad bandfördelning i någon mån erinnande om kalkmalmernas randiga strukturutbildning.

Storgruvan.

Ungefär 300 m V om Stollgruvan ligger Storgruvan med fyra mindre dagöppningar, omgränsade av samma leptitbergart som Stollgruvans sidosten. Malmtypen är även densamma, en delvis ganska kisrik skarnmalm. I de äldre beskrivningarna uppgives epidot, granat och klorit som lagerart.

N om Stollgruve-Storgruvestråket förekomma ett stort antal mindre gruvor och gruvförsök, som synas fördela sig på ett antal paralleller och sinsemellan visa ganska stora växlingar. Stråket kan i någon mån anses utgöra fortsättning på Nyängsgruvans malmzon, varför beskrivningen här lämpligen begynnes från denna.

Strandgruvan.

Närmast O om Nyängsfältet ligger Strandgruvan med ganska stor dagöppning, numera till stor del fylld med varp. Den tillhör med all sannolikhet Nyängsfältets hängande.

Nore-, Thore-, Göstagruvorna.

N därom ligga Nore-, Thore- och Göstagruvorna, alla med relativt stora varphögar. Noregruvans varp består mestadels av vanligt grönskarn, d. v. s. pyroxen-hornbländeskarn av samma mineralsammansättning som Nyängsgruvemalmens lagerart. Därjämte förekomma rikligt med granat-epidotskarn och en del fattigare skarnmalm med slirformig fördelning mellan skarn och malm. En mindre kvantitet kalkmalm förekommer även, liksom hornbländerik gnejsgranit och trappartad amfibolit. Av leptit ses endast obetydligt av en mörkgrå, skarnmineralförande, glimmerhaltig bergart. Thoregruvans varpar äro av samma beskaffenhet, men här förekommer jämväl en del röd kalileptit, som vid mikroskopisk granskning visar sig till ungefär 70 % bestå av mikroklinperthit. Kvartshalten är låg, omkring 5 %. Plagioklasen, en oligoklas, utgör 10 à 15 %. Hornblände med pleokroism i olivgröna-smaragdgröna färger förekommer ordnat i strimmor. Halten av accessoriska mineral, titanit, magnetit, zirkon och något zoizit och kalkspat är sammanlagt rätt väsentlig. — Göstagruvans malmvarp är fattigare på granat-epidotskarn men håller rikligt med röd kalileptit.

Denna gruvgrupp har intresse därigenom att den troligen utgör fortsättning på Nyängsfältets liggande malmzon.

Rotsveds-gruvorna.

I nordostlig fortsättning från de föregående ligga trenne gruvöppningar omkring transportbanan till Penninggruvorna. Den sydliga av dessa saknar malmvarp, i den mellersta åter består varpen mestadels av grå hornblände-

rik gnejsgranit, samt något granat-hornbländeskarn. Vid Stora Rotsvedsgruvan, den nordligaste, äro betydliga varphögar, som till övervägande delen bestå av gråröd-röd gnejsgranit. I djupare och äldre varpar ses kisfri, ganska vacker skarnmalm. I de yngre varparna förekommer sparsamt med kalkmalm. Av leptiter förekomma dels grå glimmerhaltig och dels röd kalirik. — Mellan de sydligare gruvhålen är en liten häll med kontakt mellan gnejsgranit och grå leptit.

Den rikare malmen från St. Rotsvedsgruvan håller som lagerart hornblände och kalkspat. Hornbländet är sammansatt av en ljus och en mörk varietet, den förra av grüneritisk-cummingtonitisk typ.

Ett stycke V om Rotsvedsgruvorna ligger en gammal gruvöppning med varp av kisrik granat-pyroxenmalm och gråröd leptit. Varpen är nästan fullständigt övervuxen.

Gamla Beskowsgruvorna.

I hängande, sydligare zonen till Rotsvedsgruvorna ligga Gamla Beskowsgruvorna med smärre varphögar av granat- och hornbländerikt skarn med inblandning av brunröda, manganrika silikatmineral. En del kalkmalm samt röd leptit förekomma även.

Genom sina manganrika mineralassociationer har förekomsten stort intresse. Leptiten är en utpräglat kvartsfattig kalileptit med ungefär 80 % mikroklinperthit och sannolikt med en total kalihalt av 10—11 %. Kvarts intar endast 5 à 10 % och plagioklasen, en sur andesin, föga större kvantitet. Accessoriskt förekomma titanit, magnetit, biotit och apatit. I några stuffer förekomma smaragdgrönt hornblände, järnrik epidot och kalkspat.

Malmen visar vid mikroskopisk undersökning en bas av karbonatmineral och stora, jämnt konturerade magnetitkorn samt avsevärd halt av knebelit, d. v. s. manganrik olivin, som mestadels är förvandlad till i genomfallande ljus gulbrunt färgad serpentin. Skarnen äro mycket växlande, men bestå till största delen av en manganhaltig hedenbergit, ofta fläckvis sammanvuxen med ofärgad monoklin pyroxen, och hornblände, som är uppdelat i en mörkfärgad varietet samt ljus grünerit, som torde hålla avsevärda manganhalter. En spessartinrik, under mikroskopet guldbrun, granat är ojämnt fördelad. I vissa strimmor uppträder därjämte en rosafärgad manganpyroxen av rodonitisk typ. — Möjligen ingår en del mangan i karbonatmineralet.

Erik Ersgruvorna.

I fortsättning på Gamla Beskowsgruvans stråk ligga Erik Ersgruvorna, av vilka den västra har en betydlig varpmängd, bestående av skarnmalm och grå hornbländeförande gnejsgranit samt smärre mängder av röd, kvartsig kalileptit. Såväl skarn som malm ha en blåsvart vittringshud, antydande väsentlig manganhalt. Malmen är dels en kishaltig skarnmalm, dels även kalkmalm av stor yttre likhet med Afzegruvans malm. Skarnmineralen bestå av ljusgrön, grüneritisk amfibol, brunröd granat och mörkgrön epidot, medan såsom malmens lagerart uppträda hedenbergit och ett

under mikroskopet mörkt blågrönt hornblände. Skarnmineralen torde äga väsentliga manganhalter.

Vid östra Erik Ersgruvan förekommer en fattig kalkmalm med kisiga rikmalmszoner. Skarnet är av samma beskaffenhet som vid föregående gruva. Röd kalileptit och gråröd gnejsgranit förekomma mera sparsamt.

Nya Beskowsgruvorna.

I åkermarken mellan Nyängs industriområde och Storberget framstryker ett betydande magnetiskt drag, på vilket de grunda gruvförsöken Nya Beskowsgruvorna äro anlagda. Dessa ha obetydliga varphögar med röd, tämligen kvartsfattig kalileptit, grå hornbländeförande gnejsgranit och en del malm och skarnbitar. Malmen är en hornblände-pyroxen-skarnmalm med svavelkisränder och någon halt av kopparkis.

Pettersgruvan.

Nya Beskowsfältets magnetiska drag sträcker sig framemot Pettersgruvan, en mindre gruvöppning med varp av gråröd gnejsgranit och röd eller grå leptit. Den senare är en rätt präglad plagioklasleptit, som saknar kalifältspat och väsentligen består av andesin samt en del hornblände, sparsam halt av biotit och något epidot. Den röda leptitformen är intermediär med relativt basisk andesin och med denna jämnt vägande mikroklinperthit. Malmen är relativt finkornig med starkt komplicerade kornfogar. Som lagerart för den hedenbergitisk pyroxen, sparsamt med järnrikt, starkt färgat hornblände och kalkspat, den senare ofta utskild som ränder. 70—100 m NO om Pettersgruvan ligga tvenne mindre gruvöppningar, den västra en 3 m djup jordschaktning utan varp och synlig blottning, den östra med blottad grå leptit och gnejsgranit.

Isgruvorna.

NO om föregående ligger Isgruvornas utmål. Den nordliga Isgruvan har ganska betydlig yta med blottad omgivande grå gnejsgranit, som i södra väggen går i kontakt med brunt granatskarn av almandintyp. Varpen består av grå gnejsgranit, en del brunskarn och kalkmalm med vittringshud antydande manganhalt. Den sydligare, Johannesgruvan, håller betydande blottning av grå, tämligen grov intermediär leptit med övervägande plagioklashalt. Den går i kontakt med grå hornbländeförande gnejsgranit. Malm och skarn finnas ej fast anstående.

Fräkengruvorna.

I stråkets fortsättning ligga Fräkengruvornas grupp. De bägge västligaste eller Nya Fräkengruvorna visa i dagen endast grå hornbländeförande gnejsgranit utom i NV:a gruvan, där spetsen av en tunn malmlins står i västra och östra gavlarna. På varpen ses grå gnejsgranit, grå leptit och en god svartmalm samt något epidot-granatskarn. Leptiten äger en säregen monzonitisk sammansättning med andesin och vanligt hornblände som karaktärsmineral, varfill sällar sig en väsentlig halt av mikroklinperthit i den amfibolitiskt skiffriga bergartsmassan. Kvartshalten är omkring 5—10 % och betydligt lägre än halten av brungrön biotit.

Sturegruvan. Mellan de nämnda och Gamla Fräkengruvan ligger den lilla Sturegruvan, ungefär 5 m djup med nästan enbart gnejsgranit, i vars djupare, blottade partier ses enstaka malmfläckar. G:a Fräkengruvan visar blottning av grå leptit med en ett par m bred malmrand samt grå gnejsgranit. O härom äro några obetydliga gruvöppningar med blottad gnejsgranit, som innehåller spridda skivformiga stycken av grå leptit eller malm.

Kammargruvan. Kammargruvan nära utmålets östra gräns visar i västra gaveln anstående röd kalileptit och i den södra något malm. Den S därintill belägna Kettilgruvan utgör ett runt hål, nedsprängt i röd leptit, som fyller dess väggar. Bergarten är en mycket utpräglad kalileptit med 70—80 % mikroklinperthit samt 5—10 % medelsur andesin, högst 15 % kvarts och accessoriska halter av brungrön epidot, titanit, apatit, klorit och kalkspat.

Penninggruvorna. I det magnetiska dragets fortsättning ligga de kända Penninggruvorna, en tid tillhörande Torsåkers Bergslags förnämsta fält. De äro belägna i sank mark och beskrivas som vattsjuka. Hällen är ej synlig i dagen, men gruvkartan utvisar en serie O—V-ligt orienterade paralleller. Varparna äro mycket betydliga och bestå av starkt växlande bergarter. Den karakteriserande leptittypen synes ha varit en extrem kalileptit, som saknar kvarts och till 80 % består av kalifältspat medan andesinhalten endast utgör 5 %. Av mörka mineral förekomma en under mikroskopet ljusgrön hedenbergit, järnrikt, blågrönt—mörkt olivgrönt hornblände, svagt rödgul spessartin, järnrik pistazit och en del orthit och små kalkspatindivid jämnt spridda över hela bergartsmassan. Emellertid förekomma ej obetydliga kvantiteter intermediär leptit med ganska betydlig övervikt för plagioklas (andesin), normal kvartshalt (20—30 %) och väsentlig halt av biotit samt även något muscovit jämte ej obetydlig halt av almandingranat.

Varpens stora halt av manganrika silikatmineral förtjänar uppmärksamhet. Manganhalten ger sig ofta tillkänna genom en blåsvart glänsande vittringshud. Skarnen hålla vanligen en basis av kalkspat eller manganhaltiga karbonatmineral, som emellertid ofta kunna helt ersättas av silikat. Bland dessa dominera en mörkt gulbrun mangan-järnolivin av knebelitisk typ samt svartbrun granat, som under mikroskopet visar guldbrun färg, en spessartin. Pyroxenmineralen utgöras dels av hedenbergit med av manganhalten något förändrade färger samt i stuff rosafärgade, triklina pyroxener av rodonitisk typ. Vanlig är även en i stuff ljusgrön, tvillingstreckad amfibol av grüneritisk typ. Den malm, som finnes kvar på varpen, är merendels fattig på malmmineral men håller rikligt med skarnmineral.

Mossgruvan. N om Is- och Fräkengruvornas utmål ligga flera äldre gruvöppningar, av vilka Mossgruvan är den mest kända. Dess varp innehåller manganhaltig skarnmalm. V därom ligger Bangruvan, som saknar varphögar.

Malmbergsgruvan.

Det stora malmförande stråket blir österut helt jordtäckt på mera än 1 km:s sträcka. N intill detsamma är ett betydligt kalkstråk blottat i Penninge kalkbrott (s. 74). N om detta är en mindre gruvöppning, Malmbergs- eller Malmbergsrödjningsgruvan med ganska betydliga varphögar. Malmen utgöres av en fattig cummingtonitskarnmalm, delvis talkhaltig. Skarnen äro även mycket talrika. Malmens sidosten, som är rikligt representerad på varpen, utgöres av en vit, extrem plagioklasleptit, tämligen grovstruerad, huvudsakligen bestående av oligoklas och en till 30 à 40 % stigande kvartshalt. Mikroklinperthit saknas och kalihalten är följaktligen helt bunden till den svagt gröngula biotiten.

Linderåsgruvan.

En km NV om den sistnämnda gruvan befinner sig Linderåsgruvan med flera små dagöppningar, som ligga i en västlig avgrening av leptitstråket. De obetydliga malmvarparna innehålla en manganrik skarnmineralassociation med knebelit, svagt rödaktig granat, amfibol av grünerittypen samt något biotit. Omgivande leptit är grå, av intermediär typ.

Körbergsgruvan.

Mellan Penninggruvan och ända fram till trakten NO om Torsåkers kyrka fortsätter det malmförande leptitstråket som en smal rand. Västligast i denna ligger Körbergsgruvan, som ännu under världskriget bearbetats. Dess malmtyp erinrar ganska nära om Malmbergsgruvans och är sålunda en cummingtonitskarnmalm med den ljusa amfibolen delvis sammanvuxen med smärre kvantiteter vanligt hornblände. Grönbrun biotit och även titanit utgöra övriga mineralinblandningar. Sidostenen är en egenartad grov vit »leptit», som saknar kvarts och huvudsakligen består av basisk oligoklas med nålar av gulgrön cummingtonit och spridda korn av titanit. Mikroklin saknas alldeles, varför bergarten utgör en egenartad plagioklasitisk variant av leptiterna. Malmens och bergartens titanhalt torde vara ganska framträdande. På varpen förekomma stora mängder av grå hornbländeförande gnejsgranit, som i kontakt med malm förändrats till epidot-hornbländerika avarter innehållande säregna myrmekitperthitiska kalinatronfältspater.

Lundgruvorna.

Några hundra meter östligare ligga de under världskriget bearbetade Lundgruvorna med flera smärre dagöppningar belägna på 3 paralleller. Svartmalmen är starkt inblandad med ett med amfibolit lätt förväxlat hornblände-epidot-pyroxenskarn, relativt järnfattigt, och försett med sprickfyllnader av epidot och kalkspat. Sidostenen, en tämligen grov, ljusgrå leptit är närbesläktad med Körbergsgruvans. Den består väsentligen av sur andesin samt en obetydlig mängd kvarts; mikroklin saknas alldeles. Amfibol förekommer som även makroskopiskt urskiljbara nålar; den är rombisk, tillhörande antofyllit-gedritserien. Titanit utgör en karakteristisk beståndsdel.

Flymossgruvan.

Ett par hundra m nordligare ligger Flymossgruvan med flera gruvöppningar, av vilka den västligaste är störst, 35 m lång. I norra sidan av den-

samma anstår ärggrönt pyroxenskarn med mörkbruna ränder av andraditisk granat, i den södra åter grov, grå plagioklasleptit.

Nordströmsgruvorna. Nordströmsgruvorna SO om Lundgruvorna ha inga dagblottningar. Malm och skarn på varpen äro av samma typ som vid Lundgruvorna.

Skinnarbo gruva. Skinnarbo gruva i stråkets östra fortsättning med en gruvöppning innehåller en i dagen synlig tunn malmrand omgiven av grågrönt pyroxenskarn. Malm och skarn avskäras av en meterbred hornblände förande gnejsgranitgång. I norra sidan ses sidostenen, en grå glimmerhaltig plagioklasleptit.

Pålsbo gruvor. Ungefär 1 km östligare ligga Pålsbogruvorna, som även under världskrigsåren varit föremål för provbrytning i samband med kalkbrytning. Stenbrottet bildar en 150 m lång, smal öppning, strykande från åkerkanten mot O 20° N. Vid åkern är avsänkningen 6 à 7 m djup, sedan grundare. Stupningen är 60—70° mot SSO. Liggandet består av skarn- och leptitblandad kalksten, hängandet i väster av gråröd gnejsgranit, som även på en mindre sträcka skär över till norra väggen; åt öster uppträder grå leptit av intermediär sammansättning och ungefär jämnt vägande halter av basisk oligoklas och mikroklin. Malm har stått i gruvans mittparti och synes ha bildat ett antal små linser helt omslutna av kalksten. Denna är mestadels skarnfattig och ej vidare god, dessutom är den leptitrandig, varom de betydliga avskrädda varphögarna vittna. Malmen är en ofta kisig kalkmalm med i de bättre partierna relativt hög magnetithalt. Gångarten utgöres av klorit, en under mikroskopet ofärgad klinochlor. Malmen har framträdande manganvittringshud, varför det kan förutsättas, att manganhalt ingår i gångartens komplexa karbonatmineral. Det isolerat förekommande skarnet består av granat och pyroxen.

Kvarnbergsgruvan. Ljungs skärpningar. Inom det höga bergområdet Ö intill Pålsbogruvan förekomma smärre isolerade leptitpartier i omgivande grönsten eller gnejsgranit. I Kvarnberget ligga i ett dylikt leptitparti några små kalkbrott och den lilla Kvarnbergsgruvan, en skärpning på ett kisrikt litet svartmalmsparti i grå leptit, som omslutes av röd gnejsgranit. Gångarten är ett ramsvart hornblände. Ungefär 300 m SO härom ligga vid gården Ersbäck Ljungs skärpningar med fattig kisig svartmalm och S därintill skarnblandad leptit med blottat granat-pyroxenskarn.

Malmanledningar och gruvor norr om stora gruvstråken. N om det skildrade malmstråket förekomma här och var i gnejsgranitbergarterna eller de med dem förbundna grönstenarna skivformiga partier av leptiter, som ställvis innehålla bearbetade malmanledningar. En sådan befinner sig vid östra delen av Barkhyttans by, där på ett ej så obetydligt kompasspåhåll med rundad form, 70—80 m i genomskärning, år 1922 ett schakt sänktes, som efter att ha passerat 35 m gråröd gnejsgranit nådde en malmtopp av en svartmalm med pyroxen, hornblände och klorit som gång-

artsmineral[1]. Arbetet avbröts därmed. Några tiotal m S om schaktet anstår kalksten och leptit. Malmpartiet har uppfattats som ett brottstycke i den härvarande gnejsgraniten. Det kan dock ifrågasättas huruvida ej gnejsgranitens rikligare förekomst över malmpartiet är mera tillfällig och om ej malmen närmare ansluter sig till det S därintill anstående leptit-kalkstensstråket. Med hänsyn till djupet till malmen kan i jämförelse med kompasspåhållen vid kända malmkroppar i trakten malmförekomsten vid Barkhyttan ej inskränka sig till ett obetydligt »brottstycke».

Fågelmossgruvan.

Isolerad ute i det stora grönstensområdet NO om Torsåkers kyrka ligger Eltebogruvan med några smärre gruvöppningar utan blottad berggrund. Vid en av dessa kvarstå rester av uppfordringsanordningarna. Malmen består av fattig kalkmalm, möjligen något blyglanshaltig. Den visar likhet med Afzemalmen men synes i övrigt varit blandad med granat och pyroxenskarn. Ingen leptit finnes på varpen.

Gruvor S om sjön Gösken, Fagersta- och Sänkmossegruvorna.

Det malmrika leptitstråket stryker åt SV över sjön Gösken, i vars västra ända ett ganska betydligt kompasspåhåll lär vara observerat. I dess västliga fortsättning ligga Fagersta- och Sänkmossegruvorna på olika paralleller. Fagerstagruvorna ha tvenne dagöppningar utan bergblottning. Varparna innehålla röd kalileptit och pyroxen-hornbländeskarnmalm som är något manganhaltig. Zinkblände och blyglans förekomma i malm och skarn. Sänkmossegruvorna ha fyra dagöppningar. Varpen håller röd kalileptit och sannolikt manganhaltig kalkmalm.

Sjöströmsgruvan.

Ungefär 1 km SO om Storstrecksgruvan ligger den märkliga Sjöströmsgruvan, ett mindre gruvförsök, som under världskriget varit föremål för provbrytning. Hällen är ej blottad. Varpen innehåller manganrik skarnmalm, ibland även starkare karbonatblandad. Skarnmineralen utgöras av knebelit, spessartin, sannolikt torde också karbonatet vara manganhaltigt. Såväl malm som skarn äro rika på zinkblände och blyglans, det senare malmmineralet i sådan kvantitet, att stuffmalm troligen skulle låta sig utskrädas. Varpen innehåller av silikatisk sidosten endast en säregen, makroskopiskt leptitliknande, monzonitisk bergart med divergentstrålig-trakytoidal struktur. Den håller strökornslika utskiljningar av plagioklas, genomgående karlsbadertvillingar med präglad zonarstruktur och försedda med kärna av andesinsammansättning och ytterskal av oligoklas. »Grundmassan» utgöres av små trakytoidalt eller divergentstråligt ordnade plagioklaslister med mellanmassa av mikroklin och kvarts, den senare uppgående till 5 à 10 %. Hornblände och biotit förekomma sparsamt, orthit samt apatit i accessoriska kvantiteter. Bergartens sammansättning erinrar om sidostenen till Nya Fräkengruvan.

[1] G. T. Lindroth, Kalk-skarnjärnmalmer som brottstycken uti Bergslagens gnejsgraniter, Geologiska Föreningens Förhandlingar, Band 46, 1924.

Blåbergs- eller Forsbacka-gruvan.

N om Sjöströmsgruvan ligger Forsbacka- eller Blåbergsgruvans jordavrymning utan blottad häll.

Malmstråket är åt O helt jordtäckt, och systematiska magnetometriska undersökningar synas här ej ha blivit utförda. Det förefaller likväl sannolikt, att det helt jordtäckta malmförande stråket med östlig riktning fortsätter till Axels- och Göskegruvorna, som troligen äro belägna på skilda paralleller.

Axelsgruvorna.

Dessa bestå av åtminstone trenne jordrymningar utan blottad berghäll. Den övervuxna varpen innehåller röd kalileptit, hedenbergitskarn med ränder av hornbländeskarn och en mindre kvantitet skarnmalm med dessa mineral som gångart.

Göskegruvorna.

Dessa äro betydande och äga en ganska stor, kvarstående malmarea, samt ha bearbetats till 1920-talet. Den malmförande formationen håller kalksten och röd leptit av Nyängstypen, och malmen är även av de typer, som karakterisera denna gruva. Mot djupare avsänkningar synes den ha blivit mera spridd genom grönskarnens tilltagande kvantitet samt är även något mera torr. Över Göskefältet finnes en utförligare gruvkarta.

Storsängsgruvan.

Kring torpet Storsäng utbreda sig ej oväsentliga kompasspåhåll dels vid Storsängsgruvan och dels i NO-lig fortsättning från denna ut på den lilla av sand bestående ön därintill. Det synes av påhållen att döma som om malmstråket här ägde en SV-lig strykning, och troligen har här det från Axels- och Göskegruvorna kommande stråket ute under St. Gösken en markerad omböjning åt SV, inåt den leptitstrimma, som från denna trakt avgrenar sig åt SV, över Vallskogen nedemot Stenshyttan.

Vid Storsäng äro tvenne mindre gruvöppningar med smärre varphögar innehållande kalksten, grå leptit och något grönskarnmalm.

Rymningsgruvan.

Ungefär 2 km SV om Storsäng ligger på Rymningsbergets norra avsluttning en otillgänglig gruva med synlig häll under den 5 à 6 m djupa moränen. Varpen innehåller endast kalksten och fattig kalkmalm, i vilken här och var rikare, hornbländehaltiga skarnmalmsklumpar äro ansamlade. Mellan Storsäng och Rymningsberget ligger en obenämnd skärpning, som möjligen förmedlar sammanhanget mellan bägge förekomsterna. Den saknar varphögar.

Örbäcksgruvorna.

O om Rymningsgruvorna ligga Örbäcksgruvorna med flera gruvöppningar i NNO-lig—SSV-lig strykningsriktning. Kompasspåhållet är här rätt betydande. Hällen är ej blottad men enligt tidigare uppgifter stryker den något kisiga hornbländeskarn-malmzonen fram mellan grå leptit (amfibolit) och kalksten. Av leptiten ses intet på varpen men däremot rikligt av en skiffrig amfibolit med någon kvartshalt. Hornbländet i gångarten är ibland ljusfläckigt genom inblandning av cummingtonit.

Örbäcksgruvornas stråk bildar möjligen en östlig parallell till Storsängs- och Rymningsgruvans. Det förefaller därför som om leptitstråket på Vallskogen utgör en starkt sammanpressad synklinal. På dennas norra skänkel vid Hoschtjärn är ett kalkstensstråk som möjligen utgör fortsättning på Rymningsgruvans kalkmalmszon. På den södra skänkeln åter uppträder nära västra kartgränsen Morgonfallsgruvan, som saknar hällblottning men har ett ganska vackert kompasspåhåll. Varpen består av hornblände-pyroxen-skarnmalm av Nyängstypen, något kishaltig, samt en del kalksten. Vid den östra av de två gruvöppningarna förekommer mager kalkmalm. Morgonfallsgruvan.

I stråkets fortsättning åt O ligga Knivsåsgruvorna, 4 stycken mindre gruvöppningar med NO—SV-lig strykning på en sträcka av 75 m. Grå leptit av kalirik typ bildar gräns å ömse sidor till den malmförande upp till några m breda kalkranden, som innehåller en granat-hornblände-pyroxenhaltig, kisig svartmalm närmast lik Nyängsgruvans skarnmalm. I den sydvästligaste gruvan är kalkstenen blyglansrik med utpräglad band- eller skiktstruktur och brant SO-lig stupning. Knivsåsgruvorna.

NO om Örbäcksgruvorna ligger Daniel Olsgruvan med 6—7 m:s moränbetäckning. Varpen består av kalksten, röd kalileptit och obetydligt med pyroxen-hornbländeskarnmalm. Daniel Olsgruvan.

Glasgruvan O därom har även kalksten på varpen samt grå leptit. Glasgruvan.

Knapergruvorna äro belägna intill körvägen till Mossarna N om det stora klapperfältet på Söderåsens nordsida. Kompasspåhållet är invid dem ganska vackert. Varpen innehåller kalksten och kalkmalm, delvis rikare. Den östra, större gruvan kallas Per Ersgruvan. Knapergruvorna.

Myggbogruvornas fält sträcker sig med NO-lig strykning mellan Knapergruvorna och St. Göskens östra ända. Det består av de sydligare Nya Myggbogruvorna och det nordligare Gamla Myggbofältet. Myggbofältet.

Nya Myggbofältet innehåller åtminstone 3 gruvöppningar, alla utan hällblottning. Malmen på varpen liknar G:a Myggbofältets rika hornblände-pyroxenskarnmalm av Nyängstyp. Epidot förekommer sparsamt.

Gamla Myggbofältet bearbetades till år 1899. Det består av trenne gruvöppningar, den östra och västra schaktavsänkningen, den mellersta utgöres av den omkring 50 cm långa O—V-ligt strykande Myggbogruvan. Östra schaktet har varit avsänkt i röd gnejsgranit. Gruvan besvärades mycket av skölar med kloritansamlingar, som försvårade brytningen och orsakade ras. Varparna innehålla röd eller gråröd gnejsgranit, grå tämligen grovkristallin, intermediär leptit, pyroxen-hornbländeskarn, ibland epidotblandat, skölartade kloritrika bergarter och en del malm, lik Nyängsgruvans skarnmalm men med mera framträdande halt av epidot. Stupningen i gruvan är brant sydlig.

Åstjärngruvan. I samma leptitstråk men som en parallell till Myggbofältet ligger sannoligt Åstjärngruvans malmrand. Gruvan har ganska stor tillgänglig dagöppning med sydlig, nästan vertikal stupning. I mittpartiet ses en 6—8 m bred rand av skarn och malm. Skarnet består av granat, klorit, hornblände och biotit. Granat och biotit bilda ofta karakteristiska skarnränder. Malmen är övervägande av rikare typ med nämnda skarnmineral, den genomdrages av skölar och har delvis skör, dock knappast mullartad konsistens. I gruvans norra vägg ses en upp till fotstjock blyglansrand. Gruvan har också tidigare benämnts Tjärnäs silvergruva, och traditionen i Torsåker har ganska mycket att förmäla om denna.

Masmästargruvan. N intill Hoån vid Tjärnäs by ligger den obetydliga Masmästargruvan med varpen innehållande kalksten och en del grå leptit.

Mellan Torsåker och kartgränsen i V på Vallskogen delar ett brett gnejsgranitband med växlande gråröda, röda och grå gnejsgraniter samt ett sammanhängande amfibolitband det nordliga, nu skildrade malmförande leptitområdet från ett sydligare vida större leptitfält, som även innehåller en mängd malmförekomster, om även ingen av dessa hittills i betydenhet kunnat tävla med de mera framträdande inom förutnämnda zonen. Även här uppträda malmförekomsterna gärna stråkvis liksom kalkstenslagren. Sulfidmineralen äga inom det södra leptitfältet vida större utbredning, och liksom i övriga trakter av egentliga Bergslagen kombinerar sig med hithörande malmer ofta malmkvartsitiska former av leptiterna.

Söderåsgruvorna. S intill den förutnämnda gnejsgranitzonen stryker på Söderåsens sluttning ett malmförande stråk med ett flertal mindre gruvöppningar. Den västligaste och väl största av dessa ligger ungefär 650 m NNV om Djupbäcken. Den har bearbetats ännu vid 1900-talets början. Hällar av grå intermediär leptit anstå under 1 m morän och malmen utgöres av pyroxen-hornblände-skarnmalm lik Nyängsmalmen. I de små gruvhålen O därom är leptiten mörkare; även här förekommer i varpen fattig grönskarnmalm. Den östligaste gruvöppningen ligger SSO om toppunkten 254 på Söderåsen. Leptiten är där en ljusare, grönskarnrandig, intermediär typ.

Skärpning N om Nordansjö. Isolerad från föregående stråk ligger en liten gruva å Nordansjö mark. Varpen är obetydlig, bestående av plagioklasleptit samt en del grönskarn.

SV om föregående utbreder sig ett malmrikt stråk av leptitbergarter V om Dammsjön vid Kalvsnäs.

Halvarsgruvan. Västligast ligger Halvarsgruvan 250—300 m V om höjdsiffran 201 m med en mindre gruvöppning i grå plagioklasrik leptit samt med varp av denna och granat-epidotrikt eller hornblände-pyroxenrikt skarn. Malm förekommer blott som sparsamma sliror i skarnet, den innehåller ganska mycket svavelkis och förefaller vara relativt fosforrik. Uppe på Halvarsgruvberget förekomma även ett par mindre skärpningar och ungefär 1 km OSO

om Halvarsgruvan befinner sig en större gruvöppning, ungefär 15 × 3 m, med NV—SO-lig strykning och synlig grå plagioklasleptit samt varp av denna och en starkt kisig hornbländeskarnmalm. Varphögarna äro fullständigt övervuxna, troligen flerhundraåriga.

Gropbackagruvorna.

1—2 km ONO om den föregående gruvgruppen ligga Gropbackagruvorna med åtminstone 4 dagöppningar. Den östligaste av dessa håller i de obetydliga varparna något malmhaltigt hornbländeskarn med en del pyroxen och epidot. Leptit saknas på varpen, som innehåller en del grå gnejsgranit. Vid gruvan V därom finnes en del kalkblandat hornbländeskarn i varpen. I det högre området V härom är grå plagioklasleptit delvis blottad jämte brunrött granatskarn. Varparna innehålla såväl leptit som amfibolit och utskrädda partier innehålla grov, magnetkisrik järnmalm med kopparkisgnistor.

Kopparåsens gruvor.

Den NV om herrgården Kratten belägna höjdsträckningen Kopparåsen är i trakten föremål för mycket sägner om kopparmalmsförekomster. Ungefär 150 m O om höjdsiffran 209 ligger en något större gruvöppning 12—15 m lång och 4—7 m bred i svartgrön hornbländeskiffer med en 1—2 m bred rand av ådrig kismalm i hornblände-kloritmassa. Magnetkis överväger; kopparkis förekommer endast i ringa mängd. Kisranden fortsätter genom övriga skärpningar, och N om dessa ligger även en skärpning med blottat, något kishaltigt hornbländeskarn och varp av malmkvartsitisk leptit. Denna visar under mikroskopet hög kvartshalt (c:a 50 %) och fullständigt saussuritiserad, ursprungligen basisk plagioklas och gråbrun biotit. Hornbländeskarnet och hornbländeskiffern vid förekomsterna innehålla ett under mikroskopet ljust blågrönt-olivgrönt hornblände, vartill skarnet jämväl håller radialstråliga kvastar av en relativt järnfattig epidot.

Nybergsfältet.

VSV om Hästbo och på östra avsluttningen av Nyberget ligger ett ganska betydande gruvfält, Nybergsfältet, med ett tjugutal gruvöppningar, sannolikt fördelade på tvenne paralleller med ett ganska vidsträckt kompasspåhåll. Leptithällen, som flerstädes är blottad i gruvornas kanter, består av en mörkgrå malmkvartsitisk avart med hög kvartshalt och strimvis fördelad mörk glimmer eller klorit, de senare mineralen stundom hopade till glimmerskifferartade massor. Bägge bergartsslagen äro ofta impregnerade med kismineral, svavel- och magnetkis och ibland starkt rostande i ytan. Malmerna ligga klumpvis fördelade tillsammans med grönskarn med aktinolitiska hornbländen och äro alltigenom starkt kismineralblandade. Delvis förekomma också kvartsiga, kisrika magnetithårdmalmer.

Övriga gruvor V om Hästbo.

Ungefär 400 m N om NO-ändan av Hästbo Dammsjö i en leptithäll N intill vägen till Nyhyttan och Torshyttan ligga ett par under världskriget bearbetade gruvförsök. Med västlig stupning uppträda här smärre körtlar av skölig och starkt kisblandad svartmalm, genomdragen av kalkspatådror.

Gångarten utgöres av ljusgrön epidot och en del brunröd granat. Omgivande leptiten är en gråvit, salisk plagioklasleptit.

Långbackens gruva. Utmed fäbodvägen SO om Hästbo station ligga trenne små gruvöppningar i Långbacken med blottad grå intermediär leptit och hornblände-pyroxenskarnmalm på varpen.

Gruvor kring Öster Hästbo. Inom leptitfältet kring Öster Hästbo och uppemot Malmjärn förekomma ett antal mindre järngruvor samt den ganska mycket omtalade Hästbo silvergruva. Till den senare har med orätt traditionen knutit den rikliga förekomsten av lösa malmblock på sträckan mellan Öster Hästbo och det några kilometer N därom belägna torpet Spjutängen. Utmed Hästbodalens östra rand träffas nämligen flerstädes i moränmarken växlande stora block dels av ganska rik svartmalm, dels även blymalm, den senare egentligen en skarnig serpentinkalksten med blyglansstänk eller tärningar av detta malmmineral. Oaktat dessa block varit föremål för malmtäkt äro de alltjämt ej sällsynta. Deras fasta klyft torde sannolikt befinna sig inom Hästbodalen och man kunde kanske med rätta gissa på de blyglansrika malmförekomsterna vid Prästhyttan såsom blockens fasta klyftort. Dessa ligga i landisrörelsens motsatta riktning i förhållande till malmblocken.

Vretgruvan. Närmast N om Ö. Hästbo by ligger Vretgruvan, som numera är igenfylld och täckt med åkerjord. Enstaka stycken av hornbländeskarnhaltig svartmalm återfinnas i åkern efter de forna varphögarna. N därom ligger vid en nybyggd gård en grund skärpning, numera nästan igenfylld. Här finnes sparsamt av en kisig granat-hornbländeskarnmalm och varpstycken av grå intermediär leptit.

Hästbo silvergruva. Ungefär rakt O om sistnämnda gruva ligger Hästbo silvergruva, en skärpning i röd, tämligen kvartsig kalileptit. I denna ses små sprickränder med svavelkis och i botten på »gruvan» en tunn blyglansåder. Smärre utsöndringar av ljusgrön kristallin kalksten torde förekomma i leptiten, stuffer av dylik återfinnas nämligen på varpen. Grüneritskarnzoner omgiva blyglansränderna.

O om byn ses i skogsmarken även flera små skärpningar på kisig svartmalm.

Malmjärns-gruvorna. Malmjärnsgruvorna äro belägna ungefär 1 km V om Malmjärn i norra kanten av ett större leptithällkomplex med en i östra gruvan synlig smal rand av kisig svartmalm med kvartsig plagioklasleptit som sidosten.

Olov Olsgruvan. 700 m V om de förra ligger »Koppargruvan» eller Olov Olsgruvan med tvenne gruvhål i kvartsrik, grå plagioklasleptit, som genomdrages av flera linser eller gångar av pegmatit, som delvis är så kvartsrik, att den kan betecknas som en kvartspegmatit. Malmen bildar svaga åderformade impreg-

nationer i den malmkvartsitiska leptiten eller förekommer på skölartade biotitstrimmor (delvis kloritiserade) men även direkt insprängd i de kvartspegmatitiska ränderna. Dessa synas ofta överskära leptitens parallellstruktur.

Hällgruvan.

Ett stycke NNO om torpet Stridsborg ligger Hällgruvan i grå randig plagioklasleptit med varp innehållande kvartsigt hornbländehaltigt skarn.

Gruvor kring Prästhyttan.

En gruvgrupp av större intresse utgöra de delvis rikligt blyglans- och zinkbländeblandade malmerna kring Prästhyttan och trakten framemot granitgränsen O därom.

N och V intill Prästhyttans by förekomma flera gruvöppningar, av vilka de östliga benämnas Tyskgruvorna, i allmänhet utan blottad berggrund men med delvis ganska betydliga varphögar, innehållande rikligt med blyglansimpregnerad kalksten och något kisig svartmalm av tämligen rik kalkmalmstyp. Zinkblände förekommer sparsamt. Vid Tyskgruvorna har under senare år blyglansimpregnerad kalksten blivit blottad. För övrigt är kalksten blottad i ån V intill byn och vid vattenfallet ses häll av röd, tämligen kvartsig kalileptit, som torde utgöra sidosten till gruvzonen. Några hundra m S om byn och alldeles invid ån är även en gammal gruva, igenstenad och utan synlig varp. Ungefär 300 m SSO om denna befinner sig ännu en liten gruva utan hällblottning och med sparsam varp av kisig och ganska grovkristallin svartmalm samt mörk plagioklasleptit.

O intill vägskälet vid Åsmundshyttans by ligger en numera helt fylld gruva alldeles invid stambanans östra sida.

Storbottens silvergruva.

O om stambanan är den ganska märkliga Storbottens silvergruva belägen. Den har bearbetats ännu vid slutet av förra århundradet och äger ganska väsentliga varphögar men ingen hällblottning. Varpen består mestadels av mörkt hornbländerikt skarn, blandat med gråröd gnejsgranit och en del trappliknande amfibolit av samma typ som trappbergarterna från Nyängsgruvan. I den utskrädda malmvarpen ses dels en järnmalm med hornblände som gångart, dels även kalkmalm med rik impregnation av blyglans och zinkblände. Dessa mineral förekomma som större tärningar och kristaller tillsammans med magnetit i ett grovt malakolitskarn med präglat grön färg och pyroxen, något erinrande om kromdiopsid. Åtskilligt av brunskarn och strålstensskarn (möjligen med manganhalt) förekommer även. Av leptitsidosten ses däremot intet på varpen.

Haggruvan.

Ett stycke NNO om Storbottens gruva ligger på Fors' mark Haggruvan utan synlig hällblottning. Varpen består mestadels av skarn, hornblände, pyroxen, granat och epidot, dels var för sig men mestadels blandade. Hornbländeskarnmalm förekommer sällsynt. Leptitsidosten saknas alldeles på varpen.

Ovansjö socken.

Det stora leptitfältet inom västra delarna av Ovansjö socken är långt fattigare på malmförekomster än Torsåkers skilda leptitområden. Delvis torde detta sammanhänga med att gruvfyndigheter blivit vida mera intensivt efterspanade inom Torsåkersområdet, där bergsmännen under århundraden gått med gruvkompass över snart sagt varje plats; en primär skillnad i frekvensen av malmfyndigheter torde dock jämväl föreligga.

Gruva N om Hosjön.

Vid norra kartbladsgränsen ungefär $1^1/_2$ km N om Hosjön ligger i den hällfattiga marken en på senare tid bearbetad järnmalmsfyndighet. Hällblottning saknas. Varphögarna innehålla ganska rikligt med god anrikningsmalm, en skarnmalm med grönt aktinolitiskt hornblände, men ävenså strålig cummingtonit och talkrika omvandlingsprodukter av denna. Rikligt med grönt aktinolitskarn förekommer därtill; leptitsidosten saknas dock helt och hållet. Malmen torde genomsättas av pegmatitgångar, utmed vilka kompakt svartgrönt hornbländeskarn kommit till utbildning. Närmaste hällblottningar V om gruvan bestå av röd slirig gnejsgranit.

Gruva i ägogränsen mellan Bro och Vesterbergs byar.

Ungefär 2 km N om Bro by och ungefär 200 m V om gångstigen från byn ligga i norra kanten av en leptithäll tvenne små gruvöppningar med varphögar av starkt kisblandad järnmalm och granatskarn.

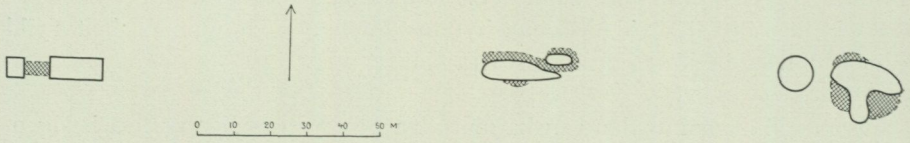


Fig. 12. Bunsås koppargruvor. Planskiss av O. Claesson.

»Bunsås koppargruvor.»

Ungefär från denna malmförekomst avgrenar från nyssnämnda stig en gångväg nedemot Sandkällan. Alldeles invid vägen och en knapp kilometer från stambanan ligga de s. k. Bunsås koppargruvor[1]. Dessa ha varit bearbetade under världskriget (fig. 12). Längst i V är en gammal med stämplingar försedd sänkning, dess varp består av kisimpregnerad täljsten, en talkrik, skarnartad bergart, samt utplockad svavel-magnetkismalm med inblandning av grönt tremolitiskt hornblände. Åt O förekomma fyra skilda gruvhål av senare datum och rikliga blottningar av malmkvartsitisk leptit med impregnation och ådror av kismineral och radialstråligt anordnade grupper av antofyllitstänglar. Här och var utskilja sig även skölartade glimmerrika zoner med större antofyllitkvastar. Den utplockade malmen består av delvis helskäft magnetkis med svavelkistärningar. Ränder av blyglans och zinkblände ses fast anstående i gruvöppningen närmast O intill vägen.

[1] Synas vara de som under namn av Bunsås gruva omnämnas av Abr. Hülphers i beskrivningen över Gästrikland (s. 184).

Årsunda socken.

Även i det parti av Årsunda socken, som faller inom kartbladsområdet förekomma ett antal gruvor, varav några ännu i senare tid bearbetats.

Sjöhagsgruvan.

Innesluten i gnejsgranitbergarter ligger SV intill Bråtnäsudden Sjöhagsgruvan utan hällblottningar men med ganska ansenliga varphögar. Dessa innehålla grå plagioklasleptit, hornblände-epidotskarn och en delvis starkt kisblandad svartmalm. Gruvan har bearbetats under senare delen av 1800-talet.

Gruvor kring Rotas.

Mellan Storsjön och Ottnaren förekomma i leptitstråken flera smärre gruvor omkring gården Rotas. SV därom ligga Rönnings- och Mellangruvorna med varp av skarnmalm. Ej långt därifrån anstår grå plagioklasleptit. NO om Rotas ligga Spjällgruvorna med 5 smärre gruvöppningar med varp av hornblände-epidotskarnmalm och något kalksten.

Sågmyrgruvan.

I det isolerade och obetydligt blottade leptitfältet N intill Hedesundagranitmassivet förekomma några gruvor av något större intresse. Den förnämsta är Sågmyrgruvan, som bearbetats även på senare tid. Hällblottning saknas men av de betydliga varphögarna att döma har malmens sidosten utgjorts av en granathaltig grov leptit, delvis så kvartsrik, att den kan betecknas som en granatkvartsit. Malmen är en tämligen grov strålstens-cummingtonitskarnmalm, som i utskrädda partier är obetydligt kishaltig, ehuru varpen i övrigt är starkt kisblandad. Såväl silikatiska varpstenar som malm kunna ibland uppvisa manganhaltig vittringshud. Enstaka stycken med blymalm förekomma, i dessa uppträder idiomorf magnetit i blyglansmellanmassa. Zinkblände uppgives ha rikligt förekommit bland malmen. Varpen innehåller en del granitmaterial, och enligt gruvkartan har dylik bergart genombrutits vid gruvarbetena.

Såggruvan.

NO om föregående ligger Såggruvan med varp av ganska rik pyroxenskarnmalm.

Kaptensgruvan.

Ungefär 2 km V om Vida ligger Kaptensgruvan, som bearbetats även på senare tid, med varphögar innehållande kisig svartmalm och en del kalksten.

Smårönningsgruvan.

Ett stycke S om Gylta befinner sig Smårönningsgruvan med varp av hornbländeskarnmalm och grå plagioklasleptit.

Gruva vid Gammelstilladammen.

På ett litet grund vid Nedre Dammens O-sida ett stycke från Gammelstilla bruk är en liten gruva anlagd, möjligen redan innan dammens reglering för bruksrörelsen. Varpens malm är en kisrik granat-grüneritskarnmalm möjligen med någon manganhalt.

Kalkstensförekomster.

Torsåkers socken.

De malmförande leptitområdena inom sydvästra kartbladsdelen äro även ganska rika på urkalkstensinlagringar, som på ett flertal lokaler utnyttjats under ett tidigare skede, väsentligen för jordbrukets behov men senare och delvis även i nuvarande tid för olika industriändamål såsom beskickningsmaterial för Hofors masugnar och för sulfitframställning vid Hammarby pappersmasseindustri.

Kalkförekomster i trakten av Barkhyttan.

I samband med skildringen över en malmförekomst vid Barkhyttan omnämndes, att kalksten i hittills ej närmare känd omfattning anstår S intill gruvschaktet (s. 64). Några hundra m S om denna plats anstår kalksten på norra avslutten av det här uppstickande, huvudsakligen av grå gnejsgranit bestående berget. Stenbrott äro här anlagda på parallella linser av kalksten i grå leptit, och tvenne dylika i samma sträckning ha en längd av resp. 50 och 100 m med brytbar bredd av ett tiotal m och ett djup av 10—15 m[1]. Kalkstenen är övervägande ren med relativt tät struktur och möjligen rätt betydlig dolomithalt.

Kalkförekomster S och O om Norra Sälgsjön.

O intill Sälgsjön och N om Vibyggehyttan ligger en mycket obetydlig kalkförekomst med ett 12 m långt stenbrott. Kalkranden är endast 2 m bred, men ganska ren. S därintill förekommer en liten skärpning med kalksten och en del granat-pyroxen-epidotskarn. — Ett mindre kalkbrott befinner sig även V intill landsvägen N om Vi, där kalksten och omgivande leptit synas helt omslutas av amfibolit.

Körbergs kalkbrott.

Ett stycke SO om Körbergsklack ligger det numera nedlagda, betydliga Körbergs kalkbrott, bestående av ett flertal delvis förenade stenbrott på sammanlagt väl 150 m:s längd och 100 m:s bredd. Kalkstenen är grovkristallinisk och i utskrätt tillstånd mycket ren samt sannolikt endast obetydligt dolomitisk men starkt inblandad med breda leptiträndер eller epidot-granatskarnbankar ävensom gnejsgranitgångar, som ofta övertvära övriga bergarter. Här och var förekomma i den grova kalkstenen mycket vackert kristalliserade, onyx-svarta granater av andraditisk typ. Stenbrotten nå maximalt 10—15 m:s djup.

Penninge kalkbrott.

I fortsättning på gruvstråket från Nyängsgruvan till Penninggruvorna ligga de på ett par nordligare bergartsparalleller anlagda Penninge kalkbrott (se Tavla 2), vardera av brotten ha en bredd av 10—20 m och äro mellanlagrade av en grå leptitrand[1]. Maximala djupet (i norra brottet) är mellan 20 och 30 m. Kalkstenen genomslås av flera gångar av amfibolit och gnejsgranit. Bergarten är inom tillgängliga delar av de numera nedlagda

[1] Kalkstensbrotten äro ej markerade å kartan, men deras läge framgår av kalkstensbeteckningen å denna.

brotten godartad och sannolikt ganska ren. Den användes till fram emot 1920-talet till masugnsbeskickningarna vid Hofors Bruk. Numera förses ugnarna med kalksten från underjordsbrytning i Storstreckets gruva såsom ovan skildrats, s. 57. — Penninge kalkbrott hyser alltjämt en betydande kalkstenskvantitet. Storstreckets kalkförekomst.

Den sydvästliga avgreningen av leptitstråket S om St. Gösken innehåller kring Hoschtjärn ett flerstädes blottat kalkstråk, som troligen här sammanhänger med de nordligare kalkmalmsförekomsterna. NO om tjärnen befinner sig i stråket ett några kvm stort kalkstensbrott med oren kalksten, omgiven av leptit- och gnejsgranithällar. På södra och västra sidorna av tjärnen synas endast smala kalkstensränder i leptiten. Kalkbrott på Vallskogen.

På Vallskogens södra avsluttning är ett tydligen sammanhängande kalkstensstråk på flera ställen blottat. Åt O sammanhänger stråket sannolikt med områdets förnämsta kalkstensfyndigheter vid Vall, ehuru jordtäckningen ej låter detta sammanhang tydligare framträda. Ungefär 600 m NO om Stenbäckens fäbod ligga i stråket flera små kalkbrott å ömse sidor om en stig uppemot Klövåsen och upptagna på åtminstone tvenne paralleller av tämligen ren och godartad kalksten i grå glimrig leptit. Brytningen har ej tillräckligt klargjort kalkstråkets bredd. NV om Djupbäcken ligger även ett mindre kalkbrott invid en leptithäll. Brottets bredd är 6 m och djupet 3 m i till synes ren och godartad kalksten.

Mellan Dammsjön och Södra Sälgsjön ligger ett större kalkbrott knappa 100 m S om ån mellan sjöarna och beläget i nordliga sluttningen av en ganska brant kulle, vars södra parti mestadels består av blottad leptitgrund. Brottet är 40—50 m långt, 15—20 m brett och i östliga delen omkring 12 m djupt men dess botten befinner sig ännu ganska högt över Sälgsjöns nivå. I västra ändan står kalken kvar, ungefär 15 m bred, på mitten avdelad av en meterbred leptitrand. Kalkstenen är grovkristallin och mycket ren, mestadels vit, men delvis försedd med den laxröda färganstrykning, som ofta karakteriserar högkvalificerade urkalkstenar. Kalkbrott vid Kalvsnäs.

I samma stråk som föregående ligger även O om Sälgsjön och ett stycke O om körvägen till mosstäkterna vid denna sjös östra ända ett mindre kalkbrott under sandig morän, 3 m brett, 7 m långt och 4 m djupt. Leptit synes i södra väggen, för övrigt är en svagt rödfärgad, mycket ren och god kalksten blottad. Kalkbrott O om S. Sälgsjön.

De bägge sistnämnda kalkbrotten tillhöra ett stråk, som går under Sälgsjöns botten samt troligen även fortsätter framåt trakten S om Gettjärn och möjligen även över kartbladsgränsen till Stigsbotrakten i Tuna socken, Kopparbergs län, där större kalkstensblottningar finnas. O om Sälgsjön fortsätter kalkranden troligen fram till Prästhyttans blyglansblandade kalkförekomster. Lokal blockspridning av kalksten träffas här och var på den nämnda sträckningen.

Kalkbrott vid Vall.

Å ömse sidor »hedvägen» mellan Tjärnäs och Hästbo ligga på Valls bymark tvenne betydliga kalkstensbrott, Valls kalkbrott. Det västra ligger omedelbart S om Igeltjärn och är brutet på tvenne paralleller. Ett mindre brott ligger S om Ö:a sjöändan, det större V därom. Det senare var redan 1928 400 à 500 m långt, avsänkt till något över Igeltjärns nivå i den omkring 15 m höga hällen, där kalkstenen uppträder som en i genomsnitt ungefär 20 m bred rand, vertikalstående eller med växlande mycket brant nordlig eller sydlig stupning (fig. 13). Genom provskärpningar är kalkrandens fortsättning åt V inåt moräntäckt område känd på ytterligare någon sträcka. Mitt i stenbrottets östra del stå kvarlämnade pallar av amfibolit, strykande med kalkranden och av samma slag som de skarnartade amfiboliter, som uppträda kring Stollgruvans malmer, sålunda inlagrade i kalkstenen och ej överskärande denna. Kalkstenen är övervägande högkvalificerad med någon grönfärgning av klorit och serpentin, ibland också svagt rosafärgad i likhet med de förutnämnda kalkstenarna vid S:a Sälgsjön. N och S om kalkranden anstår gråröd, intermediär leptit. — Kalkstenen brytes för Hammarby sulfitfabriks behov.

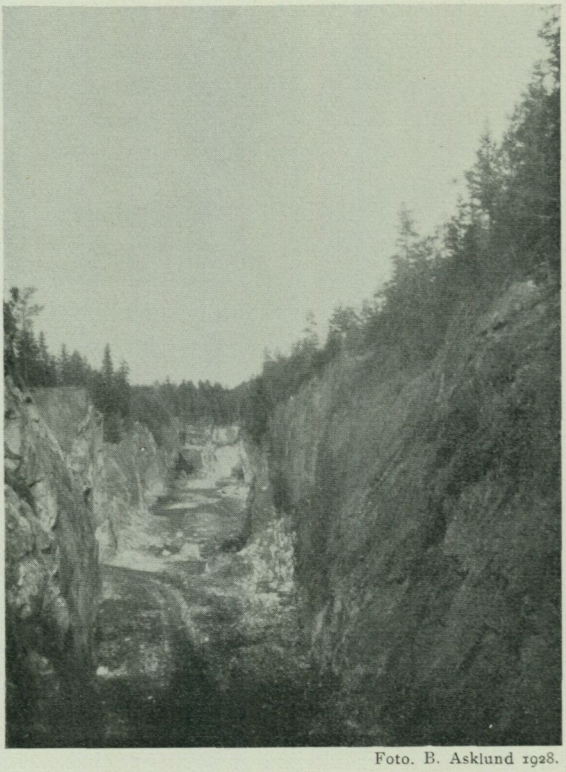


Foto. B. Asklund 1928.

Fig. 13. Västra kalkstensbrottet vid Vall.

Kalkbrottet O om hedvägen är numera nedlagt men bearbetades särskilt under världskrigsåren i ganska betydande skala. Brottet är beläget i åkermark med en längd av c:a 75 m, bredden är maximalt 15 m och djupet till dess vattenspegel var under juni månad 1929 10 m. Kalkranden, som möjligen är en direkt fortsättning på den större randen från det västra brottet stryker V 10—20°S med vertikal stupning. Kalkstenen är av god kvalité; mestadels något ljusare än i brotten vid Igeltjärn, men innehåller ej obetydliga, i ränder fördelade leptitinneslutningar, som måste frånskrädas vid brytningen. En del epidotskarn och obetydlig kvantitet granatskarn förekomma på varpen. — Under stenbrottets brytningsperiod fraktades

kalkstenen på linbana till Torsåker samt brändes här i någon utsträckning i schaktugn men bortfraktades huvudsakligen i obränt tillstånd till A. B. Korsnäs sulfitfabriker vid Karskär.

Kalkbrott vid Fors.

I kalkstråkets fortsättning ligga å Fors' bys mark flera smärre kalkbrott. Det östligaste är ungefär 25 m långt samt 6 à 7 m djupt. Kalkranden är ungefär 5 m bred med en gröngrå, marmorartad kalksten och sålunda ej särskilt god som brännkalk. I norra väggen av brottet ses en snett avskärande, tätkornig granitgång. Ungefär 30 m SV härom ligger i åkern en malmskärpning, möjligen den i äldre beskrivningar omtalade Svedmossgruvan med mager kis- och epidothaltig malmvarp. — Det västra kalkbrottet beläget c:a 150 m SO om skärpningen är fördelat på tvenne avsänkningar med genomslag mellan dessa. Djupet är maximalt 8 m. Det nordostliga mindre stenbrottet innehåller en c:a 5 m mäktig, godartad kalksten, medan det SV-liga brottet har sammanlagd kalkstensmäktighet av c:a 12 m med den grovkristallina och ganska godartade kalkstenen starkt och oregelbundet inblandad med leptit, som partiellt är skarnmineralhaltig och något svartmalmsblandad. Kalkstenen är ofta rödflammig.

Ho kalkbrott.

N om Kloxbergs triangelpunkt och inom mellersta delarna av Ho by ligga i kalkstråkets fortsättning smärre kalkbrott i upp till 4 m breda körtlar eller ränder av skarnmineralblandad kalksten i grå intermediär leptit, blandad med amfibolitartade ränder. Skarnmineralinblandningen utgöres av granat och malakolit. De små kalkbrottens maximala djup är omkring 5 m.

Kalkstensförekomst vid Sälgsjönäs.

En vit ganska godbeskaffad dylik förekommer dock på varpen till en skärpning belägen S intill gården invid fixpunkten 93,8 i Sälgsjönäs. Varpen håller här även något skarnig leptit men hällar i omgivningen tillhöra gnejsgranitseriens olika bergarter.

Årsunda socken.

»Hedkarby kalkbrott» vid Rotas.

Ungefär 100 m O om Rotas ett hundratal m S om den förutnämnda Spjällgruvan (s. 73) ligger det s. k. Hedkarby kalkbrott fördelat på tvenne mindre stenbrott med 3—4 m:s bredd, brutna på en grönflammig kalkrand omgiven av leptit.

Kalkbrott NV om Rotas

Ungefär 1 km NV om nämnda gård befinner sig ännu ett litet kalkstensbrott med maximalt 8 m:s bredd med en oren kalkrand omgiven av leptit.

Ovansjö socken.

Det stora leptitfältet i västra delarna av Ovansjö socken synes nästan helt och hållet sakna kalkstensinlagringar.

Ungefär 1 km SO om Backberg ha även O intill den lilla ån förbi Hillsta träffats en del lösa block av urkalksten. I en jordrymning här ses även talrika kalkstensblock men någon kalkstenshäll är ej blottad.

Av kalkstenar från kartbladsområdet föreligga följande analysuppgifter:

Kalkstensanalyser.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
SiO_2 . . .	1.20	2.08	2.20	[2] 2.87	4.86	6.69	1.32	[2] 2.55	0.80	0.83	13.35
Al_2O_3 . .	0.68	0.66	0.37	} 0.83	{ 0.97	0.51	0.63	} 1.35	0.83	0.45	{ 2.76
Fe_2O_3 . .	2.22	0.93	—	}	{ 1.21	0.57	1.86	}			{[4] 7.52
FeO . . .	0.99	—	0.77	—	—	—	0.84	—	—	—	—
MnO . .	1.11	—	0.25	—	—	0.14	1.78	—	0.25	0.27	0.90
MgO . .	0.77	1.53	1.30	—	3.24	2.95	0.75	0.72	0.22	0.22	4.10
CaO . . .	53.29	51.0	53.70	53.50	50.20	51.10	53.21	53.00	55.10	55.72	41.85
P_2O_5 . . .	0.008	0.002	0.009	—	0.014	0.014	0.011	sp.	—	0.005	[5] (0.012)
S	0.051	0.006	0.004	—	0.002	0.003	0.041	0.04	0.056	0.03	[6] (0.343)
Glödg.-förl.	[3] 41.06	41.82	41.80	42.40	[3] 39.36	[3] 38.32	[3] 41.42	42.40	[3] 42.60	[3] 42.91	[3] 30.60
	101.379	98.028	100.403	99.60	99.856	100.297	101.862	100.06	99.856	100.435	101.08

1. Kalksten från Edskegruvan, generalprov, 1919. Hofors brukslaboratorium.
2. » » Hästbo(?), » , 1910. Fagersta » E. Hammarberg.
3. » » » (?), » , 1922. Sandvikens » V. Grundberg.
4. » » Igeltjärn, stuffprov, 1918. Storviks sulfit A.-B:s labor., P. Bonander.
5. » » Penninggruvan, generalprov, 1910. Hofors brukslaboratorium.
6. » » » , » 1917. Sandvikens » V. Grundberg.
7. » » Storstrecksgruvan, » 1919. Hofors »
8. » » Valls v:a, » 1922. Storviks Sulfit A.-B:s labor., P. Bonander.
9. » » »Kratten», S:a Sälgsjön, stuffprov, ? Bergseleven Clas Bolin.
10. » » » » » ? » Tore Zachrison.
11. Kalkavfall från Långnäs' anrikningsverk, gen.-prov ?. Hofors brukslaboratorium.

Analysen N:o 8 har benäget meddelats av ingenjör M. Rudberg, Storviks Sulfit A.-B., N:o 9 och 10 av kamrer Sture Carlsson, Långnäs, och N:o 11 av bergsingenjör H. Löwenhielm, Långnäs.

Kvarts- och fältspatförekomster.

Området saknar nästan alldeles förekomster av brytvärd fältspat, och av kvartsförekomster är det endast den förut omnämnda breccian N om Fäbosjön, som kan påräkna något större intresse.

Kvartsrand på Linderåsen.

Ungefär 160 m Ö om höjdsiffran 209 på Linderåsen förekommer i den röda gnejsgraniten en meterbred kvartsgång, där också en obetydlig kvantitet av kvarts blivit bruten. Kvartsen är ren och godbeskaffad och innehåller små drusrum med bergkristall och röd kalifältspat samt plattformiga hålrum efter utlöst glimmer.

[1] Analyserna 1—7 hämtade ur Analyser å svenska Järn- och manganmalmer samt kalkstenar, dolomiter och kvartser, II, utgivna av Jernkontoret år 1931, s. 78—79.
[2] Olöst i saltsyra. — [3] CO_2. — [4] Fe_3O_4. — [5] Fosfor. — [6] Svavel.

Blockförekomst av kvarts vid Öster Hästbo.

Ett lokalt blockspridningsområde med ymniga större kvartsblock förekommer något mer än 1 km SO om Ö. Hästbo by och närmare bestämt 350 m SSO om höjdsiffran 120 på vägen till Axelshammar. Kvartsen är något fältspatbemängd. Blockens talrikhet antyder, att någon ej alltför obetydlig jordtäckt kvartsförekomst anstår i trakten.

Fältspatbrott SO om Kloxberget.

Ungefär 1 km SO om Kloxbergets triangelpunkt ligger på Hofors Bruks skog av Ho hemman, c:a 200 m S om skogslottens nordliga rågång och 50—75 m V om en gångväg mellan Ho och Malmjärn, ett något större kvarts-fältspatbrott, tillhörande ett pegmatitparti i Kloxbergsgraniten. Stenbrottet är 30 m långt NO—SV och 10 m brett samt anlagt på parti av pegmatit, där kvarts och fältspat i något större massor utsöndrats var för sig. Kvartsen har haft karaktären av en »centralkvarts», körtelformigt utsöndrad i pegmatiten, i vilken de numera bortbrutna fältspatklumparna varit utseparerade. Botten av det några m djupa brottet, liksom även dess väggar, bestå av skriftgranit med större fältspatkristaller. Fältspaten består enbart av köttröd mikroklinperthit, fri albit saknas alldeles. Fyndigheten är f. n. utbruten, vilket likväl ej hindrar att analoga utsöndringar kunna förekomma på andra ställen i den helt jordtäckta pegmatitranden.

Kvartsbreccia N om Fäbosjön och N om Bro.

Å sid. 47 har den för praktiska behov delvis användbara kvartsbreccian belägen vid kartgränsen N om Fäbosjön omnämnts. En liknande förekomst ses också ett par km N om Bro, där utmed vägen från Bro by, strax innan denna möter den östliga stigen från Sandkällan, låga hällar av kvartsbreccia förekomma, strykande över vägen med NO—SV-lig riktning. Den breccierade bergarten är en grå leptit. Kvartsansamlingarna äro åt O så stora, att de möjligen kunna ha praktisk betydelse. Hällarna äro emellertid här lägre och mindre blottade, men stora block av tämligen ren kvarts uppträda. Ett stycke V om vägen är ett försöksbrott anlagt.

Urberggrundens utnyttjande för stentäkt.

Kartbladsområdets granit- och gnejsgranitbergarter ha endast i mycket ringa omfattning blivit utnyttjade för stentäkt annat än för rent lokala behov såsom för grundläggning etc. Såväl leptiter som gnejsgraniter lämpa sig föga för mera utvecklade stenindustriprodukter. Däremot förekomma bland urbergsgrundens graniter flera avarter, som härvid kunna förtjäna någon uppmärksamhet, och av dessa i synnerhet de finkorniga och medelkorniga typerna.

Granitbrott i Hornberget, Årsunda socken.

I Hornberget i Årsunda socken och på bergsområdets högsta delar har man brutit något av den vackra och stentekniskt sett gynnsamma grå eller gråröda graniten under den tid vägdelen mellan Årsunda och Sandviken anlades genom Norrlands statsarbeten. Graniten uppträder i tvenne varianter, en grå och en gråröd, bägge vackert porfyriska, men med mindre

fältspatindivid än den grova Kloxbergsgraniten. Bottenslagen omkring brottet stupa flackt mot NNV, och en utpräglad ståklyv stupar S 50°O 80°, ungefär parallellt med granitens svaga fluidalstruktur. Som ornament- och byggnadssten torde bergarten vara god.

Gävlesandstenens praktiska användbarhet.

Den ur stenindustriell synpunkt värdefulla Gävlesandstenen har funnit en ganska mångsidig praktisk användning. Sedan åtminstone 150 år ha runt Storsjöns stränder större lämpliga block eller »hällar» av sandsten tillvaratagits för kvarnstenshuggning. Tillverkningen har skett ute i marken på blockens ståndorter, och mångenstädes kring Storsjön återfinner man ute i terrängen kvarnstensämnen, som av ett eller annat skäl kasserats, t. ex. genom den oberäknade förekomsten av hårda konglomeratbollar inuti det för övrigt lämpliga materialet. Under vintern har man forslat hem de tillhuggna stenarna. Denna blockfångst även för annan hemindustri, såsom ornamentstenhuggning, har fortsatts ännu in på sista tiden och har vid vissa partier av Storsjöstränderna varit så intensiv, att gynnsammare material till stor del bortskaffats. Så har exempelvis den lösare, vackra Ginbornsstenen (jfr s. 43) blivit hårt skattad.

Det är i synnerhet i Lems by, som stenhuggarverksamheten haft tradition, och här har på senare årtiondena också öppnats ett antal sandstensbrott i fast anstående berghäll. Ingenstädes ha dessa nått några större dimensioner, men icke oväsentliga leveranser ha dock utgått härifrån. Det är i synnerhet det på vittrad yta grågula, ljusare sandstenslagret, som varit värderat såsom byggnadssten och t. ex. delvis använts som fasadbeklädnad å Nordiska museet i Stockholm, dock i omväxling med skära eller röda sandstenar från sandstenens övre röda lager (portalen och dess omfattning). Bland övriga kända byggnader, där Gävlesandstenen kommit till användning må nämnas Hallwylska palatset (yttre fasaden). Bergarterna utgöra ett ypperligt material både ur färgbeständighets- och olika hållfasthetssynpunkter.

Stenbrotten vid Lem och Lemstanäs äro i allmänhet godartade ehuru ej särskilt lättbrutna. Övriga blottningar ha hittills ej blivit föremål för stentäkt, delvis ha de ju också först sent blivit upptäckta. Bland dessa torde de å kartan angivna blottningarna vid de sydöstra Sätragårdarna förtjäna uppmärksamhet.

Såsom tidigare omnämnts har Gävlesandstenen funnit någon användning såsom infodringsmaterial till ugnar för järnindustrien (vällugnssten). Materialet har för Sandvikens järnverks räkning till stor del insamlats på Storsjöns öar, där block av röda sandstenar av olika slag hopplockats. Det förefaller sannolikt, att partier av det ljusa sandstenslagret genom sin renhet i synnerhet borde vara lämpat för detta ändamål.

Jordlagren (Kvartära bildningar).

Av R. SANDEGREN.

De inom bladområdet förekommande lösa jordlagren tillhöra det yngsta geologiska systemet, kvartärsystemet, och ha bildats dels under istiden, dels under den därpå följande postglacialtiden, vilken sträcker sig ända fram till vår tid (se tabellen sid. 141). I enlighet härmed kunna jordlagren indelas på följande sätt:

Glaciala bildningar.

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

Isälvsavlagringar, som bestå av rullsten, grus och sand, avlagrade av isälvarna vid inlandsisens avsmältning.

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

Postglaciala bildningar.

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

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

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

Glaciala bildningar.

Som redan i inledningen nämnts förskriva sig detaljerna i bladområdets topografi från istiden, i det att de framskridande ismassorna då utgrävde dalar utefter i berggrunden förefintliga svaghetszoner, avrundade och slipade berghällarna samt i viss mån utfyllde ojämnheter och fördjupningar i berggrunden med morängrus. Det från inlandsisen strömmande smältvattnet avlagrade rullstensåsarna samt avsatte huvudmassan av de

sand- och lersediment, som utgöra underlaget för de odlingsbara slätterna och dalbottnarna. Innan vi övergå till beskrivningen av de till de glaciala bildningarna hörande jordlagren, torde det vara lämpligt att lämna en redogörelse för de av inlandsisen i berghällarna inristade räfflorna. Efter beskrivningen av de glaciala avlagringarna behandlas inlandsisens rörelseriktningar och avsmältningsförhållanden i ett särskilt kapitel.

Räfflor.

De inom bladet Storvik iakttagna räfflornas riktning (38 observationer) varierar mellan N 35° V och N—S. Den inlandsis, som inristat dessa räfflor, har alltså rört sig i stort sett från NNV mot SSO. Inom kusttrakterna Ö och NO om bladet Storvik uppträda emellertid jämte räfflor med denna riktning även räfflor angivande en isrörelse från NNO mot SSV, och man kan där konstatera, att dessa senare äro yngre. Inom bladet Storvik äro inga räfflor tillhörande detta yngre räffelsystem iakttagna, men att inlandsisen vid denna senare framryckning från NO även överskridit detta område framgår av de vackert utbildade system av ändmoräner med NNV—SSO-ligt förlopp, som utbildades vid inlandsisens sista bortsmältande från trakten (se nedan sid. 84—85 och fig. 23).

Moränbildningar.

Morängrus. Morängrus utgöres av sådant material, som landisen under sin framåtskridande rörelse brutit loss från sitt fasta underlag och släpat med sig. Största delen av detta material torde ha framtransporterats under själva ismassan eller i dennas understa delar. Denna s. k. bottenmorän (i dagligt tal stundom kallad »pinnmo») består i sin typiska utbildning av en hårt packad, regellös blandning av mer eller mindre nötta och repade, ojämna och kantiga stenar och block, inbäddade i en grusig, sandig eller moartad grundmassa. Den är vanligen oskiktad och företer då ingen sortering efter olika kornstorlekar. Inom bladet Storvik är moränen i allmänhet av en grusig och blockrik typ.[1] Beträffande moränens sammansättning med hänsyn till bergartsbeståndet hänvisas till kapitlet »Blockspridningen».

Såsom av kartan framgår, intager inom bladet Storvik morän den största arealen av samtliga jordarter. Även inom de delar av området, där ytlagren utgöras av yngre bildningar, såsom sand, lera eller torv, underlagras dessa av morängrus. Moräntäcket torde i allmänhet uppnå en ganska betydande mäktighet. Detta framgår dels därav, att berggrunden här i sådan ringa utsträckning träder i dagen, och dels har detta direkt konstaterats vid ett flertal brunnsgrävningar, och vid gruvorna utförda jordrymningar.

I regel vilar morängruset direkt på berggrunden och visar sig sålunda

[1] Beträffande de olika moräntyper, som i vårt land kunna urskiljas, hänvisas till de utförliga redogörelser häröver, som ingå i beskrivningarna till kartbladen Malingsbo och Lugnås, S. G. U., Ser. Aa, N:o 168 och 172.

vara det äldsta av de kvartära jordlagren, men på åtskilliga ställen i dessa trakter har moränmaterial även anträffats ovanpå varvig lera, se nedan.

Alldenstund största delen av bladområdet vid tiden för landisens bortsmältande låg sänkt under det Baltiska havets yta, har moränen under den fortskridande landhöjningen successivt varit utsatt för den bearbetning av vågor och bränningar, som äger rum inom strandzonen. Härvid har det finare materialet spolats bort ur ytlagret, så att detta mångenstädes utgöres av enbart större stenar och block. Detta är först och främst fallet



W. Ericsson foto.

Fig. 14. Klapperfält (stengärde) Söderåsens nordöstra sida, SV om Åstjärn.

på de större höjdernas för bränningarna särskilt starkt utsatta sluttningar, där man ofta finner moränens yta bestå av fält eller vallar av rundade klapperstenar, s. k. stengärden (fig. 14), men även inom mera flacka och relativt lågt liggande områden såsom N om Ottnaren, V om Eltebosjön och fram till Storvik, där moränen har en starkt småkuperad yttopografi med ett virrvarr av ryggar och kullar, som höja sig högst 5 à 10 m över mellanliggande små sänkor, äro dessa kullar och ryggar ofta så fullständigt befriade från allt finare material, att marken bildar ett enda blockrammel. Då sänkorna, där det urspolade finmaterialet blivit liggande, nu ofta intagas av mycket sumpiga torvmarker, äro dessa till stor del obebodda skogsterränger mycket svårframkomliga för vandraren.

Å kartan har ett försök gjorts att med olika beteckningar i stora drag ange moränens beskaffenhet inom olika delar av området. Dessa beteckningar äro dock icke resultat av en över hela bladets yta gående systematisk

kartering av de olika moräntyperna, såsom fallet är å de geologiska kartbladen Malingsbo, Lugnås, Nya Kopparberget och Grängesberg[1] utan är mestadels grundad på spridda iakttagelser och det allmänna intryck den geologiska rekognosceringen givit. Mest konsekvent genomförd är beteckningen för vallar och fält av klapper (stengärden), i det att de flesta sådana torde vara angivna å kartan. Inom kartans västra del har vidare angivits områden, där moränen är påfallande sandig och grusig. Inom dessa områden, som ansluta sig till klapperfälten och vanligen ligga på något lägre nivå än dessa, täckes den egentliga moränen av ett tunt ytlager av genom bränningarna bearbetat, delvis från klapperfälten nedspolat finmaterial, men som ej undergått en sådan grad av omlagring och sortering, att det kunnat betecknas som strandgrus eller sand. Det är sålunda mera en gradskillnad än en artskillnad mellan vad som å kartan betecknats som sandig morän och vad som betecknats som strandgrus och sand. Denna senare beteckning har använts endast för avlagringar av mäktigare, tydligt skiktat material.

Med beteckningen storblockig morän har utmärkts områden, där moränen i ytan helt och hållet består av stora, kantiga, på varandra kaotiskt uppstaplade block. Bland dessa block äro sådana, vilkas dimensioner uppgå till flera kubikmeter, ingalunda sällsynta. Denna moräntyp uppträder i de flesta fall, där markerade ändmoräner (se nedan) förefinnas, och där de uppstickande ryggarna genom bränningarnas verksamhet under landhöjningen befriats från allt finmaterial. Mest utpräglad är denna moräntyp inom Storgölens kronopark (SO om Hammarby) och kring Eltebo.

Ändmoräner. Ofta uppvisar moränen inom bladet Storvik serier av långsmala, blockrika ryggar eller vallar med en bredd av 20 till 100 m och en höjd över omgivningen av ett par till 15 m. Dessa s. k. ändmoräner ha uppstått genom ansamling och hopskjutning av moränmaterial längs med isranden, då denna under avsmältningen någon tid varit stationär eller gjort någon mindre framryckning över förut från is befriat område. Ändmoränerna äro i regel orienterade antingen i VSV—ONO eller i ungefär NV—SO. På en hel del ställen, såsom vid Gammelstilla och SO om Torsåkers järnvägsstation uppträda moränryggar tillhörande båda dessa riktningar invid varandra, och bilda sålunda en högst egendomlig topografi med ett virrvarr av ungefär vinkelrätt mot varandra gående ryggar. I talrika sådana fall har det i dessa trakter kunnat konstateras, att ändmoränerna med VSV—ONO riktning äro äldre än de, som ha NV—SO riktning, och att alltså tvenne skilda system av ändmoräner föreligga, representerande tvenne skilda isrecessionsskeden. Detta förhållande framträder synnerligen vackert inom det nyssnämnda området SO om Torsåkers järnvägsstation, där flera av de i c:a N 25° V gående långa ändmoränernas krön visa en med tämligen regelbundna avstånd återkommande växling mellan kullar och svackor, där kullarna bilda kortare, i N 75° O åt båda sidor utlöpande ryggar. Materia-

[1] S. G. U., Ser. Aa, N:o 168, 172, 175 och 177.

let är typiskt morängrus, och det är alldeles tydligt, att de långa, nu i topografien mest framträdande ändmoränerna hopskjutits ovanpå en förut existerande serie av ändmoräner med en mot de yngre ungefär vinkelrät riktning.

De i NV—SO gående ändmoränerna visa i allmänhet skarpt markerade former med en mycket brant distalsida åt SV och en flackare proximalsida åt NO, vilket förhållande anger, att de hopskjutits vid randen av en is, som rört sig från NO mot SV. I ett flertal fall har konstaterats, att moränryggar tillhörande detta system överlagra varvig lera. Så är t. ex. fallet S om Åkra by i Årsunda socken.

De i VSV—ONO gående ändmoränerna åter visa i allmänhet ej så skarpt markerade former som de nyssnämnda, utan äro ofta bredare och flackare än dessa, men i regel framträder dock en mer eller mindre tydlig distalsida åt S, vilken anger, att deras bildning ägt rum i samband med den isrörelse från NNV, som dokumenteras av de inom bladet iakttagna räfflorna. Inom båda systemen ligga moränryggarna stundom så tätt (100—200 m från krön till krön), att en viss analogi med de av G. De Geer från Stockholmstrakten[1] beskrivna års- eller vintermoränerna kan anses föreligga. Det har dock ej varit möjligt att inom bladet Storvik erhålla några hållpunkter beträffande längden av de tidsintervall, som ligga mellan de successivt efter varandra följande ryggarnas bildning. För övrigt må här framhållas, att de i södra Gästrikland karterade ändmoränerna i flertalet fall nå betydligt större dimensioner än årsmoränerna i Stockholmstrakten.

Isälvsavlagringar.

Vid inlandsisens avsmältning framströmmade en väsentlig del av smältvattnet i tunnlar under isen. Härvid medförde och bearbetade det under starkt hydrostatiskt tryck frampressade vattnet det därstädes befintliga morängruset, varvid de i detta ingående kantiga stenarna erhöllo en mer eller mindre avrundad form. Där tunnlarna mynnade vid iskanten upphörde plötsligt detta hydrostatiska tryck, tack vare vilket vattnet förmått framtransportera block av t. o. m. $^1/_2$ meters genomskärning, och allt det grövre materialet, isälvsgruset, avlagrades omedelbart. Av det finare materialet fördes sanden något längre bort och det finaste lerslammet långt ut i havet, där det utom räckhåll för strömmen kunde bottenfällas. Materialet i isälvsavlagringarna blev sålunda sorterat efter kornstorlek. Växlingar i det ur tunnelmynningarna framstörtande vattnets riktning och mängd framkallade den för isälvsavlagringarna karakteristiska diskordanta skiktningen och växellagringen mellan lager av grövre och finare grus och sand. Vid iskantens årliga tillbakaryckande flyttades även tunnelmynningarna tillbaka, och isälvsgruset kom därför att avlagras i långa, mer eller mindre sammanhängande, i isrörelsens riktning (d. v. s. ungefär vinkelrätt mot isranden) utsträckta strängar, rullstensåsar.

[1] De Geer, G., Stockholmstraktens kvartärgeologi. S. G. U., Ser. Ba, N:o 12, Sthlm. 1932.

När isranden under en följd av år förblev mer eller mindre stationär, kom stundom det avlagrade materialet att anhopas såsom tvåråsar (marginala åsar), vilka till skillnad från de ovan omtalade (radiala) åsarna äro utsträckta parallellt med isranden liksom ändmoränerna. Vid längre stillestånds perioder i isavsmältningen, vilka ofta åtföljdes av små oscillatoriska framryckningar av isbrämet, tvingades smältvattnet att strömma upp över tvåråsarna, varvid det avlagrade materialet anhopades till mer eller mindre vidsträckta, deltaartade bildningar, randfält.

Inom isälvsavlagringarna förekomma ofta mer eller mindre djupa, än rundade än långsträckta sänkor, s. k. åsgropar eller åsgravar, vilkas botten vanligen intages av torvbildningar eller små sjöar. De ha uppkommit genom att större, från iskanten lösgjorda stycken inbäddats i isälvsgruset och icke hunnit bortsmälta förr än långt efter det att avsättningen av grus och sand på platsen i fråga upphört. När isstycket sedan småningom smält, ha de över detsamma liggande grusmassorna sjunkit ihop och gropen eller graven uppstått.

Inom bladet Storvik uppträda trenne radiala åsar Hästboåsen, Årsundaåsen och Ovansjöåsen, samt tvenne avlagringar av marginal karaktär, nämligen en S om Kloxberget i Torsåkers socken och en i anslutning till Årsundaåsen SV om Östanhede vid södra bladgränsen.

De radiala åsarna, vilka ofta avlagrades i form av mycket brant uppstigande ryggar eller kullar, blevo, när de genom landhöjningen lyftes upp mot havsytan utsatta för en mycket omfattande abrasion och omlagring. De högsta krönen brötos ned, och det härifrån hämtade materialet avlagrades i form av en kappa av svallgrus och sand, som med större eller mindre mäktighet täcker själva åskärnan och dess sluttningar (se fig. 17). Materialet i svallgruskappan är luckrare och ej så väl sorterat som det primära isälvsgruset, men visar en skiktning, som vanligen stupar någorlunda konformt med den nuvarande markytan. Under svallgruskappan finner man ofta, t. ex. på västra sidan av Årsundaåsen, Ö om Lingbo, varvig lera, som blivit avlagrad på åsens lägre sluttningar, innan bränningarna spolade ned svallgruset över densamma.

De å slättlandet i dessa trakter uppträdande åsarna visa ett ovanligt jämnt och över långa sträckor sammanhängande förlopp, och åskrönet bildar vanligen en väl markerad rygg med mycket små höjdskillnader. De ha sålunda en helt annan topografi än de i småkuperade områden, t. ex. Stockholmstrakten, uppträdande åsarna, vilka karakteriseras av en rad efter varandra följande kullar, skilda från varandra av mellanliggande svackor. G. De Geer har för Stockholmstrakten visat, att dessa former ha sin orsak i den årliga periodiciteten i isälvsgrusets avlagring.

Årsundaåsen är ett typiskt exempel på de långa, sammanhängande åsar med tämligen jämnhögt krön, som karakterisera Gästriklands och norra Upplands slättland. Åsarna i fråga bilda dessa trakters högst uppstickande terrängdelar och voro alltså de första partier, som vid landhöjningen lyftes upp mot havsytan. På långa sträckor kommo sålunda dessa åsar att vid

ett visst skede bilda nära omkring havsytenivån liggande revlar, helt omgivna av öppet hav. Material, som genom bränningarnas abrasion lösbrutits från de högsta krönen, kom då att av vågor och ström transporteras längs med åsen, varvid eventuellt föreliggande primära svackor eller avbrott utfylldes med detta omlagrade material.[1] På så sätt ha i dessa trakter säkerligen primärt skilda åskullar eller större åspartier i postglacial tid hopsvetsats, varigenom de nu framträdande, utomordentligt regelbundna och sammanhängande åsarna uppstått. I Stockholmstrakten åter, där åsarna



W. Ericsson foto. 1929.

Fig. 15. Hästboåsen sedd från norr c:a 1 km N om Hästbo station.

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

Hästboåsen börjar med en liten låg och smal rygg Ö intill järnvägen c:a 1 700 m S om Hästbo station. Den kan följas sammanhängande N ut c:a 800 m. NO härom framträder isälvsgruset i en liten kulle inom den S Hästboåsen.

[1] Ett exempel på ett sådant i sen tid fullbordat utjämnande av strandkonturen invid öppet hav visar den av grovt rullstensmaterial bestående Biludden vid Dalälvens mynning. Denna udde, som ligger å det 1866 rekognoscerade bladet Eggegrund (S. G. U., Ser. Aa, N:o 30) visar å nämnda karta en av en åsgrop betingad vik, N. Klyxen. Denna vik är nu avstängd från havet genom en flera meter hög vall av grov klapper, genom vilken strandkonturen fullständigt utjämnats, och som på ytan i intet annat avseende skiljer sig från den ursprungliga åsen än att busk- och trädvegetation först på senare tid vunnit rotfäste där.

intill Hästbosjön belägna torvmarken och å de två små i sjön utlöpande uddarna. N intill Hästbo station börjar åsen på nytt och fortsätter i ett sammanhang ända upp emot St. Gösken. På hela denna sträcka följes åsen av den från Hästbo till Tjärnäs gående vägen. Även denna del av Hästboåsen är relativt låg och smal, men framträder dock tydligt i topografien, fig. 15. Åsen visar utmed största delen av denna sträcka en tydligt osymmetrisk form, i det att den västra sluttningen är mycket brantare än den östra (fig. 16). Den har sålunda samma form, som är karakteristisk för det yngre ändmoränsystemets ryggar.

VNV om Åsmundshyttan, c:a 500 m S om den punkt, där en väg till Prästhyttan tar av från den väg, som följer åsen, visade år 1930 ett i åsens västra sluttning öppnat grustag, att isälvsgruset här vilar på av tryck påverkad varvig lera. Fortsatta undersökningar på denna plats år 1934 åda-

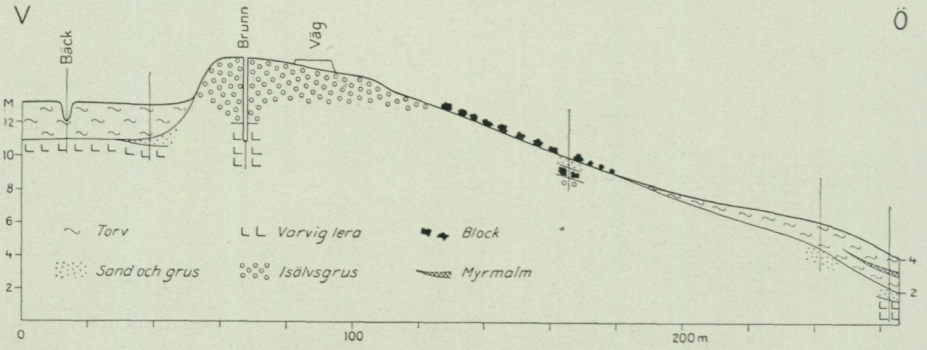


Fig. 16. Tvärprofil av Hästboåsen ONO om Igeltjärn (V om Prästhyttan i Torsåkers socken) uppmätt av B. Asklund 1926.

galade, att lerlagret i fråga stiger öster ut och kilar ut strax V om den på åsens nuvarande krön gående vägen. Åsens osymmetriska, mot V branta, ändmoränliknande form har tydligen åstadkommits genom att en från Ö verkande kraft förskjutit materialet i åsens ursprungliga, något högre och litet längre i Ö belägna krön mot V, så att detta material kommit att vila på den på åsens primära sluttning avlagrade leran. Liknande lagringsförhållanden åskådliggöras av en av B. Asklund redan år 1926 uppmätt tvärprofil av åsen något mer än 1 km längre N ut (ONO om Igeltjärn), fig. 16. Åsen omgives här på båda sidor av torvmarker, och dess osymmetriska form är tydligt framträdande. En på åsens nuvarande krön anlagd brunn går genom c:a 4 m grovt isälvsgrus, som vilar på starkt hopveckad varvig lera, vilken genomborrats till 3 m:s djup under kontakten mot isälvsgruset.

Ö intill Åstjärns SO ände har åsen genomgrävts för nedläggande av en avloppstrumma från Åstjärn. Övre delen av denna skärning var ännu tillgänglig för undersökning sommaren 1934, och en då företagen uppmätning visade de lagringsförhållanden, som framgå av fig. 17. Uppmätningen utfördes å dikets södra vägg. Figuren har för underlättande av jämförelse

med fig. 16 orienterats på vanligt sätt med öster till höger på bilden och är sålunda en spegelbild av den direkt uppmätta väggen. Profilen går i N 80° O från Åstjärns strand tvärs över åsen S om den lilla grönstenshällen och fram till västra kanten av det invid landsvägen liggande, av lera bestående åkerfältet. Den undre bilden omfattar hela denna sträcka. Den övre bilden visar den del av profilen, som faller mellan profilpunkterna 1 och 7, i större skala och med höjdskalan endast dubbelt så stor som längdskalan. Denna bild visar, hur åsen jämte partier av på densamma avlagrad varvig lera deformerats av ett från Ö verkande tryck, och hur material tillhörande dess ursprungliga krön mellan profilpunkterna 4 och 5 skjutits över leran åt V. Fig. 18 visar en detaljbild av den hopveckade leran inom detta parti.

Profilens översta lager är den kappa av svallgrus och sand, som bildades genom omlagring och nedspolning av material, när åsen kom upp i bränningszonen. I sanden mellan profilpunkterna 1 och 2 ligger ett tunt lager av mjäla och därovan tvenne tunna linser av kärrtorv. Genom mikroskopisk undersökning av dessa lager har konstaterats, att mjälan avsatts i Ancylussjön före

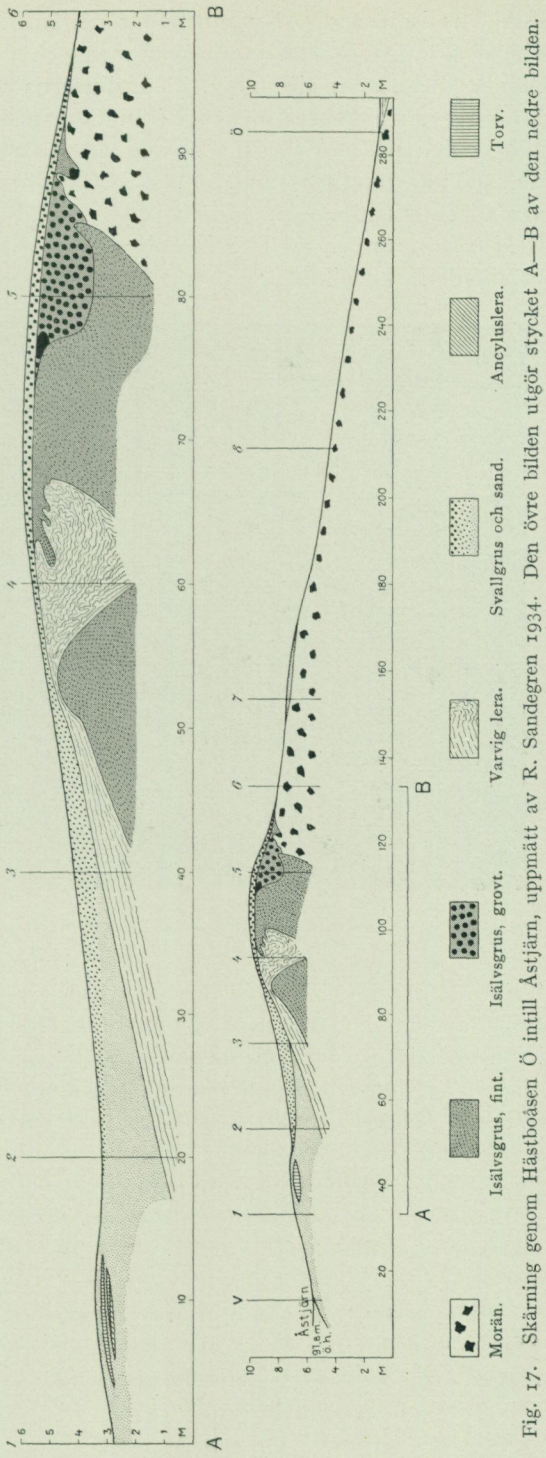


Fig. 17. Skärning genom Hästboåsen Ö intill Åstjärn, uppmätt av R. Sandegren 1934. Den övre bilden utgör stycket A—B av den nedre bilden.

Åstjärns isolering. Den innehåller nämligen den för Ancylussjöns avlagringar karakteristiska diatomacéfloran och tillhör den pollenanalytiska zonen V (se nedan sid. 117). Torvlinserna åter äro bildade vid Åstjärns strand efter dennas isolering från Ancylussjön. Den översta torvlinsen tillhör den pollenanalytiska zonen II. Den på torven vilande lilla vallen av sand når upp till 1.9 m över Åstjärns nuvarande yta och markerar tjärnens strand före sänkningen.

Mot bakgrunden av de erfarenheter de geologiska undersökningarna inom kartbladen Storvik, Gävle och Horndal samt en detaljundersökning vid



O. Claesson foto. 1934.

Fig. 18. Hopveckad varvig lera i skärning genom Hästboåsen Ö intill Åstjärn. Bilden tagen från norr.

Trödje by i Hille socken N om Gävle givit, torde det icke råda något tvivel om, att Hästboåsens osymmetriska form med det åt V förskjutna åskrönet, isälvsgrusets läge ovanpå den hopveckade varviga leran och pålagringen av det grova och kantiga blockmaterialet på åsens östra sluttning (fig. 16) ha sin orsak i isens senaste framryckning från NO. Åsen, som i viss mån erbjöd ett hinder för isrörelsen, har delvis omformats och införlivats med det yngre ändmoränsystemets ryggar, vilket tydligt framgår av sådana ryggars uppträdande på flera ställen i åsens närhet och i parallell riktning med denna (se kartan).

Årsundaåsen. Årsundaåsen tillhör den åssträckning, som av Axel Erdmann i »Sveriges Qvartära Bildningar»,[1] kallas Enköpingsåsen. I den geologiska beskrivningen över Gefleborgs län[2] kallas den Ockelboåsen.

[1] S. G. U., Ser. C, N:o 1, Sthlm. 1868.
[2] S. G. U., Ser. C, N:o 152. Sthlm. 1895.

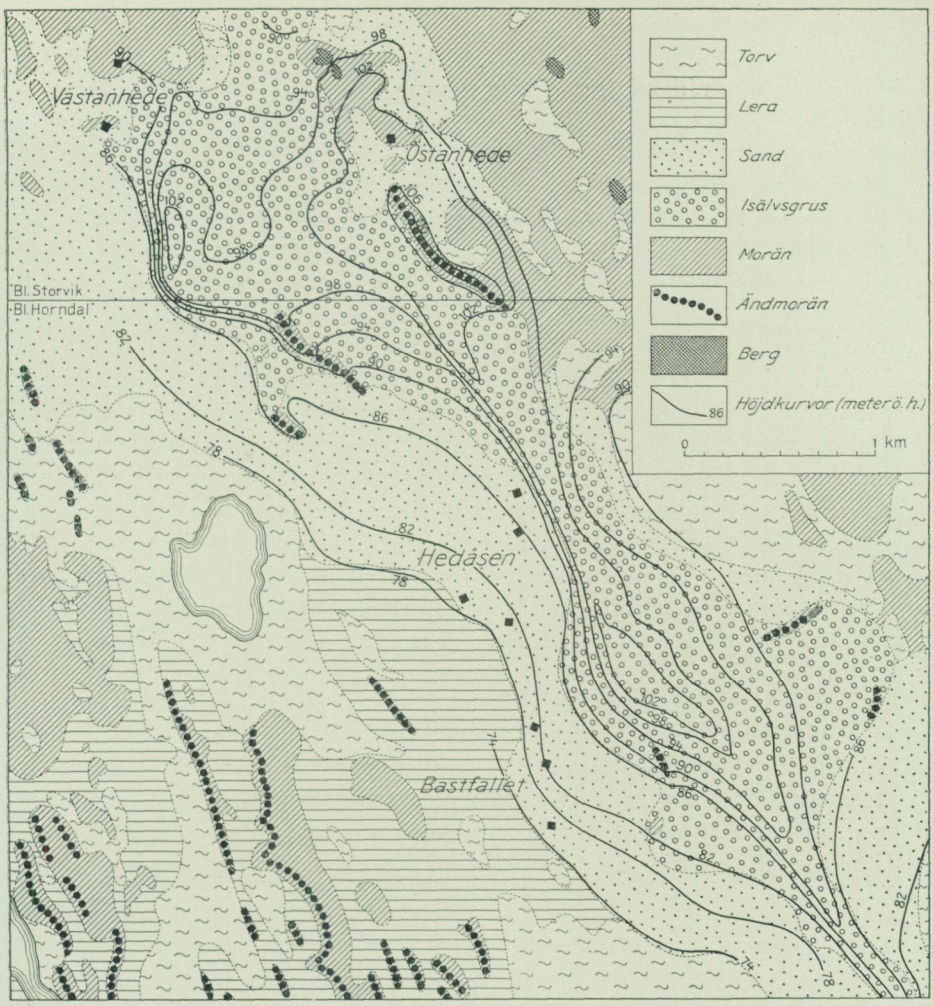


Fig. 19. Årsundaåsen (med höjdkurvor med 4 m:s ekvidistans) och dess omgivningar vid gränsen mellan kartbladen Horndal och Storvik enligt av R. Sandegren och O. Claesson huvudsakligen år 1931 utförd kartläggning och avvägning.

Å bladet Storvik inkommer denna ås vid södra bladgränsen S om Östanhede i Årsunda socken. Åsen bildar här en bred, randfältsartad platå, som delvis faller inom det i S angränsande bladet Horndal, fig. 19. Platån visar en vacker och tydlig avlastningsbrant åt SV, och ur dess grusmassor uppsticka flera markerade, blockrika ändmoränryggar, vilka jämte en Ö intill isälvsgruset (S om Östanhede) och ett stort antal sådana, V om Hedåsen och Bastfallet (fig. 19) tillhöra traktens yngre ändmoränsystem. Denna platåartade del av åsen synes sålunda ha erhållit sin nuvarande form genom avlagring av smältvattenssediment, när isranden intog ett läge, vars ungefärliga fortsättning mot NV torde vara att söka i de utmed gamla landsvägen

från Gammelstilla till Torsåker uppträdande massorna av morän, strandgrus och isälvsgrus, jfr nedan isälvsgruset S om Kloxberget. De utmed nämnda väg uppträdande grusavlagringarna ha av Blomberg i länsbeskrivningen uppfattats som en bås till Ockelboåsen, vilken bås han benämner Gammelstilleåsen.

Efter ett avbrott på 400 m Ö om Svartanbroberget fortsätter Årsundaåsen i ett c:a 1 km långt parti, vilket synes ansluta sig till de SO därom uppträdande ändmoränerna. Efter ett nytt avbrott vid Dragesta fortsätter åsen som en sammanhängande och typisk rullstensås från Trösken norr ut till udden Åshuvud, N om Årsunda kyrka. C:a 700 m N om kyrkan finnes på östra sidan om åskrönet en liten, av torv utfylld åsgrop.

Mellan Åshuvud och Lövåsen förefinnes ännu ett märkligt avbrott i åsen. De långsmala, här uppträdande holmarna, som nätt och jämt höja sig över Storsjöns vattenyta, bestå nämligen icke av isälvsgrus, utan av lera, täckt av ett föga mer än $^1/_2$ m mäktigt lager av strandgrus. Genom före anläggningen av nya landsvägen mellan Sandviken och Årsunda utförda borrningar har konstaterats, att denna lera äger en mäktighet, varierande mellan 4.5 och 13 m, och så lös konsistens, att borren med lätthet kunde skjutas ned i densamma. När landsvägen sedan byggdes, drogs den därför icke raka vägen över dessa holmar, utan förlades i en stor krök Ö härom, där marken äger tillräcklig bärighet.

Från Lövåsen till norra bladgränsen fortlöper åsen, frånsett ett mindre avbrott vid Sandviken, såsom en sammanhängande, typisk rullstensås. Strax N intill gränsen mellan Årsunda och Ovansjö socknar finnes en liten, delvis av torv utfylld åsgrop. I de inom denna del av åsen talrika grustagen har man goda tillfällen att studera dess inre byggnad.

Ett Ö intill landsvägen SO om Seljansö beläget grustag visade år 1928 följande lager:

A. c:a 2 m svallgrus, utan större block.

B. c:a 4 m strömskiktat isälvsgrus,, utan större block, men rikt på stenar från hasselnöts- till hönsäggsstorlek.

C. 1 m + grov, blockfri sand.

Ett c:a 500 m N om Hedgrind beläget grustag visade år 1928 i sin södra vägg ett snitt genom själva åskärnan, som bestod av strömskiktat grus och sand i växling till en mäktighet av minst 6 m. Här kunde vidare iakttagas, att åsens nuvarande högsta krön ligger 30 à 40 m V om den primära åskärnans krön. Samma förhållande återfinnes i flera andra skärningar.

Vid schaktningsarbeten, som utfördes år 1928 i och för tillbyggnad av »Stora kontoret» i Sandviken, visade norra schaktväggen överst 1.1 m svallgrus, med skarp kontakt skilt från åsens underliggande kärna, som i väggens östra del bestod av fin strömskiktad sand av mer än 1.5 m:s synlig mäktighet, men i dess västra del av strömskiktat grövre isälvsgrus. Gränsen mellan dessa båda delar bildades av en knivskarp, vertikalt stående kontakt, som tydligt avskäres av kontakten mot det ovanliggande svallgruset.

Vid norra bladgränsen är åsens östra sluttning belagd med stora moränblock, uteslutande bestående av urbergsbergarter. Dessa block ha med all sannolikhet transporterats hit under det senaste nedisningsskedet, då isen rört sig från NO mot SV.

N om bladet Storvik fortsätter åsen förbi Högbo kyrka till näset mellan Öjaren och Lillsjön och följes av landsvägen, som går till Ockelbo.

Isälvsgrus S om Kloxberget.

S om Kloxberget, N intill gamla landsvägen från Torsåker till Gammelstilla finnas flera rätt betydande grustag i isälvsgrus. Detta äger icke någon i topografien framträdande åsform utan bildar en från moränen vid bergsfoten och ned emot vägen gående jämn sluttning. Gruset visar även en med sluttningen tämligen konform skiktning, varför det torde få betraktas som en randbildning, avlagrad på bergets sydvästsida, då isranden vid isens senaste bortsmältande befann sig här. Denna förekomst är den enda blöttning av verkligt isälvsgrus inom det stråk, som av Blomberg i länsbeskrivningen kallas Gammelstilleåsen. Allt det grus, som uppträder längre mot SO utmed samma väg visar nämligen i de talrika små och grunda grustagen tydlig karaktär av svallgrus och strandgrus. Isälvsgruset S om Kloxberget inordnar sig sålunda i den serie av israndsbildningar, som från randfältet mellan Östanhede och Västanhede via det yngre ändmoränsystemets ryggar vid Gammelstilla och de nyssnämnda omlagrade grusmassorna kan följas till det yngre ändmoränsystemets ryggar vid Särstabacken.

Ovansjöåsen.

Ovansjöåsen, som av Blomberg i länsbeskrivningen (sid. 135) omtalas såsom en biås till Ockelboåsen, går inom bladet Storvik från Storsjöns strand SO om Kungsgårdens station mot NV till norra bladgränsen. Den är en tämligen låg och smal, men dock väl markerad rullstensås, vars sluttningar i stor utsträckning täckas av lera. Ett vid höjdsiffran 66, SO om Åttersta, beläget grustag visar överst 6 m strömskiktat isälvsgrus med intill huvudstora rullblock, vilket vilar på mer än 1 m mäktig, fin, konkordant skiktad sand. Såväl i detta som i ett c:a 600 m längre mot SO beläget grustag uppträda rullstenar av de (sid. 37, 38 och 95) omtalade subjotniska kvartsporfyrerna rätt talrikt.

Blomberg uppger, att åsen är iakttagen på udden vid Ginborn. Här täckes den emellertid helt av lera. Det torde icke vara osannolikt, att Årsundaåsen från Åshuvud fortsätter på Storsjöns botten upp till Ginborn. Upplysning härom skulle kunna vinnas genom lodningar inom denna del av Storsjön.[1] Utanför bladet Storvik kan Ovansjöåsen följas vidare mot NV inom Storåns dalgång, åtminstone till Lumsheden i Svärdsjö socken i Dalarna.

[1] Såvitt det är förf. bekant har systematisk upplodning utförts endast inom en mindre del av Storsjön, mellan Falknäsholmen och Långviken. (Karta över Sörby skifteslags fiskevatten i Storsjön af Ludv. Lindblom 1880 i: Arwidsson, Ivar, Berättelse öfver fisket i Gefleborgs län under år 1904. Gefleborgs läns Hushållnings-Sällskaps Handlingar 1904, sid. 419—453.)

Blockspridningen.

Av B. Asklund.

Under sitt kontinuerliga framglidande över landet har landisen utmed sin botten medsläpat bergartsfragment från områden, som legat närmare isdelaren samt inmängt dessa på olika ställen i sin bottenmorän. Likaså ha landisens smältvattensälvar medfört rullstenar från mycket avlägsna orter och avlastat dem bland sitt grus- och stenmaterial. Karakteristiska flyttblock bland på så sätt medsläpat bergartsmaterial bruka kallas ledblock, emedan de giva hänvisning på i vilken riktning och längs vilka vägar landisen rört sig. Av annat slag äro de flyttblock, som benämnts erratiska block. De bestå av karakteristiska bergarter, vilkas ursprungliga klyftort man känner, men vilkas spridning förefaller vara rent tillfällig, t. ex. rakt mot landisens rörelse o. s. v. De flesta av dylika block ha transporterats med i ishavet eller Ancylussjön simmande isberg, vilka vid sin kontinuerliga smältning här och var avlämnat, »tappat», ursprungligen infrusna stenar eller moränanhopningar (moränflottar).

Bottenmoränens blockmaterial. Dalaporfyrer och Garbergsgranit.

I friska moränskärningar eller genom havsbränningarna omlagrade klapperzoner inom kartbladets högre område finner man i synnerhet i nordvästra partiet av bladet Dalaporfyrer i stor mängd. De torde i huvudsak ha kommit från de östra delarna av Dalarnas vidsträckta porfyrområde. Bland karakteristiska bergartstyper igenkännas den rödlätta Bredvadsporfyren, samt spräckliga, brunröda fältspatporfyrer av ej lokalbenämnda typer (en del liknande Rännåsporfyren). Vanlig är också den hypabyssiska Garbergsgraniten, en röd-vitspräcklig, medelgrov granitporfyr. Sammanlagt kunna Dalaporfyrerna upptaga några procent av den nordvästra kartbladsdelens blockmaterial. Inom den sydvästra delen bliva de redan vida sparsammare i moränen.

Dalasandsten.

Över hela norra bladområdet förekomma växlande stora, ibland dock över kubikmeterstora block av växlande röd eller grå, sliriga eller mera granitiskt struerade granatgnejser, härstammande från de stora granatgnejsmassor, som redan obetydligt N om kartans norra gräns intaga väldiga områden. Enstaka block av röd sandsten av Dalarnas jotniska sandstenstyp förekomma även på norra och västra kartbladsdelarna; inom de mellersta och södra partierna av bladet kunna de ej särskiljas från den å bladet anstående Gävlesandstenen.

Sandstensområdets blocktyper.

I synnerhet den sistnämnda bergarten uppvisar en mycket karakteristisk fördelning i moränbildningarna. Om man från kartbladets nordligaste delar med dess vanligen grågult färgade morän överskrider den å berggrundskartan markerade nordgränsen för sandstensområdet ändra moränskärningarna plötsligt utseende. De antaga vanligen en rödbrun eller rödlätt färgton, som genast visar sig orsakas av den ingående väsentliga mängden

av större eller mindre sandstensfragment och moränstoftet består huvudsakligen av järnoxidfärgade söndermalningsprodukter av sandsten. Vandrar man tvärs över sandstensområdets längdriktning är det lätt att finna, huru dess olika lager direkt ge sig tillkänna i moränens beskaffenhet. Utmed nord- och sydgränserna innehåller moränen otaliga grova konglomeratblock (t. ex. vid Seljansö, kring Långviken NO om Årsunda kyrka, vid Gavelhyttan och S om Nor m. fl. ställen). Kring Lemstanäs, Lem och Hällhammar växla bandvis röda och vita sandstensarter och på Ginborn samt Storsjöns öar i Stora fjärden förhärska röda, ofta vitvattrade sandstensarter. Från de fåtaliga blottningarna av sandstensområdets diabasmandelsten kunna långsmala band av diabasblockrika zoner följas med sådan framgång, att det med blockstudierna lyckats att uppspåra nya klyftorter för diabasen. Blockstudierna över de olika sandstenstyperna ha resulterat i den förhållandevis mycket säkra bild av sandstensområdets lagerutgåenden, som berggrundskartan giver. Den bandvisa fördelningen av sandstensarterna ger vid handen, att moränmaterialet under landisen utfört roterande rörelser från bergbottnen till isens bottenyta, sannolikt beroende på att isen framskridit över ett ojämnt underlag.

S om sandstensgränsen upphör moränens rikedom på sandstensmaterial ganska plötsligt även om här och där strängar av sandstensrik morän fortsätta något längre åt S, möjligen vittnande om att sandstenens gräns mot urberget är försedd med smärre utbuktningar. Den skarpa gränsen på sydsidan är ganska märklig och torde vittna om att sandstensmaterialet i allmänhet ej tålt längre transport i bottenmoränen utan att söndermalas. Dock förekomma givetvis sparsamma sandstensblock även över kartbladets hela sydöstra område liksom spridda block av diabasmandelstenen.

Subjotniska kvartsporfyrer.

Särskilt karakteristiska för kartbladets moräner är en grupp röda och rödbruna kvartsporfyrer, som förekomma allmänt spridda i synnerhet över nordöstra delen från bladgränsen i N till och med ett stycke S om Storsjön. Bergarterna äro synnerligen vackra och av olika typer finnas alla de representerade, som förut omnämnts från Gävlesandstenens bottenbildningar vid Gavelhyttan (jfr sid. 38 och 40[1]) och tillhöra de sydbottniska porfyrernas typer. Ibland blir porfyrernas blockfrekvens mera framträdande såsom utmed Stora Fjärdens SV-a strand, mellan Lund i Årsunda och Ginbornshalvön. Den fasta klyftorten för porfyrerna är icke anträffad inom bladområdets berggrund, men det förefaller dock troligt, att bergarterna förekomma som sprickgångar i denna, kring och under sandstensområdet, och att dessa gångar även ha utbredning N om kartbladsgränsen.

Postarkeisk granit av rapakivityp.

Rent lokal utbredning ha block av en rödlätt, tämligen kvartsfattig rapakivigranit å uddarna vid Storsjön SV om Sätra. Bergarten är mycket lik

[1] B. Asklund, Subjotniska eruptivbergarter i anslutning till Gävlesandstenen. G. F. F. 1930, Bd 52, S. 398—402.

Strömsbrograniten vid Gävle. Det förefaller ganska troligt, att graniten anstår någonstädes under den starkt jordtäckta terrängen vid Sätra.

Åsarnas blocktyper.

Åsarnas blocktyper äro i stort sett desamma som bottenmoränens. Ett påfallande drag är likväl, att åsbildningarna inom sydvästra bladdelen bland sina rullstenar uppvisa stark anrikning å Dalaporfyrer. Så är fallet med Hästboåsen samt de isolerade åsgruspartierna SV om Kloxberget och på höjdområdet O om fixpunkten 135.88, O om Malmjärn.

Bottenmoränens och åsarnas urbergsmaterial.

Medan ovan uppräknade ledblockstyper utgöra mera specifika och lätt urskiljbara bergartsslag utgöres den stora massan av blocken av urbergsarter, tillhörande kartbladets fasta berggrund. Särskilt intresse bland dessa ha givetvis malmblocken, som sporadiskt kunna träffas över hela bladområdet, men i några partier inom kartbladets sydvästra delar anrika sig till verkliga blocksträngar. En dylik sträng av rik, något kishaltig svartmalm sträcker sig O om Hästbodalgången från trakten av Åsmundshyttan ned emot Österhästbo, där man kan finna enstaka malmblock med upp till $^1/_4$ kbm:s volym. Även enstaka större malmblock ha här påträffats, t. ex. ej långt från Spjutängen, där under 1800-talet ett 2 m stort malmblock lösgrävdes och användes som beskickning vid Hästbo hytta. Inom förutnämnda blockzon förekomma även talrika vanligen smärre blymalmsblock, som också utbreda sig Ö om Hästbodalen ända till kartbladsgränsen. Blyglansmalmen förekommer insprängd i kristallinisk kalksten och malmen erinrar starkt om silvermalmen från Prästhyttan. Det är icke osannolikt, att silvermalmsblocken härstamma från Prästhyttetrakten. Osäkrare är emellertid om järnmalmsblocken haft samma klyftort. Järnmalmsblock förekomma även på N-sidan av St. Gösken vid gruvfältet därstädes.

Järn- och blymalmsblock utmed Hästbodalen.

Erratiska block.

Ehuru de isbergsdrivna blocken givetvis ha en försvinnande obetydlig totalvolym i förhållande till övriga block framträda de genom sin ofta märkvärdiga placering lätt för ögat. Så t. ex. enstaka ute i leråkrarna liggande flera m stora urbergsblock, höga gråstenar uppstickande ur klappermaterial och möjligen i några fall vilande på dylikt eller enstaka stora stenblock liggande fria på nakna berghällar. Består blockets stensort av något mera avvikande bergarter, t. ex. spridda större röda sandstensblock på hällmark någon km N eller NV om Malmjärn, sticker det desto mer i ögonen.

Östersjökalk m. m.

Även områdets leror innehålla talrika, ehuru mindre drivisblock. Sådana ses t. ex. i den varviga leran i lertagen vid Storviks tegelfabrik (urbergsstenar) medan i den senglaciala leran vid Hästbo tegelbruk, ses en hel del block av fossilförande Östersjökalk och annan, sannolikt ordovicisk, kalksten, vilka kommit med isberg, som ursprungligen härstamma från södra Bottenhavets landismassor och som strandat eller flutit förbi den senglaciala kusten.

Nivåförändringarna.

Av R. SANDEGREN.

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

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

Den högsta nivå, till vilken vattnet nått vid det baltiska bäckenets kuster, den s. k. högsta baltiska gränsen (B. G.) är sålunda icke en synkron strandlinje och representerar endast under det korta yoldiaskedet världshavets yta, den högsta marina gränsen (M. G.) Såsom en neutral, gemensam benämning på den högsta nivå inom olika trakter, till vilken havet eller med detta jämförliga större vattenytor nått, har föreslagits »högsta kustlinjen»,[1] ett namn som kommer att användas i det följande.

Bladet Storvik synes av allt att döma ha blivit helt isfritt ungefär vid början av ancylustiden. Högsta kustlinjen där ligger i runt tal 200 m ö. h. (fig. 20). Under den fortgående landhöjningen ökades emellertid samtidigt havets vattenmängd genom landismassornas bortsmältande, varför även havsytan bragtes att stiga. Inom områden, där landhöjningen under

[1] Halden, B., »Högsta kustlinjen» — ett nytt namn på ett gammalt begrepp. G. F. F., Bd 55, 1933.

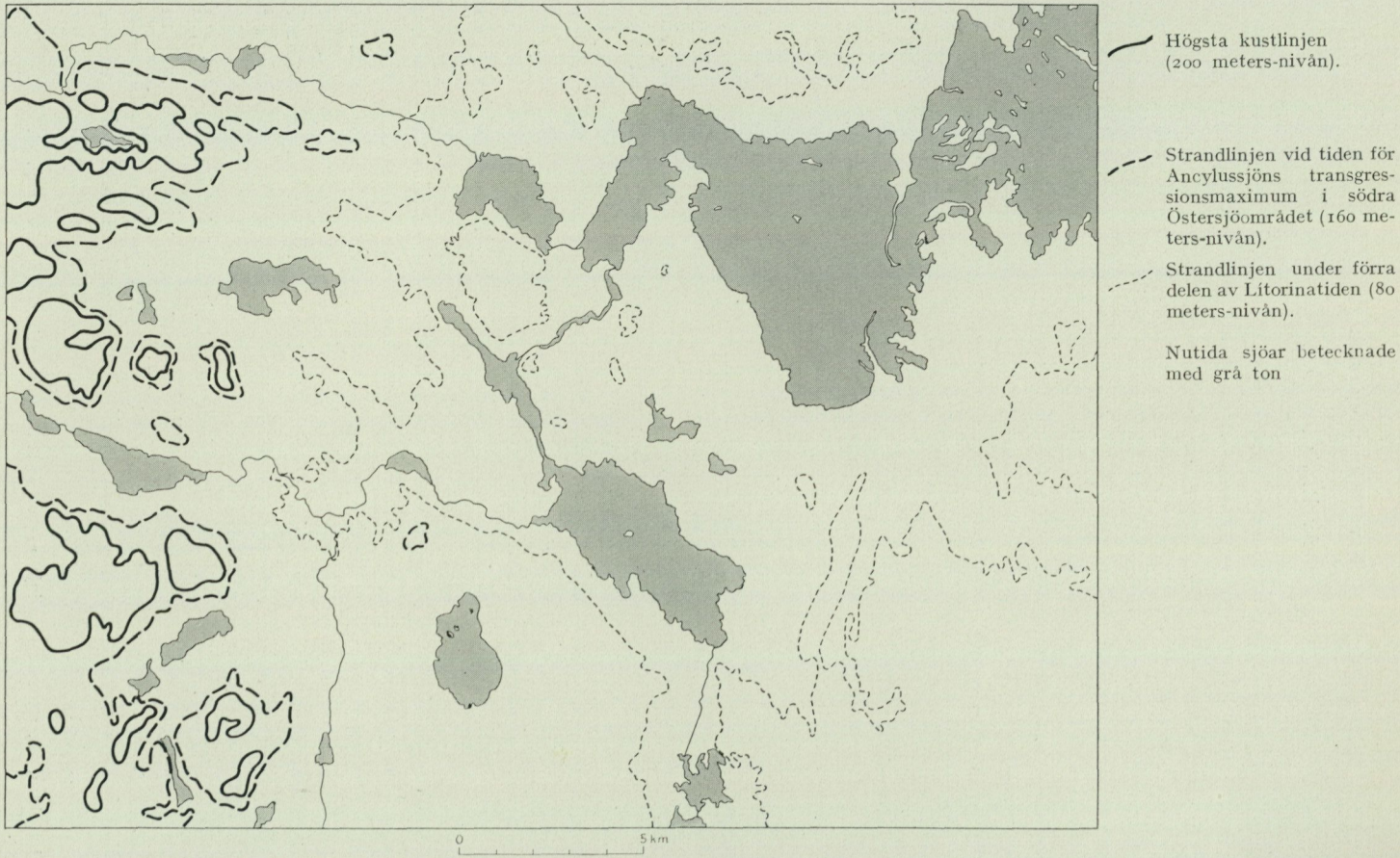


Fig. 20. Fördelningen av land och vatten inom bladet Storvik vid de skeden, då stranden befann sig vid resp. 200-, 160- och 80-metersnivån. R. Sandegren 1934.

en viss period fortskred snabbare än havsytans stigning, rådde sålunda regression (d. v. s. en sänkning av havsytan i förhållande till landet), medan inom områden, där ingen landhöjning ägde rum, eller där höjningen gick i långsammare tempo än havsytans stigning, transgression inträffade (d. v. s. en höjning av havsytan i förhållande till landet).

Genom iakttagelser vid svenska västkusten[1] vet man numera, att en havstransgression började redan under ancylustid och nådde sitt maximum under den äldre nordiska stenåldern. Tillfölje havsytans stigning kom det baltiska bäckenet, långt innan havstrangressionen nått sitt maximum, genom Bälten och Öresund i förbindelse med havet och erhöll salt vatten, Litorinahavet. Dess inom södra Östersjöområdet utbildade transgressionsgräns kallas litorinagränsen (L. G.).[2] Denna strandlinjes karaktär av transgressionsgräns är konstaterad endast så långt norr ut som i Östergötland. Inom bladet Storvik har litorinatransgressionen, såsom nedan skall visas, gjort sig märkbar på så sätt, att stranden under ett långt skede intog en konstant nivå för att därefter fortsätta sin vandring nedåt.

I följande kapitel lämnas en beskrivning av inom bladet Storvik iakttagna strandlinjer, jfr även nedan kapitlet om klimatets och vegetationens utveckling i relation till nivåförändringarna och fig. 34.

Områdets strandlinjer.

Av B. Asklund.

I inledningen har redan omnämnts, att största delen av det föreliggande kartområdet täcktes av havet, när landisen dragit sig tillbaka därifrån. Endast partier av det västra höjdområdets bergkullar höjde sig ur ishavet, såsom ungefärligt framgår av fig. 20. På dessa kullar ha nämligen anträffats de högst belägna spåren av det svallande vattnets inflytelser, registrerade i form av strandmärken. Det har visserligen ifrågasatts, att dessa strandmärken skulle vara så sent uppkomna som under ancylustidens första skede men undersökningar från angränsande delar av Sverige liksom från norra och mellersta delarna av Finland göra det sannolikt, att bladområdet varit frilagt från landisen redan innan havsförbindelsen över det mellansvenska låglandet avbröts och Ancylussjön uppkommit.

Högsta strandmärken.

Utseendet av de först uppstickande moränklädda bergkullarna torde erbjudit en kal och dyster anblick. De av vind och väder nu fritt påverkade kullarna med sina relativt finjordsrika moränlager voro utsatta för

[1] Se t. ex. Beskrivning till kartbladet Göteborg. S. G. U., Ser. Aa, N:o 173, sid. 92—97.

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

jordflytning, som orsakade slamströmmar på brantare sluttningar. Här och var kvarlågo också »dödisar», avlossnade partier av den stora landisen, som först långsamt bortsmälte. Landmassan var stadd i en hastigt stigande rörelse, vilket i förening med jordflytningen ned på under höjning stadda strandzoner orsakade, att de översta strandmärkena ej inristades med samma styrka som inom ett lägre strandbälte.

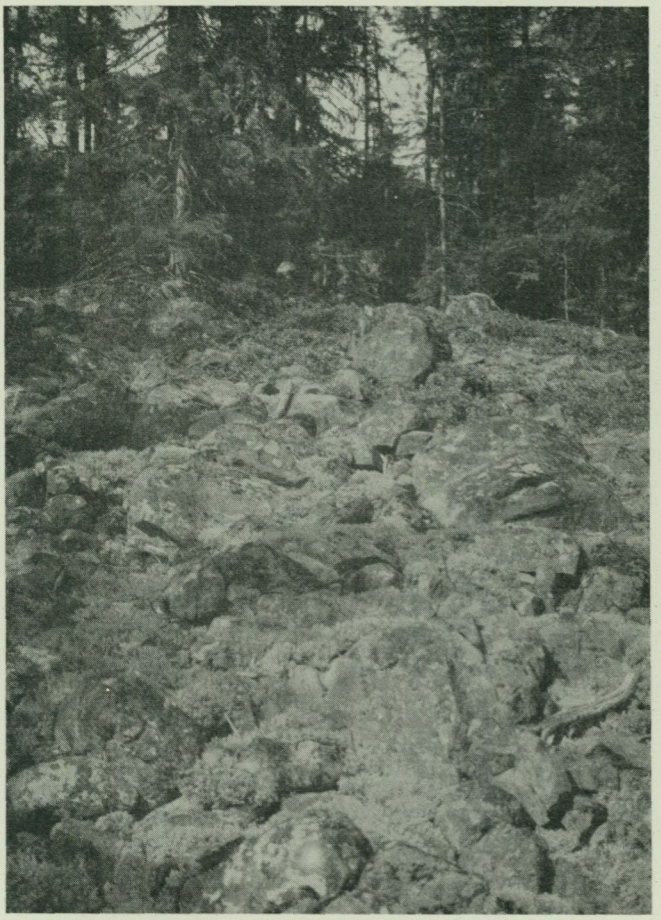


Fig. 21. Översta finjordsfria klapper på SO-delen av Söderåsen; 195—200 m ö. h.

Söderåsen. Med sin tydligaste utbildning förekomma de högsta strandmärkena på Söderåsens östra parti några hundra m SO om höjdsiffran 254. Nedom denna plats är berget starkt kalspolat och brant lutande men bär vid sin övre gräns en moränklädd sluttning, som döljes av grov rensköljd klappersten, vilken delvis är kantig och sålunda ej underkastats långvarig havsbearbetning (fig. 21). Upptill slutar klapperfältet med en mycket skarp gräns (fig. 22) mot finjordsrik morän. Gränsen framträder som en på längre

sträcka urskiljbar horisontell linje. Ovanför denna märkes svag ursköljning av moränmarken, i vilken ett bälte av små berghällar blottats upp till 203 m ö. h. Därovanför förekommer tunn moränjord på berghällen. Åt NO förändrar sig topografien till mera långsluttande inom strandgränsens parti och här urskiljes denna som en frisköljd blockstrång. SV om nämnda höjdsiffra 254 buktar strandgränsen in mot en liten mossmark. Med sydvästlig exposition framträder här på lägre nivå, 195.5 m, en 20—30 m bred och c:a 200 m lång terrass av omlagrad grusig morän, som på

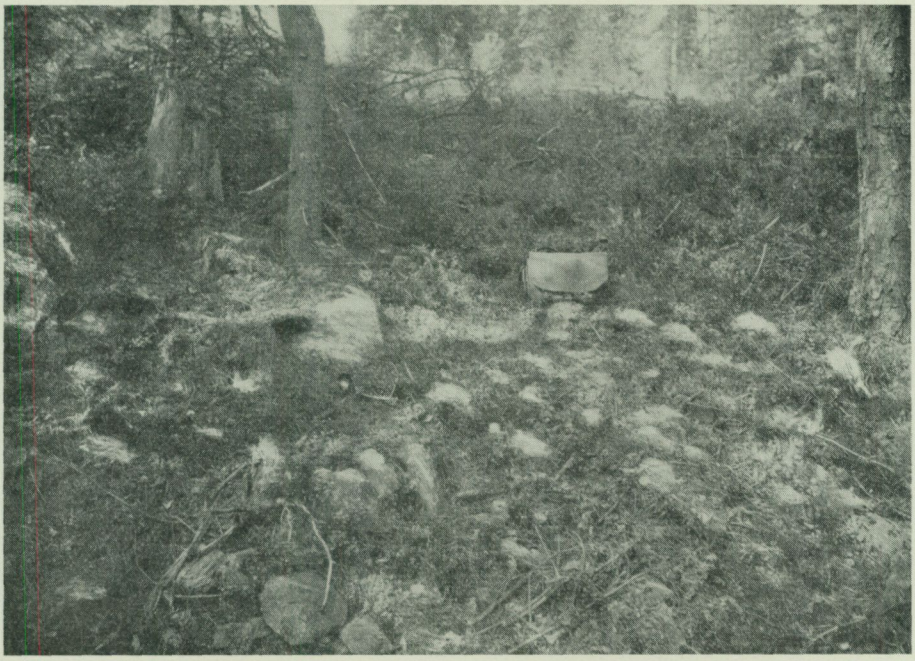


Fig. 22. Gräns mellan översta klapper och finjordsrik morän; detalj av fig. 21; väskans underkant å 201,4 m ö. h.

smärre sträckor kan antaga svag vallform. Ovanför denna nivå är moränen ytterligare på åtminstone 3 m:s höjd grusig i spaddjupet samt försedd med framsköljda stenar, som alldeles upphöra mellan 202 och 203 m:s höjd. Ovanför följer en finjordsrik, blockfattig morän upp till de små hällarna på bergskrönet.

På motsvarande nivåer är Söderåsen för övrigt ganska flack och utan tydligare strandmärken men redan något lägre framträda på S-sidan ganska markerade och breda klapperstensterrasser på 185.5 och 191.6 m och på NO-sidan finnes en finjordsblandad mindre klapperstensvall å 189 m:s höjd.

Höjderna inom sydvästra kartbladsdelen i övrigt bära ej särskilt framträdande högsta strandlinjer. Med sydostlig exposition uppträder SO

Höjderna inom sydvästra bladdelen i övrigt.

om höjdsiffran 265 på Vallskogen N om Kalvsnäs en delvis starkt markerad frisköljningszon i moränmarken med en blockstrång av stora stenar på 205 à 206 m:s höjd (spegelavvägning). På Kopparåsen V om Kratten, vars topp utgjort en liten ö i det senglaciala havet, förekommer ett dylikt blockbälte på omkring 204 m:s höjd medan utmed fäbodvägen från Hästbo till Torshyttan över höjden 203 m den övre gränsen för frispolade klapperbildningar går vid 197 m:s höjd fram till flacka mindre kalberg med moränsänkor.

Skollberget. Inom mellersta kartbladsdelen erbjuda i synnerhet strandbildningarna på Skollberget, NV om Långnäs, stort intresse. I brant ostlig och sydlig exposition förekomma av övre strandbildningar oregelbundna, av terrängen betonade klapperstensvallar i nivåerna 182.5 och 187 m, varefter en bred hällstupa är blottad till ungefär 200 m:s höjd. Där ovanför flackar bergterrängen åter ut och bär fläckar av morän med ett litet terrasshak på 205 m:s höjd. Ungefär 100 m åt NO från denna plats befinnes högsta finjordsfattiga grova klappersten nå 206 m:s höjd. Där ovanför är moränen stoftig och mycket fattig på hällar.

Körbergsklack. Körbergsklack, det lilla isolerade berg, som kröner det breda och hällrika Körberget, utgör en moränklädd kalott, som emellertid icke med större säkerhet giver bestämning för högsta marina gränsen. På östra sidan skönjes i moränmarken urspolning och blockfriläggning upp till 208 m:s höjd. Norr om Körbergsklack följa sedan stora kalhällar med flack yta upp till omkring 200 m:s höjd antydande, att bränningarna på dessa lägre nivåer haft vida mera framträdande kraft.

Linderåsen. På den närbelägna Linderåsen nå de högsta strandmärkena 200 m:s nivå med en i morän utarbetad, ganska bred terrass.

Högståsen. Inom nordligaste delen av kartbladet förekommer en serie högtbelägna strandmärken på Högståsen och den något nordligare Vikåsen. Ungefär 500 m SO om Högståsens högsta punkt förekommer ett litet isolerat berg, nående 204.6 m:s höjd (å geol. kartan är felaktigt angivet 205.6 m). Bergets hela nordsida är fullständigt kal och ganska brant upp till en flack moränkalott på toppen. Vid nedre gränsen för denna framträder en klapperrand på 199 m:s höjd och avslutas uppåt på 200.8 m:s höjd. Kullens högsta moränparti har aldrig nåtts av svallande vatten, som säkerligen skulle bortfört det knappt mera än metertjocka finjordsrika moränlagret. På östra sidan ses ett markerat högsta terrasshak på 200.2 m:s höjd.

Vikåsen. På Vikåsens sydsluttning, ungefär 1 km O om siffran 207.8 m, förekommer över en ganska markerad erosionsterrass å 185.5 m:s höjd en markerad grus- och klapperterrass med ett mindre erosionshak i fast berg vid 194.3 m ö. h. Därpå stiger den frisköljda, finjordsrika klappern upp till

200.3 m, varefter finjordsrik morän vidtager, som dock alltjämt är något svallad i ytan. Översta strandgränsen markeras ej av klapper, utan av en serie i samma höjd liggande frispolade hällar, vilkas lägre bergfot når 204 à 204.5 m ö. h., där sålunda de översta spåren av havets verksamhet visa sig.

V om föregående lokal utmed körvägen till Vikåsen förekomma små grusavlagringar i motsvarande nivåer, där man också tagit väggrus. På 199 m:s höjd grävdes omedelbart V intill vägen en profil i växlande grovt och fint skiktat strandgrus till 13 dm:s djup, varmed botten för gruset likväl ej nåddes. Den plana sandterrassen stiger till 199.5 m ö. h. och däröver är moränen sandig och ursvallad upp till 203 à 204 m, varpå finjordsrik morän vidtager. Vid fäbodarna 1 km S om Lillvikstäkten äro de högsta strandmärkena vackert utbildade. En vid grusslätt utbreder sig här och stöder sig vid södra gränsen mot svallad morän på 196 à 197 m:s höjd. Ett par hundra m SO från fäbodarna framträder en markerad grusvall, vars krön når 197 m. Vid sin nordvästra kant krönes sandslätten av en strandsporreliknande vall av grus- och klappermaterial med krön å 198.5 m. Omedelbart N om denna fortsätter ett terrassliknande, gräsbevuxet område av grus nående 201.2 m ö. h. På 200.2 m:s höjd har en meterdjup provgrop uppmätts, innehållande överst 7 dm skiktat, omväxlande grovt strandgrus samt därunder 3 dm grovskiktad, delvis lerig mjäla med lerartade klumpar, troligen rester av eroderade grövre lervarv, som sönderbrutits av bränningarna. Ovanför sandplanet är den nu stigande moränmarken kraftigt ursköljd till 202 à 203 m:s höjd. En serie provgropar i den förutnämnda »strandsporren» visa att denna består av blanddad grov klappersten och grovt, ursköljt grus. Något N om fäbodarna utmed vägen till Lillvikstäkten ses en ganska markerad grusterrass på 198 m:s höjd, med åtminstone meterdjupt grus. Av lägre strandmärken märkes 150 m S om Lillvikstäkten en 20 m bred terrass på 186.2 m ö. h.

Sammanfattning om de högsta strandmärkena.

I sin helhet utgöra kartbladets högre partier ett alltför litet område för att giva en enhetlig bild av högsta marina gränsens karaktär och förlopp. Sålunda framträder hos densamma ej den lutning från norr till söder, som landets starkare stigning i de nordligare områdena måste framkalla. De högsta strandgränserna ha framkommit för kartbladets mittparti (Skollberget 206, Körbergsklack 208 m) och i god överensstämmelse med dem stå de lägre gränserna på Söderåsen, Vallskogen och Kopparåsen (203, 205, 204 m), medan å andra sidan det nordliga kartbladspartiet visar — i förhållande till nämnda höjdvärden — lägre marina gränser än man kunde förvänta. Enligt den stigande gradienten borde här marina gränsen möta på 210 à 212 m:s höjd, medan de högsta observerade strandmärkena endast nå 201—204 m. Vad som orsakar denna anomali kan för närvarande ej preciseras, men man torde med någon sannolikhet kunna peka på den landisoscillation, som observerats även inom kartbladet Storviks område och som utförligt beskrives å sid. 109—110. Ett omedelbart sammanhang

med denna större landisoscillation behöver ju icke ha förefunnits men å andra sidan kan den ha föregåtts av smärre rörelser av likartat slag.

Ancylussjöns strandlinjer.

I starkaste kontrast med de föga markerade översta strandlinjerna framträder ett brett bälte av strandlinjer, omfattande höjdzonen omkring 130—180 m inom hela kartbladets högre partier. I sin helhet torde denna zon tillhöra Ancylussjöns period, sedan det genom torvmarksundersökningarna kunnat påvisas, att Ancylussjöns sediment i fornsjöarna nått minst 170 m:s höjd (Tintjärnsmossen, 169 m ö. h. med ett 3 dm mäktigt lager av ancyluslera under sötvattensgyttjan, jfr sid. 125).

På de ganska branta bergsluttningarna bilda väldiga klappermassor de karakteriserande ytlagren, där terrängen ännu är tillräckligt flack i exponerade lägen eller ersättes av breda bälten av berghällar i brantare lutningar. Inom denna höjdzon återfinnes den alldeles övervägande delen av kartområdets blottade berggrund (mera än $^3/_4$). Klappern är i de flesta fall ordnad till utpräglade, vågrätt liggande terrasser, vilkas rullade och rundade stenmaterial ofta innehåller block av flera dm:s genomskärning, eller till flackvälvda ända till 40 à 50 m breda och till 2 à 3 m höga klappervallar. Dessa bestå ofta enbart av sten utan finjordsinblandning och ha därigenom ej kunnat binda vegetationen till sig, varför de framstå som trädlösa stenfält. Exempel på dylika finner man på höjden V om Hästbo och i särskilt praktfull utbildning på N-, O- och S-sidorna av Söderåsen. Området Vågorna utgör ett av folketymologien tolkat, väldigt parti av stora över varann ordnade klapperstensvallar å Söderåsens norra sluttning. Ofta förbinda sig klapperstensfälten med andra typer av strandmärken såsom de å högre nivåer relativt vanliga bergterrasserna, mindre partier av plan berggrund, där bränningen understödd av havsisen och ett frostigt vinterklimat förmått inskära verkliga erosionshak i själva den hårda klippan.

I mindre exponerade lägen och utmed havsvikar och sund, som trängde in i de västligare delarna av Ancylussjöns arkipelag, försiggick en livlig sedimentation av nedsköljda grusmassor, som ofta uppstaplats till betydande ackumulationsterrasser. Vackra dylika ses utmed vägen mellan Kratten och Torshyttan, kring Stenbäcken, vid Mossarna, m. fl. ställen. I några fall bära dessa sandfält mot »öppen sjö» orienterade små sanddyner, som belysa, att växttäcket haft svårigheter att vinna rotfäste på de nyvunna upplandningarna. Över ackumulationsterrasserna och i allmänhet invid de forna grundare havsvikarna förbytas de exponerade kustpartiernas klappervallar och berghak i mindre erosionsterrasser i moränmark eller vid de grundaste vikpartierna av frispolningszoner i moränmarken med tydligare framträdande grövre stenmaterial.

De uppräknade strandmärkena förekomma vanligen ordnade till verkliga system av nivåskilda strandlinjer, som mer eller mindre sammanhängande kunna följas runt höjdernas olika expositionssidor och följaktligen icke kunna uppfattas såsom orsakade av enstaka stormar, utan sna-

rare tyda på periodiska rörelser i inhavets nivå eller måhända periodiskt uppträdande hårdare vintrar under vilka sjöisen, som otvivelaktigt haft mycket att göra med klappervallarnas sammanpackning, varit särskilt starkt utbildad.

Nedanför det nämnda höjdbältet bliva strandlinjerna inom det västra området mindre utpräglade, givetvis på grund av att ute på slättlandet nu en mängd av öar och halvöar börjat resa sig och förminska bränningens kraft inemot det alltmer avstängda höglandet. Vackra serier av strandmärken uppträda likväl ännu på exponerade nya strandzoner, såsom på östsluttningen av höjdområdet mellan Dansareberget och Trångbo, på Balgebergsåsen, Svartanbroberget m. fl. lokaler, om vilka kartan ger orientering.

Sammanfattning om Ancylussjöns strandnivåer.

I ett särskilt arbete skilt från denna beskrivning skall förf. framdeles giva en översikt av de särskilda nivåer, som låta sig utskiljas ur det omfattande avvägningsmaterial han insamlat från området. Här skall därför endast givas en antydan om dess resultat. Ancylussjöns översta strandlinjezon framträder över hela höjdområdet som en från äldre strandbildningar alldeles gradskild företeelse och som en i alla exponerade lägen skönjbar strandlinje, framförallt markerad av väldiga klappervallar. Dessa nå högsta höjd i sydligt och sydostligt exponerade lägen. Gränsen har en markerad gradient, som i nord—sydlig riktning antydes med 176 à 177 m:s nivå vid kartbladets sydgräns och 184 m:s nivå vid dess nordgräns. Det övre 10-m:sbältet innehåller de flesta observerade och i genomsnitt kraftigast utbildade strandmärkena med en frekvenskulminationszon vid 171—179 m från S till N över kartbladet. En mycket markerad kulmination i strandmärkenas frekvens och styrka framträder vid strandlinjen 153—159, en nivå som med all sannolikhet motsvarar Sydsveriges ancylusmaximum. Förutom övriga mindre frekvensmaxima är att nämna ett vid nivån 109 m för kartbladets västra mittparti.

Områdets lägsta strandlinjer.

Under ancylustidens slutskede höjde sig väsentliga fastlandspartier inom kartbladets mellersta och sydöstra delar och uppgrundades den östligare sjöbottnen över centrala Gästrikeslätten, varför givetvis strandmärkena vid lägre nivåer bli mindre framträdande. De antaga nu en mera lokalt betonad typ, beroende av topografien, förefintliga sandackumulationer o. s. v. En orienterande utredning var områdets litorinagräns bör vara att söka företogs ursprungligen med hjälp av nivåbestämningar över förefintliga stenåldersfynd (huvudsakligen lösfynd av primitiva grönstensyxor och trindyxor) och utvisade att denna vid Torsåker torde ligga vid omkring 80 m:s nivå[1]. Undersökningen bekräftades av tidigare utförda[2] och nu ytterligare detaljerade studier över de nivåer, till vilka saltvattnet nått efter Ancylussjöns upphörande och Östersjöns återförening med världshavet

[1] B. Asklund, Stenåldersfynden och Litorina-Tapesgränsen. G. F. F., 1927, s. 121—123.
[2] B. Asklund, Stenåldern och nivåförändringarna. G. F. F., 1929, s. 51.

inträffat (jfr sid. 114 och 142—144). I anslutning till dessa undersökningar ha strandlinjer kring denna nivå eftersökts.

Strandlinje vid 83 à 84 m ö. h. (före litorina-maximum).

Den vackrast markerade lägre strandlinjen ses utmed sydsidan av nya landsvägen invid de östra gårdarna i Ho omkring 200 m NNO om Kloxbergets topp och består av en på flera hundra m:s sträcka följbar sandterrass (83 m) med smärre valliknande ryggar upp till 84.5 m ö. h. Åt V blir bildningen mera oregelbunden, möjligen genom smärre ursprungliga dynsandsanhopningar. I motsvarande nivå ligga smärre terrassbildningar SV om Ho by och N om kalkbrotten härstädes, samt den terrassartade övergångszonen mellan sand och lera N intill östra Forsgårdarna, rakt NV om Kloxberget. På lerslätten utanför förekommer i åkermarken blottlagd, åtminstone metertjock lera med brackvattensdiatomacéer, belägen mellan 70 och 80 m:s nivå[1].

Strandlinje på 77—80 m (litorina-maximum).

Förutom nämnda strandbildningar, som tillhöra ett äldre skede av litorinatiden[2] har en något lägre tydlig erosionsnivå även observerats i nära samband med traktens stenåldersboplatser. O intill Lövpusstjärn framträder den som ett ganska markerat erosionshak i lermarken å 77 m:s nivå som kan följas på längre sträckor utmed den djupa och smala vik, som Litorinahavet här insänt. På några m:s högre nivå koncentrera sig lösfynden från stenåldern, särskilt primitiva slagteknikyxor och trindyxor, och något nordligare ligger den rika fyndplats för dylika stenyxor, som å kartan markerats såsom en stenåldersboplats, 80—82 m ö. h. På SV-sidan av torvmarken vid Särstaholm (77 m ö. h.) framträder även ett motsvarande erosionshak i lera på 80 m:s nivå och på slänten ovanför ha jämväl fynd av trindyxor gjorts (88 m ö. h.).

På vägen ned till områdets nuvarande lägsta yta, Storsjöns vattenspegel, 61.6 m ö. h. saknas tydligare fornstrandmärken, och man är nu hänvisad att följa den vikande fornhavsstranden med hjälp av de arkeologiska fynden. Dessa visa att de typiska trindyxorna nå ungefär 75 m:s nivå för kartbladets centrala delar, medan döstidyxornas lägsta nivå faller nedanför Storsjöns nuvarande strandyta (iakttagelser från geol. kartbladet Gävle).

Senglaciala baltiska avlagringar.

Av R. Sandegren.

I det senglaciala baltiska havet utspolade isälvarna stora mängder sand och slam. Isälvsgruset representerar isälvarnas grövsta, proximala sedi-

[1] A. Blomberg, Praktiskt geologiska undersökningar inom Gefleborgs län. S. G. U., Ser. C, N:o 152, s. 146.

[2] Dessa strandbildningar härstamma troligen från det äldre skede av Östersjöns saltvattensperiod, som av H. Thomasson betecknas såsom »Tapestid», jfr J. Alin, Nils Niklasson och H. Thomasson, Stenåldersboplatsen på Sandarna vid Göteborg, Göteborgs Kungl. Vetenskaps- och Vitterhets-Samhälles Handlingar, V, Ser. A, Bd 3, N:o 6, s. 177—178.

ment, vilket som deltabildningar avsattes vid dessas mynningar. Det finare sedimentet däremot, sanden och lerslammet kunde ej komma till avsättning förrän på något längre avstånd från isälvsmynningarna, där strömhastigheten var mindre, varvid naturligen först sanden avsattes närmare isranden, så fort vattnet kommit till relativ ro, medan det fina lerslammet av det kalla, utmed havsbottnen framflytande smältvattnet fördes långt ut i havet, där det slutligen bottenfälldes. Härvid kläddes sålunda såväl berggrund som morän och isälvsavlagringar av ett sammanhängande täcke av senglacial lera, vars understa skikt vanligen äro tjocka och sandiga men uppåt i lagerföljden bli allt tunnare och finkornigare. Allt efter som landet sedan höjde sig, spolades leran successivt bort från alla för bränningarnas verksamhet utsatta höjdpartier, och blev endast kvar inom slätter, dalbottnar och smärre skyddade sänkor. Det på höjder och kullar under lertäcket liggande morängruset blev även utsatt för erosionen och på de mest utsatta punkterna borteroderat, så att berget där nu ligger kalt. Det löseroderade grusmaterialet kom till avsättning som svallgrus, strandgrus och sand å höjdernas sluttningar eller vid deras fot, där sanden ofta vilar ovanpå den förut avlagrade senglaciala leran.

Senglacial lera.

Den senglaciala leran har stor utbredning inom bladområdet, ehuru den på lägre nivåer mångenstädes täckes av postglaciala avlagringar. Denna lera är styv och seg. I fuktigt tillstånd företer den vanligen en mörkt blågrå till brungrå färg, vilken vid lerans torkning övergår till ljusare grå och inom det översta, vittrade lagret till gulgrå. Någon märkbar kalkhalt har ingenstädes inom bladområdet iakttagits hos leran och några fossil ha ej heller där anträffats i densamma. Där den senglaciala leran ej är allt för blöt eller omvandlats genom förvittring visar den tydlig varvighet, varför den även erhållit benämningen »varvig lera». Varvigheten har sin grund i en upprepning av likformigt byggda lager. Varje sådant lager består av en undre, ljusare och relativt tjockare, finsandig eller mjälig zon, som uppåt övergår i en tunnare och mörkare zon av fet lera, vilken upptill visar skarp gräns mot ovanliggande lager. Dessa båda zoner bilda tillsammans ett årsvarv, avsatt under ett år, varvid den ljusa zonen bildats under våren och sommaren, då issmältningen pågick och isälvarna flödade rikligt, den mörka åter under vintern, då slamtillförseln avstannade, och endast det finaste slammet, som dittills hållit sig svävande, bottenfälldes.

På många ställen, t. ex. SO om Nystilla i Torsåkers socken, kring Lingbo i Årsunda socken, kring Toretorp, SV om Åttersta, N om Stamnäsudden och N om Örtagårdskolonien[1] i Ovansjö socken har man tillfälle att i färska dikesskärningar närmare studera den varviga leran. Årsvarvens mäktighet inom här tillgängliga delar av lerlagren varierar vanligen mellan ett par cm och 1 mm. S om Västanhede i Årsunda socken visade en 1.5 m djup grävning kort under ytan 1 mm tjocka årsvarv. Varvens mäktighet ökades

[1] Örtagårdskolonien är det tätbebyggda området strax NNV om Seljansö. Namnet har å kartan felaktigt placerats alldeles för långt åt norr.

successivt nedåt till 1 cm på 1.5 m:s djup. NO om Axsjön i Årsunda socken äro de iakttagna årsvarven ävenledes endast millimetertjocka. Leran överlagras här av 0.9 m sand. På intet av ovannämnda ställen har lerans bottenlager och underlag nåtts. Så är emellertid fallet vid Storviks tegelbruks lertag, beläget c:a 500 m SV om Övre Storviks hållplats. Leran har här en mäktighet av intill 2 m och vilar på ett svagt undulerande underlag av morän. Den är liksom å de förut omnämnda lokalerna av en mycket tunnvarvig typ med ytterst obetydliga mäktighetsvariationer de olika varven emellan (endast ett av de understa varven uppvisar ett några få cm tjockt sandskikt). På grund av ovan anförda förhållanden har det icke varit möjligt att enligt G. De Geers metod[1] genom uppmätning och jämförelse av varvserierna på olika punkter erhålla upplysning om detaljerna i isavsmältningens förlopp inom denna trakt.

Ovan omtalade förekomster av varvig lera, där årsvarven intaga en i stort horisontell och ostörd lagerställning, torde med all sannolikhet ha avsatts i samband med isens sista bortsmältande (se nedan sid. 110). I mycket stor utsträckning visar emellertid den varviga leran i dessa trakter starka störningar i skiktställningen, i det att varven äro hopveckade och uppresta, avslitna och utvalsade eller rent av så starkt hopknådade, att varvigheten nästan utplånats. I en del sådana fall överlagras leran av morän, i andra fall går den i dagen, men visar då de veckade och uppresta skikten skarpt avskurna omedelbart under matjordslagret. Det senare förhållandet har iakttagits i färska dikesskärningar, bl. a. vid Särstabacken i Torsåkers socken. Lera under morän är å bladet Storvik iakttagen vid Gammelstilla och S om Åkra by i Årsunda socken. Hopveckad och delvis av isälvsgrus överlagrad lera har ovan omtalats från Hästboåsen (sid. 88—90). Dessa starkt störda lagerserier av varvig lera, där uppmätning av varven för geokronologiskt ändamål naturligtvis är omöjlig, ha av allt att döma avlagrats i samband med isens första avsmältande i nordvästlig riktning. Störningarna i leran åter kunna i flertalet fall svårligen förklaras på annat sätt än som resultat av en förnyad isframryckning från NO (se nedan). Uppmärksammas bör dock, att störningar i lera och överlagring av morän eller isälvsgrus på lera i många fall bevisligen åstadkommits genom utför sluttningar gående skred. De samlade iakttagelserna från bladet Storvik och omgivande kartblad ge dock enligt författarens mening stöd för det förlopp vid isens bortsmältande från dessa trakter, som lämnas i följande kapitel.

Strandgrus och sand.

Strandgrus och sand ha såsom av kartan framgår ganska stor utbredning inom bladet Storvik. Det största sammanhängande fältet av grovt strandgrus utbreder sig Ö om sjön Malmjärn i Torsåkers socken. Till arealen smärre, men ofta till flera meters mäktighet uppgående dylika avlagringar träffas mångenstädes i branta sluttningar, t. ex. utmed vägen mellan Storvik och Hammarby och N om Bro i Ovansjö socken. Vid slutt-

[1] Se t. ex. De Geer, G., Stockholmstraktens kvartärgeologi. S. G. U., Ser. Ba, N:o 12, Sthlm 1932.

ningarnas fot övergår det grova gruset i finare grus och sand. I många smalare dalgångar, särskilt inom bladets västra delar, täckes hela dalbottnen av sand. De största sammanhängande sandfälten utbreda sig på ömse sidor om Årsundaåsen inom Årsunda socken. Nu är emellertid att märka, att största delen av områdets strandgrus- och sandavlagringar blivit bildade först i postglacial tid (se nedan, kapitlen om ancylus- och litorinaavlagringar), medan endast en del förhållandevis oansenliga, i omedelbar anslutning till högsta kustlinjen (t. ex. Ö och S om Lillvikstäkten i Ovansjö socken) uppträdande strandgrus och sandavlagringar bildats i senglacial tid. När stranden hunnit förskjutas ned till 169-metersnivån hade postglacialtiden redan inbrutit.

Inlandsisens rörelseriktningar och förhållandena vid dess avsmältning.

Av R. Sandegren.

Av de senare årens undersökningar har framgått, att man inom södra Gästrikland och angränsande delar av Uppland och Dalarna finner tvenne system av räfflor, tvenne system av ändmoräner och tvenne system av rullstensåsar, vilka vardera bära vittne om, att tvenne i flera avseenden olikartade skeden i dessa trakter följt efter varandra i senglacial tid.[1]

Beträffande tolkningen av dessa fenomen råda ännu olika meningar, och någon slutgiltig förklaring på alla de komplicerade förhållanden, som äro förknippade med isavsmältningen i dessa trakter, torde ej kunna presteras förrän ett större område än hittills blivit i detalj karterat och undersökt En av huvudpunkterna i den från följande framställning avvikande mening, som hävdats av en framstående svensk kvartärgeolog, är att någon senare isframryckning från NO icke existerat, och att sådant moränmaterial, som flerstädes anträffas ovanpå varvig lera, icke avlagrats av inlandsisen utan ditförts av simmande isberg. Det torde icke vara lämpligt att i en kartbladsbeskrivning närmare ingå på den polemik, som utspunnit sig rörande dessa frågor, utan den intresserade hänvisas till nedan anförda litteratur.[2] Enligt författarens uppfattning torde emellertid isavsmältningen inom de ifrågavarande trakterna i stort ha gestaltat sig på följande sätt.

De inom bladet Storvik iakttagna räfflorna ange en isrörelse från NNV,

[1] Inom bladet Storvik finnes visserligen icke exempel på samtliga dessa fenomen, men en utförligare framställning hoppas förf. kunna lämna i kommande beskrivningar till kartbladen Gävle och Horndal, från vilka områden mera upplysande fakta föreligga.

[2] Sandegren, R., Interstadial varvig lera i Gefletrakten. G. F. F., Bd 51, 1929, s. 465—470.
De Geer, G., Den finiglaciala landisrecessionen i Gävletrakten. G. F. F., Bd 51, 1929, s. 566—572.
Sandegren, R., Om isrecessionen i Gefletrakten och den senkvartära geokronologien. G. F. F., Bd 51, 1929, s. 573—579.
De Geer, G., The Finiglacial subepoch in Sweden, Finland and the New World. Geogr. ann. 1930, s. 101—111.
Sandegren, R., Ref. av ovanstående arbete. G. F. F., Bd 52, 1930, s. 374—375.
De Geer, G., Om den senglaciala åskonvergensen i Gävletrakten. G. F. F., Bd 53, 1931, s. 359—362.
Sandegren, R., Om de kvartärgeologiska förhållandena i Gävletrakten. G. F. F., Bd 53, 1931, s. 364—371.

och det äldre systemet av vinkelrätt mot dessa räfflor uppträdande ändmoräner markerar successiva israndlägen hos den mot NNV avsmältande inlandsisen, fig. 23. I samband med denna isrecession avlagrades även rullstensåsar, såsom Hästboåsen, Ovansjöåsen och Årsundaåsen, samt varvig lera. Isen hann därvid smälta undan så långt, att de nuvarande kusttrakterna åtminstone till ett par mil N om Gävle blevo isfria. Däremot synes det sannolikt, att isen samtidigt ännu låg kvar inom de höglänta trakterna i NV, vilka delvis nå in på bladet Storvik. Inom bladet Gävle iakttagna lagerserier av varvig lera omfattande mellan 200 och 300 årsvarv, och som äro överlagrade av morän, angiva ett minimivärde för längden av det skede, under vilket trakten var isfri. Efter detta skede inträffade en ny isframryckning över områdets mera låglänta delar. Isen rörde sig då, såsom det inom kusttrakterna jämte det äldre räffelsystemet uppträdande yngre systemet av räfflor visar, från NO mot SV och nådde åt detta håll åtminstone fram till trakten av Grönsinka å det i S till Storviksbladet gränsande bladet Horndal. Härvid ägde en mer eller mindre framträdande omformning av de äldre ändmoränerna och åsarna rum, och den varviga leran hopveckades och abraderades samt överlagrades i stor utsträckning av morängrus. Den sålunda ånyo framryckande isen synes ha haft en relativt obetydlig mäktighet, alldenstund den ej förmått utplåna den äldre morän- och åstopografien, ett förhållande, som torde ha sin förklaring däri, att landet vid denna tid täcktes av vatten ända upp till högsta kustlinjen (c:a 200 m ö. h. å bladet Storvik), varför vattnets lyftkraft i hög grad minskade bördan av den sig endast över låglandet utbredande isen. Frånvaron å bladet Storvik av räfflor tillhörande det yngre systemet torde bero på, att berggrunden under detta skede i ännu större grad än nu skyddades av de mäktiga äldre moränavlagringarna. De nu framträdande berghällarna ha nämligen av allt att döma blottats genom bränningarnas abraderande verksamhet först under den efter isens slutgiltiga bortsmältande följande strandförskjutningen. Påpekas bör dessutom, att bergarterna inom bladet Storvik äro av en så lättförvittrad beskaffenhet, att räfflor i allmänhet finnas bevarade endast å sådana bergpartier, som bevisligen först under sen postglacial tid eller genom av människan utförda jordrymningsarbeten berövats sitt skyddande jordartstäcke.

Vid isens ånyo inträdande recession hopskötos det yngre ändmoränsystemets ryggar, vilka markera successiva randlägen hos den mot NO avsmältande isen, och nya lager av isälvsgrus och varvig lera avsattes. Å bladet Storvik finna vi av dessa yngre isälvsavlagringar endast de S om Kloxberget och SV om Östanhede uppträdande förekomsterna, som ha karaktär av randbildningar, men inom de såväl i NO som S angränsande trakterna finnas jämväl vinkelrätt mot det yngre ändmoränsystemet löpande radiala åsar.

En del förhållanden ge möjlighet till en beräkning av det sista istäckets ungefärliga mäktighet. Hos ett flytande isberg eller istäcke når $^1/_9$ av massan upp ovan vattenytan. Inom det område, där vid den sista is-

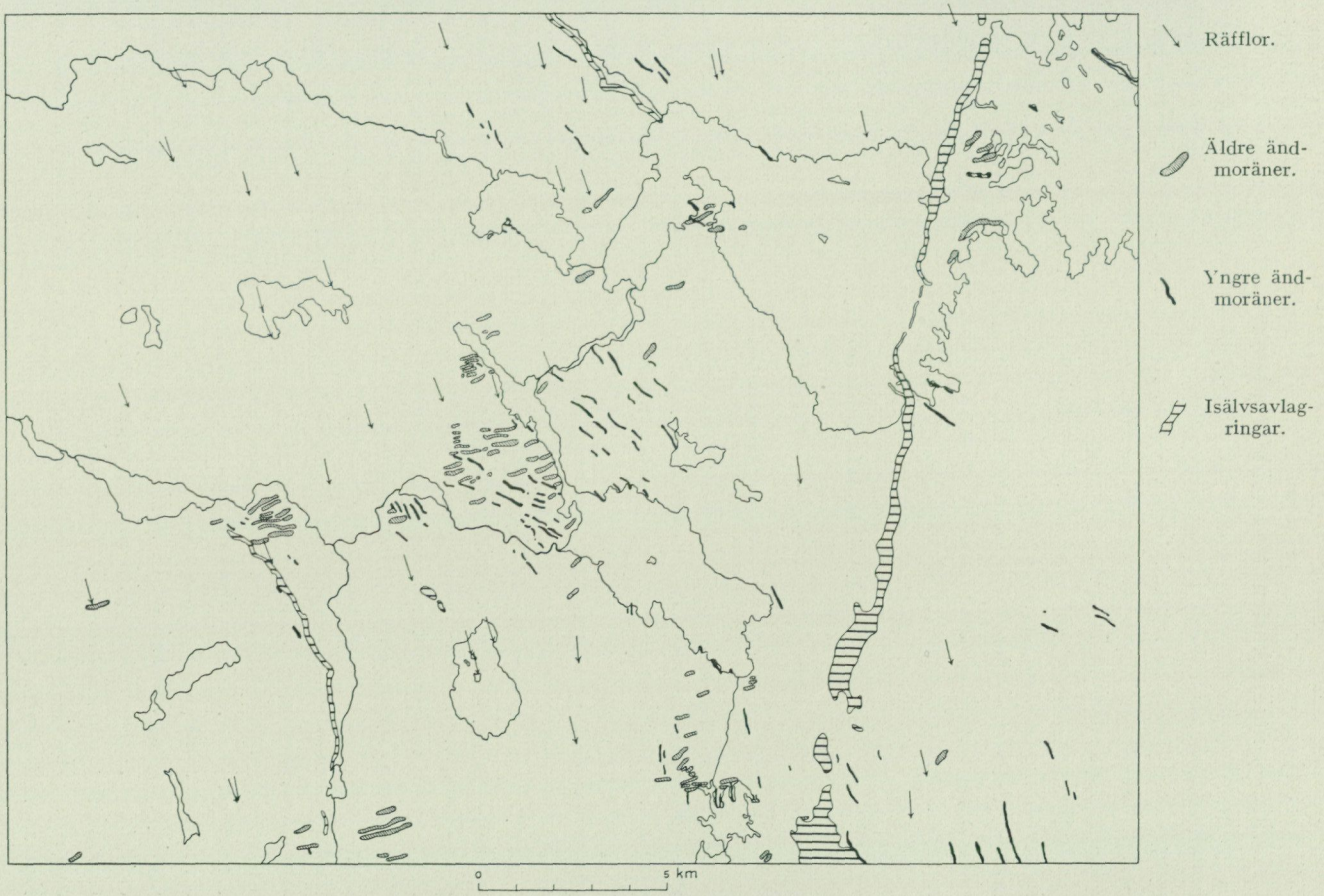


Fig. 23. Översikt av räfflor, ändmoräner och isälvsavlagringar inom bladet Storvik. R. Sandegren 1934.

recessionen ändmoräner och åsar bildats, och isen därför måste ha legat an mot sitt underlag, kan vattendjupet beräknas till mellan 100 och 150 m. Istäckets tjocklek där måste sålunda ha överstigit resp. 111 och 166 m. Ute vid den nutida kusten, t. ex. vid Trödje, N om Gävle upphöra de mot NO löpande yngsta åsarna ungefär vid den nutida havsytans nivå, ett förhållande som torde bero på, att vattendjupet vid tiden för isens avsmältning var tillräckligt för att denna skulle kunna flyta. Vattendjupet här kan vid skedet i fråga beräknas till mellan 150 och 200 m. Istäckets tjocklek där kan sålunda icke ha överstigit resp. 166 och 222 m.

Dessa beräkningar gälla för ren is. Förekomsten av de av G. De Geer i Stockholmstrakten påvisade s. k. moränflottarna ger emellertid upplysning om, att det sista istäcket var starkt belastat med moränmaterial. Det torde därför vara möjligt, att detta sista istäcke i Gästrikland varit något tunnare än beräkningarna ge vid handen.

Postglaciala bildningar.

Av R. Sandegren.

Ancylusavlagringar.

Såsom av ovan sid. 97 lämnade framställning och tabellen sid. 141 framgår ägde avsättningen av områdets varviga leror rum under början av ancylustid. När inlandsisens rand smält undan så pass långt mot norr, att de periodiska växlingarna i smältvattenstillförseln ej längre kunde influera på sedimentationen, kom det i vattnet svävande lerslammet att bottenfällas såsom en homogen (icke varvig), mycket finkornig lera, ancyluslera. I den mån stranden samtidigt tillfölje landhöjningen och Ancylussjöns utstjälpning mot söder raskt förflyttades nedåt, kommo närmast utanför densamma även grus- och sandsediment till avsättning. Dessa i Ancylussjön avsatta sediment sammanfattas under namnet ancylusavlagringar.

Ancylusavlagringarna uppmärksammades först inom södra Östersjöområdet (Estland, Lettland, Gotland, Öland). Efter en i dessa avlagringar uppträdande sötvattenssnäcka, *Ancylus fluviatilis*, erhöll Ancylussjön sitt namn. Ancylusavlagringarna karakteriseras för övrigt genom sitt innehåll av sötvattensdiatomacéer, bland vilka de till den s. k. arenariafloran hörande arterna dominera. I ancylusavlagringarna å bladet Storvik ha inga mollusker anträffats. Deras diatomacéflora utgöres bl. a. av följande karaktärsarter: *Campylodiscus hibernicus, C. noricus, Cymatopleura elliptica, Cymbella lanceolata, C. prostrata, Epithemia Hyndmanni, E. turgida, Eunotia Clevei, Gyrosigma attenuatum, G. Kützingi, Melosira arenaria, Stephanodiscus astraea.* Härtill kommer i de flesta fall ett större eller mindre antal vanliga sötvattensarter.

Ancyluslera. Ancyluslera är som ovan nämnts en homogen (icke varvig), mycket finkornig, smidig lera av i färskt tillstånd grå eller blågrå färg. Den har inom

bladet Storvik icke observerats gående i dagen, men är på en mängd ställen genom borrning konstaterad i underlaget till sådana bäckenformiga sänkor, som nu intagas av torvmarker. Se redogörelsen för lagerföljder i kapitlet Torvmarker. Inom sådana bäcken uppträder ancyluslera med arenariaflora alltifrån 169 m:s höjd ö. h. (Tintjärnsmossen, fig. 25) och nedåt. Inom högre belägna bäcken äro inga sediment med arenariaflora iakttagna. Ancylusleran är i allmänhet föga mäktig. Å nivåerna 169—100 m ö. h. variera de iakttagna mäktigheterna mellan 5 och 30 cm (fig. 26). På lägre nivåer är mäktigheten stundom större (1 à 2 m) fig. 27 och 28.

Ancylussand och -grus.

Ofta finnes ett sandlager mellan ancylusleran och den varviga leran (Tintjärn, Åstjärn, Finnfallet, Sotaskär), men nästan lika ofta finner man smärre sandlager inuti ancylusleran (N. Sälgsjön, Österbo). Dessa sandlager ha med all sannolikhet karaktär av s. k. distalt strandgrus, d. v. s. de äro utspolade av bränningar och ström vid sådana skeden i landhöjningen, då någon närbelägen höjd intog ett exponerat läge i bränningszonen. Under S. Sälgsjömossen representeras ancylusavlagringarna endast av ett helt tunt sandlager mellan den varviga leran och sötvattensgyttjan. För övrigt tillhör ju allt strandgrus och sand, som bekläder sluttningar och dalstråk uppifrån och ända ned till en nivå av något mer än 80 m ö. h. ancylusavlagringarna, i det att detta material omlagrats av Ancylussjöns vågor, liksom alla de strandlinjer, som uppträda mellan högsta kustlinjen och nämnda nivå, markera successiva stadier i Ancylussjöns regression.

Litorinaavlagringar.

När den postglaciala havstransgressionen nått så långt, att öppen sundförbindelse uppstått mellan Västerhavet och det Baltiska området genom Bälten och Öresund och Östersjöns vatten blev salt, hade stranden inom bladet Storvik hunnit förskjutas ned emot nuvarande 80-metersnivån. Såsom ovan sid. 99 antytts och som vid redogörelsen för torvmarkslagerföljderna närmare skall belysas, gjorde sig å bladet Storvik den inom södra Östersjöområdet framträdande litorinatransgressionen, tillfölje den norr ut hastigare landhöjningen, märkbar endast på så sätt, att den stigande havsytan under litorinatidens förra del kompenserade landhöjningen, så att strandlinjen under nämnda skede där icke uppvisade någon fortsatt förskjutning nedåt (se strandförskjutningskurvan fig. 34).

Litorinaavlagringarna karakteriseras genom sitt innehåll av fossila havsorganismer (mollusker och diatomacéer). Litorinahavet har erhållit sitt namn efter strandsnäckan *Litorina litorea*, som levde i det baltiska bäckenet under litorinatiden, men som senare utdött där, på grund av att vattnets salthalt avtagit, sedan sunden i SV tillfölje den fortsatta landhöjningen blivit trängre och grundare. Å bladet Storvik ha inga mollusker anträffats i litorinaavlagringarna, men däremot å flera ställen inom det i NO belägna bladet Gävle. Bladet Storviks litorinaavlagringar karakteri-

seras sålunda av i salt och bräckt vatten levande diatomacéer tillhörande den s. k. clypeusfloran. De allmännast här förekommande arterna äro: *Amphora mexicana* v. *major*, *Anomoeoneis polygramma*, *A. sculpta*, *Campylodiscus clypeus*, *C. echeneis*, *Mastogloia Braunii*, *M. Smithii* v. *amphicephala*, *Navicula peregrina*, *Nitzschia circumsuta*, *N. tryblionella*, *Rhopalodia musculus*, *Surirella striatula*.

Clypeusgränsen.

Den högsta nivå, till vilken litorinasedimenten nå upp, den s. k. clypeusgränsen, har fastställts genom undersökning av sedimenten i torvmarksbäcken på olika nivåer och avvägning av dessa bäckens naturliga pasströsklar. I lagerföljderna framträder den s. k. isoleringskontakten genom gränsen mellan de i det baltiska bäckenet och de i den från detta isolerade sjön avsatta sedimenten, och denna kontakt, d. v. s. respektive bäckens isoleringsnivå, har daterats genom pollenanalys (se sid. 116—118). Sålunda har inom bladet Storvik konstaterats, att i alla bäcken, vilkas pasströsklar ligga mellan 169 och 80 m ö. h. de lokala sötvattensgyttjorna direkt underlagras av ancyluslera med arenariaflora, medan från 80-metersnivån och nedåt gyttja med clypeusflora och på de lägsta nivåerna även litorinalera mellanlagrar de lokala sötvattensavlagringarna och ancylusleran. Clypeusgränsen ligger sålunda å bladet Storvik c:a 80 m ö. h. Fig. 34 ger en sammanställning av de för fastställande av isoleringsnivåerna undersökta lagerföljderna, deras datering och det huvudsakliga förloppet av strandens förskjutning nedåt i denna trakt. Påpekas bör, att kurvan ju icke anger själva strandens läge vid de olika skedena, då ju ett visst vattendjup över pasströsklarna erfordras, för att sediment av baltisk karaktär skall avsättas inom ett bäcken, som är på väg att isoleras. Vattenytan i Baltikum har därför säkerligen legat en eller annan meter högre än pasströsklarna vid de av dessa registrerade skedena. Vidare är ju en på t. ex. 80 m:s höjd ö. h. belägen strandlinje i bladets nordvästra del icke alldeles synkron med en på samma höjd belägen sådan inom bladets sydöstra del, enär landhöjningen varit större i NV än i SO, varför de synkrona strandlinjerna måste luta något mot SO. Inom ett så litet område som ett geologiskt kartblad torde man emellertid, särskilt med hänsyn till svårigheten att fullt exakt fastställa de olika bäckenas pasströsklar, dock våga anse, att den på grundval av föreliggande observationsmaterial dragna strandförskjutningskurvan korrekt återger huvuddragen av företeelsen i fråga inom området. Den använda metoden torde i varje fall vara den bästa, som för närvarande står till buds. När undersökningarna hunnit utsträckas över ett större område, skall det säkerligen bliva möjligt att även konstruera fram lutningen hos synkrona strandlinjer.

Litorinalera.

Litorinalera är en vanligen rent grå, någon gång blågrå, stundom finsandig, men alltid på organiska ämnen (gyttjematerial) rik jordart. Vid hög gyttjehalt uppstå övergångsformer till saltvattensgyttja. Litorinalera uppträder stundom som ett helt tunt ytlager inom områdets lägst liggande

lerslätter, men kan under därstädes belägna torvmarker ofta nå en mäktighet av en eller annan meter. Litorinaleran har avlagrats på djupare vatten än den nedan behandlade saltvattensgyttjan, vilket bl. a. framgår därav, att litorinalera saknas å de högst belägna lokaler, där litorinaavlagringar förekomma, och att i sådana lagerföljder, där båda dessa jordarter uppträda, saltvattensgyttjan alltid överlagrar litorinaleran (se redogörelsen för torvmarkslagerföljderna, sid. 134—139 och fig. 31—33).

Litorinasand och -grus.

På en del undersökta lokaler, såsom vid Särstaholm i Torsåkers socken, Lamsjön och Lövpusstjärn i Årsunda socken uppträder ett tunt lager av sand mellan ancylusleran och saltvattensgyttjan. Diatomacéfloran i sanden visar, att denna tillhör litorinaavlagringarna. Med all sannolikhet ha dessa sandlager liksom de i anslutning till ancylusleran uppträdande sandskikten, karaktär av distalt strandgrus. För övrigt tillhör ju allt strandgrus och sand, som bekläder sluttningar och dalstråk nedanför 80-metersnivån litorinaavlagringarna. På många ställen, t. ex. N om Kloxberget och SV om Trångbo i Torsåkers socken uppträda vackra strandackumulationer av sand och grus i anslutning till denna nivå, vilket förhållande uppenbarligen har sin orsak i det långvariga stillestånd i strandens förskjutning nedåt, som ägde rum under litorinatidens förra del.

Ett annat, redan vid ett hastigt betraktande av kartan iögonenfallande egendomligt drag får genom detta sakförhållande sin förklaring. Förhållandet i fråga är den inom kartbladets mitt, N om Ottnaren, V om Eltebosjön och inom smalare stråk kring Storvik koncentrerade utbredningen av utomordentligt starkt frispolad, storblockig moränmark. En jämförelse mellan den å fig. 20 inlagda 80-metersnivån och huvudkartans höjdsiffror ger nämligen vid handen, att dessa blockrika områden ligga just omkring och något litet nedanför denna nivå, eller med andra ord befunno sig inom zonen för bränningarnas verksamhet vid det skede, då stranden befann sig vid 80-metersnivån. Då nu stranden under ett långt tidsskede kvarblev vid nämnda nivå, men däremot ganska hastigt passerade såväl ovanför som nedanför liggande nivåer, måste den utomordentligt starka frispolningen inom de nämnda områdena bero just på, att bränningarna där haft mycket längre tid att verka än inom bladområdets övriga höjdzoner.

Saltvattensgyttja.

Saltvattensgyttja är en i grunda havsvikar avsatt, vanligen grågrön eller gulgrön jordart, bildad av alger, detritus av högre vattenväxter samt rester av lägre vattendjur och deras exkrementer, vartill vanligen kommer en inblandning av sand eller lera i växlande mängd. Är lerhalten hög, får jordarten karaktär av lergyttja, och i lagerföljderna uppträda ofta övergångsformer mellan saltvattensgyttja och litorinalera.

Saltvattensgyttja går ingenstädes inom bladet i dagen, men anträffas regelbundet under torv och sötvattensgyttja inom nedanför clypeusgränsen (80-metersnivån) belägna torvmarksbäcken. Dess mäktighet är i allmänhet obetydlig och växlar mellan en eller annan dm och 1 à 2 m. Vid

Österbo i Årsunda socken är växellagring mellan saltvattensgyttja och sötvattensgyttja iakttagen (se redogörelsen för torvmarkslagerföljderna, sid. 131—139 och fig. 29—33).

Torvmarker.

Å bladet Storvik intaga torvmarkerna en icke obetydlig areal. I stort sett äro de tämligen jämnt fördelade över bladområdet, ehuru, såsom av kartan synes, en viss olikhet framträder mellan bladets nordvästra och sydöstra hälft, i det att torvmarker såväl beträffande antal som storlek spela en något större roll inom den senare delen än inom den förra.

Torv bildas genom anhopning av döda växtrester på ställen, där markfuktigheten är så stor, att växtresterna genom vattnet i större eller mindre mån skyddas från luftens fria tillträde och därav följande sönderdelningsprocesser. Allt efter lufttillgången och den hastighet, med vilken nytt vegetationsavfall tillföres torvmarkens yta, blir torven sålunda mer eller mindre sönderdelad och får en högre eller lägre grad av förmultning. Förmultningsgraden kan därför variera högst väsentligt inom ett torvlager bildat av samma växtarter.

Då torven är en produkt av det på platsen levande växtsamhället och detta i sin tur växlar allt efter näringstillgång samt fuktighetshalt, temperatur och andra klimatiska förhållanden, kommer en torvmark i regel att uppbyggas av ett flertal olika torvslag, bildade av olika växtsamhällen, vilka under torvens tillväxt avlöst varandra på platsen och sålunda visa den utveckling torvmarken genomgått. Genom studiet av växtsamhällenas succession och de fossila växtlämningarnas uppträdande i lagerföljderna erhålles upplysning om den klimatologiska och växtgeografiska utvecklingen under postglacialtiden.

Pollenanalysen.

En för kännedomen om dessa förhållanden mycket viktig roll spelar studiet av den fossila trädpollenfloran och dess frekvensförskjutningar i lagerföljderna.[1] I de stora huvuddragen äro nämligen dessa likartade inom hela södra och mellersta Sverige, och med ledning av över desamma upprättade diagram (fig. 25, 26, 27, 28, 29, 30, 32 och 33) kan man igenkänna bestämda zoner och nivåer, vilka, när de ställas i relation till den geologiska utvecklingen (nivåförändringar etc.) och till i lagerföljderna anträffade arkeologiskt daterbara fornsaker, göra det möjligt att inpassa det växtgeografiska utvecklingsförloppet såväl i det geologiska som i det arkeologiska. Pollenanalysmetoden har härigenom blivit det bästa och säkraste medlet för parallellisering och åldersbestämning av postglaciala lagerföljder, samtidigt som den giver upplysning om växtvärldens invandring och förändringar och om de klimatförhållanden, som betingat

[1] von Post, L., Ur de sydsvenska skogarnas regionala historia under postarktisk tid. G. F. F., Bd 46, 1924.
von Post, L., Svea älvs geologiska tidsställning. S. G. U., Ser. C, N:o 347, 1928.
von Post, L., Norrländska torvmossestudier II, G. F. F., Bd 52, 1930.

utvecklingen. Å pollendiagrammen från de postglaciala avlagringarna inom bladet Storvik har följande zonindelning använts, jfr fig. 34 och tabellen sid. 141.

Pollendiagrammens äldsta zon (VI), vilken torde representera tiden före Ancylussjöns maximitransgression inom södra delen av Östersjöområdet kännetecknas av dominerande tall och björk, varjämte hassel och vanligen *Salix* förekomma, ehuru i låg frekvens, stänkvis kunna alm och gran uppträda med en eller annan %, men visa icke sammanhängande kurvor i diagrammen (fig. 25 och 29).

Pollendiagrammens zon V omfattar ancylustidens senare del och litorinatidens begynnelseskede. Zonens undre gräns (den pollenanalytiska lednivån e enl. von Post 1930) betecknas av den här begynnande och vanligen hastigt stigande alkurvan. Ekblandskogen, representerad av alm och stundom ek, bildar sammanhängande och vanligen stigande kurva. Även hasseln bildar sammanhängande kurva inom zonen med frekvenser vanligen överstigande ekblandskogens men understigande alens. F. ö. härska tall och björk, den förra vanligen i starkt dominerande frekvens. Gran uppträder sporadiskt här och där.

Pollendiagrammens zon IV omfattar litorinatidens förra del fram till tiden för litorinahavets maximitransgression inom södra delen av Östersjöområdet. Zonens undre gräns betecknas av lindkurvans början. Denna kurva visar inom zonen stigande förlopp, men överträffas alltid i frekvens av almen. Al och hassel ha vanligen relativt hög frekvens. Tallen dominerar vanligen över björken, dock ofta ej så starkt som inom zon V, och vid kusten kan björken stundom nå ungefär samma frekvens som tallen, se t. ex. fig. 29, 30 och 32. Gran uppträder sporadiskt här och där.

Pollendiagrammens zon III omfattar litorinatidens senare del fram till döstid. Zonens undre gräns betecknas av en i regel tydligt framträdande korsning mellan lind- och almkurvorna. Inom hela zonen dominerar linden över almen. Ekblandskogen når ofta inom denna zon sin högsta frekvens, men i många fall är frekvensen lika hög eller högre inom zon IV. Al och hassel äro vanligen rikligt företrädda. Björrkurvan visar ofta, särskilt inom områdets västra, längre från kusten liggande delar, ett skarpt framträdande maximum, svarande mot ett minimum i tallkurvan (den pollenanalytiska lednivån d enl. von Post 1930), fig. 25, 26 och 28. I kusttrakterna framträder detta björkmaximum vanligen ej, i stället visar zonen där allmänt höga al- och björkfrekvenser (jfr von Post 1930, sid. 73). Gran uppträder sporadiskt här och där.

Pollendiagrammens zon II omfattar tiden från döstid fram till bronsålderns mitt. Zonens undre gräns betecknas av den här begynnande och inom zonen vanligen sammanhängande grankurvan. Granen har dock inom hela zonen låg frekvens och kurvan visar stundom ett avbrott inom zonens översta del. Ekblandskog, al och hassel visa genomgående lägre frekvenser än inom zonerna IV och III. Tall och björk äro rikligt företrädda och

i regel dominerar tallen över björken. Avenbok uppträder sporadiskt på enstaka lokaler, fig. 25, 28 och 33.

Pollendiagrammens zon I omfattar tiden från bronsålderns mitt fram till nutiden. Zonen karakteriseras av den höga granfrekvensen. Tall, gran och björk bilda de dominerande kurvorna inom zonen. Dennas undre gräns betecknas av den pollenanalytiska lednivån c (von Post 1930), vilken igenkännes på grankurvans hastiga stigande, varigenom denna kommer att korsa den fallande alkurvan. Grankurvan uppvisar f. ö. inom zonen tvenne markerade maxima (de pollenanalytiska lednivåerna b och a, von Post 1930), mellan vilka ett mer eller mindre tydligt minimum vanligen framträder. Al, ekblandskog och hassel uppträda i låga frekvenser, de tvenne sistnämnda ofta med avbrott i kurvorna och i många fall alldeles borta från zonens övre del. Avenbok uppträder sporadiskt på enstaka lokaler, dock vanligen endast inom zonens nedre del, fig. 29 och 32.

Torvmarkstyper.

Å kartan ha torvmarkerna allt efter ytlagrens och vegetationens nuvarande beskaffenhet uppdelats i högmossar, flackmossar och kärr.

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

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

K ä r r e n s yta är liksom flackmossarnas flat eller konkav. Deras naturliga växtsamhällen karakteriseras av kärlväxter jämte brunmossor (*Amblystegium* m. fl.). Två olika typer av kärr kunna urskiljas, nämligen starrkärr och lövkärr.

Starrkärren kännetecknas av växtsamhällen dominerade av olika starrarter. Bland karaktärsväxter må f. ö. nämnas *Equisetum, Comarum palustre, Menyanthes trifoliata, Myrica gale.*

Lövkärren utgöras av sumpiga snårskogar, bestående huvudsakligen av lövträd och buskar såsom al, björk, *Salix*-arter, *Spiraea ulmaria* m. m.

En stor del av områdets kärrmarker äro numera utdikade och odlade, varvid kulturen undanträngt den naturliga vegetationen, och torven, åtminstone i ytan, blivit mer eller mindre fullständigt omvandlad till mylla.

När det emellertid gäller att ernå en rätt förståelse av torvmarkernas bildningsbetingelser och utvecklingshistoria är denna enbart på den nuvarande ytbeskaffenheten grundade indelning icke tillfyllest, utan numera användes vanligen i Sverige, som ju är ett föregångsland inom den moderna torvgeologiska forskningen, den av L. von Post med avseende på uppkomstsättet grundade indelningen i topogena, ombrogena och soligena torvmarker.[1]

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

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

Soligena torvmarker äro sådana, vilka hållas fuktiga av det från omgivningarna på markytan eller i markens ytskikt tillrinnande nederbördsvattnet. Hit höra t. ex. områdets talrika flackmossar.

Såsom av kartan framgår utgöras områdets flesta torvmarker av flackmossar och kärr, medan högmossarna äro relativt få. Då emellertid flera av högmossarna t. ex. Vismyren, Långviksmyren, Stormyren och Vänmossen, alla i Årsunda socken, nå en betydande storlek, torde av den sammanlagda torvmarksarealen högmossarna utgöra inemot en tredjedel. Högmossarna å bladet Storvik utmärka sig för en tämligen svag välvning, ett förhållande som ju står i samband med områdets relativt låga nederbörd, 500—550 mm per år. I en del fall kan ifrågasättas, huruvida vissa torvmarkspartier, som å kartan betecknats som högmosse, icke i stället bort betecknas som flackmosse.

Av bladets 28 närmare undersökta torvmarker ha 23 uppstått genom igenväxning av sjöar eller åar, medan 5 uppkommit genom soligen försumpning. Vid 10 torvmarker har den fortsatta utvecklingen lett till uppkomsten av högmosse. Emellertid torde en mycket stor del av de smärre,

---

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

[2] Granlund, E., De svenska högmossarnas geologi. S. G. U., Ser. C, N:o 373, 1932.

ej närmare undersökta torvmarkerna vara soligena, ty i avsikt att erhålla så rikt material som möjligt till belysande av traktens utvecklingshistoria i relation till landhöjningen, ha till undersökning utvalts främst sådana torvmarker, som av de topografiska förhållandena att döma kunde förmodas ha uppkommit genom igenväxning av sjöar.

Flottholmar. En stor del av områdets sjöar ha blivit uppdämda för vinnande av ökad vattenkraft till de många små, här fordom befintliga bruken. En del så-



W. Ericsson foto.

Fig. 24. Flottholmar i Krattedammen.

dana dammsjöar torde före uppdämningen knappast ha haft karaktär av sjö utan varit fuktiga dalsänkor intagna av torvmarker. Efter uppdämningen inträffar i sådana fall lätt, att stora flagor av torvlagret, stundom tillfölje gasbildning i torven, helt eller delvis lösgöras från underlaget och flyta upp. Sådana av torv med däråvarande växande torvmarksvegetation bestående flottholmar finnas t. ex. i Krattedammen i Torsåkers socken, fig. 24.

Torvmarksjordarter. Innan vi övergå till en redogörelse för lagerföljden i bladområdets torvmarker och för den utvecklingshistoria som där registreras, skall en kort karakteristik lämnas över här uppträdande torvmarksjordarter. Dessa kunna med hänsyn till sin bildningsmiljö indelas i fyra huvudgrupper: Limniska, vilka avsatts under ständig vattenbetäckning. Telmatiska, vil-

kas avlagringsplatser endast under en del av vegetationsperioden stått under vatten. Terrestriska, vid vilkas bildning den behövliga markfuktigheten åstadkommits enbart genom högt grundvattenläge, men vilkas avlagringsplatser endast undantagsvis stått under vatten. Ombrogena, vilka bildas genom att den på avlagringsplatsen fallande nederbörden uppsamlats och kvarhållits.

Limniska jordarter:

Lergyttja är en gulgrå eller blågrå, stundom grönaktig jordart bestående av finkornigt mineralslam jämte finfördelade växt- och djurrester, mikroorganismer, såsom diatomacéer m. m.; avsättes som sediment på bottnen av sjöar; färgen ljusnar vanligen något vid torkning.

Detritusgyttja är en tät, kornig, vanligen något elastisk, gulgrön till brungrön jordart bestående av finfördelade växt- och djurrester, diatomacéeer och andra alger m. m. I de finkornigare typerna (findetritusgyttja), som avsättes på relativt djupare vatten, träffas sällan för blotta ögat igenkännbara fossil, men i de grövre typerna (grovdetritusgyttja), som avsättes på grundare vatten och bildar första ledet i sjöarnas slutliga igenväxning, finner man ofta frukter och frön av nate, näckrosor, säv och andra vattenväxter. Detritusgyttjorna svartna hastigt i luften men ljusna vanligen åter något efter torkning.

Ovanstående olika gyttjetyper sammanfattas i följande redogörelse för torvmarkernas lagerföljder under benämningen sötvattensgyttja.

Kiselgur är en tämligen sällsynt, gulbrun till gulvit jordart, bestående huvudsakligen av kiselalger (diatomacéer) och spongienålar jämte annat gyttjematerial och fint mineralslam. I torrt tillstånd ofta nästan vit och mycket lätt. Kiselgur bildas i såväl sött som salt vatten och har inom området träffats i föga mäktiga lager både i söt- och saltvattensgyttjor.

Svämtorv är en vanligen gyttjig eller dyig, ofta sandig jordart, vars huvudmassa består av frön, bladfragment, vasstråbitar, kvistar och vedstycken, ofta avrundade genom nötning i vatten. Färg vanligen brun. Avlagras i själva strandbrynet i å- eller bäckmynningar eller på djupare delar av sjöbottnarna, där kraftigare ström bortför de finare jordartsbeståndsdelarna.

Vasstorv består av bladvassens *(Phragmites communis)* plattryckta rotstockar, stamdelar och smårötter, sammanvävda till en tät, gul rotfilt, vanligen mer eller mindre starkt bemängd med dy eller gyttja; bildas inom vassgördeln vid stränderna av sjöar med yppig vegetation; svartnar hastigt i luften.

Fräkentorv består av de svarta rötterna och stamdelarna av sjöfräken *(Equisetum limosum)* jämte vanligen riklig dysubstans; bildas i det fräkenbälte, som omgiva stränderna hos vissa typer av igenväxande sjöar.

Telmatiska torvslag:

Högstarrtorv bildas i olika typer av starrkärr. I sin mest typiska, föga förmultnade form består den av sammanfiltade gula till gul-

bruna rotstockar och smårötter av starrgräs *(Carex)* samt vanligen brunmossor *(Amblystegium)* med ingen eller obetydlig mellanmassa av brun dy. Vid högre förmultningsgrad blir dysubstansen allt mera dominerande och färgen därför mörkare.

Brunmosstorv bildas i kärr, där brunmossorna nått kvantitativ övervikt över starrgräset. Torven består av stammar och blad av *Amblystegium*-arter. Färgen är gulbrun eller bronsbrun, konsistensen lucker och förmultningsgraden vanligen låg.

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

Gungflytorv (Cuspidatumtorv) består huvudsakligen av arter tillhörande *Sphagnum cuspidatum*-gruppen, rotstockar av kallgräs *(Scheuchzeria palustris)* m. m.; bildas i gungflyn, som spännas ut över igenväxande vattenytor samt i högmossarnas höljor och gölar. Färgen är vanligen gulgulbrun och förmultningsgraden låg.

Starrmosstorv består av en mer eller mindre tät rotfilt av starrarter i en grundmassa av vitmossrester; bildas i soligena torvmarker och i de ombrogena högmossarnas laggar. Färgen är gul—brun, förmultningsgraden mycket växlande.

Terrestriska torvslag:

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

Skogsmosstorv består av vitmossa jämte rikliga rester av skogsvegetation. Allt efter dennas sammansättning skiljer man mellan björkmosstorv, som liksom björkkärrtorven huvudsakligen innehåller björkrester, och tallmosstorv, som är rik på stubbar av tall; bildas i soligena torvmarker och i de ombrogena torvmarkernas randskogar; färgen är mörkbrun i olika nyanser; förmultningsgraden hög.

Ombrogena torvslag:

Vitmosstorv (Sphagnumtorv) i inskränkt bemärkelse bildas i de ombrogena högmossarna av *Sphagnum fuscum* och närstående arter jämte tuvdun, ljung och andra ris. Såväl förmultningsgrad som färg äro högst varierande. De minst förmultnade typerna ha gul till gulbrun färg. Med stigande förmultningsgrad blir färgen mörkare och övergår i de starkast förmultnade typerna till mörkbrun och nästan svart. Högmossarnas tillväxt är, som ovan antytts, helt betingad av nederbörden. Vid riklig nederbörd är tillväxten snabb, varför torven blir föga förmultnad och ljus, vid

ringa nederbörd sker tillväxten långsamt, varför torven hinner undergå en mera fullständig förmultning och erhåller en därav betingad mörkare färg. Vid utpräglat nederbördsfattiga klimatskeden kan tillväxten helt avstanna, varvid mossytan klädes av ljunghed. Högmossarna registrera sålunda i sina lagerföljder klimatets växlingar mellan nederbördsrika och nederbördsfattiga perioder. Dessa växlingar framträda i lagerföljden genom lager av olika förmultningsgrad och färg. Gränsen mellan ett högförmultnat lager och ett på detta vilande oförmultnat har Granlund i ovan anförda arbete benämnt rekurrensyta (förkortat RY). Namnet avser det återfall till ett blötare stadium i torvmarkens utveckling gränsen i fråga betecknar. En torvmarks så att säga normala utveckling går ju nämligen från blötare till allt torrare stadier tillfölje ytans allmänna höjning genom tillväxten. Inom bladet Storvik ha sju olika rekurrensytor[1] påvisats i mossarnas lagerföljder, representerande lika många omslag från en relativt nederbördsfattig till en nederbördsrikare period (se tabellen sid. 141). Ingenstädes finnes emellertid alla sju rekurrensytorna utbildade i en och samma lagerföljd. Vilken eller vilka rekurrensytor, som äro utbildade i en viss lagerföljd, framgår emellertid av dessas plats inom de pollenanalytiska zoner, i vilka områdets postglaciala avlagringar kunnat indelas (jfr ovan sid. 117 och tabellen sid 141). RY III är den sedan gammalt kända »gränshorisonten», som representerar övergången mellan subboreal och subatlantisk tid i det Sernanderska schemat. Högmosskupolernas välvning står, såsom Granlund i ovan anförda arbete visat, i direkt beroende av nederbördsmängden på så sätt, att ju större nederbörden är, dess högre kan kupolen genom sin tillväxt förmå att höja sig över omgivningen. Högmossarna kunna därför erhålla en mycket högre välvning inom nederbördsrika än inom nederbördsfattiga områden. Jämsides med sin tillväxt i höjd breder mossen även ut sig åt sidorna, »transgredierar», över lagg och omgivande fastmark, en företeelse som emellertid huvudsakligen synes vara bunden till nederbördsrika klimatperioder.

Myr- och sjömalm.

Utom nu beskrivna jordarter förekommer i en del torvmarker kemiskt utfällt järnoxidhydrat, s. k. myrmalm. Denna bildar hårda brunaktiga kakor eller klumpar. Stundom förekomma sådana även på bottnen av sjöar och kallas då sjömalm. Inom bladet Storvik kända förekomster av myr- och sjömalm äro med särskilt tecken angivna å kartan.

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

[1] För de fem yngre rekurrensytornas uppträdande i svenska högmossar har Granlund redogjort i sitt ovan anförda arbete, den sjätte och sjunde ha teoretiskt deducerats av G. Lundqvist i »Tidvattnet och försumpningsetapperna» (G. F. F., Bd 54, 1932).

Hoschtjärnsmossen.

Hoschtjärnsmossen ligger i Torsåkers socken S intill den 2.5 km NV om Kalvsnäs belägna lilla sjön Hoschtjärn, 209 m ö. h. Den har en areal av 4.5 har och utgöres av flackmosse samt närmast kring en i mitten belägen göl av gyngfly. En år 1928 strax Ö om denna göl utförd borrning visade följande lagerföljd:

A. 360 cm vitmosstorv, ljusbrun, föga förmultnad.
B. 50 cm starrmosstorv, gulbrun.
C. 275 cm sötvattensgyttja med frön av *Nuphar luteum* och fruktstenar av *Potamogeton* sp. Gyttjans övre del är grovdetritusgyttja, mycket rik på vitmossrester, mellersta och större delen findetritusgyttja, medan de understa 15 cm ha karaktär av lergyttja.
D. morän.

Av ett här ej reproducerat pollendiagram framgår, att gyttjebildningen vid den undersökta punkten ej börjat förr än i början av den pollenanalytiska zonen V och att igenväxningen där ägt rum inom zon II.

Torvmark vid Axen.

Torvmarken ligger vid nordöstra änden av den SO om Kratten i Torsåkers socken belägna sjön Axen, 179 m ö. h. Den har en areal av 6 har och utgöres dels av flackmosse, dels av skogskärr. En inom skogskärret, ej långt från sjön år 1928 utförd borrning visade följande lagerföljd:

A. 15 cm vitmosstorv, föga förmultnad.
B. 60 cm skogsmosstorv, svartbrun, väl förmultnad.
C. 85 cm starrmosstorv med frön av *Menyanthes trifoliata.*
D. 50 cm sötvattensgyttja, övre delen utbildad som detritusgyttja, nedre delen som lergyttja.
E. 15 cm svämlera, grå.
F. 25 cm varvig lera.
G. morän.

Av ett här ej reproducerat pollendiagram framgår, att Axens isolering från Baltikum faller inom den pollenanalytiska zonen VI, att gränsen mellan zonerna VI och V ligger vid övergången mellan lergyttjan och detritusgyttjan samt att igenväxningen från sjö till starrmosse vid den undersökta punkten inträffat inom zon V. Efter dikning kan torvmarken nyttjas för skogsväxt.

Torvmark Ö om Kratten.

Torvmarken ligger i Torsåkers socken c:a 700 m Ö om Kratten och 171 m ö. h. Den är en skogbevuxen flackmosse med en areal av 5.5 har. En centralt i mossen år 1928 utförd borrning visade följande lagerföljd:

A. 50 cm starrmosstorv, mörkbrun.
B. 120 cm starrtorv med rester av *Phragmites* och *Equisetum.*
C. 15 cm sand, lerig, med nedväxta rötter.
D. 40 cm varvig lera.
E. morän.

Torvmarken torde ha uppkommit genom soligen försumpning. Kan efter dikning nyttjas för skogsväxt.

Tintjärnsmossen har uppkallats efter en 2 700 m VSV om Kratten i Torsåkers socken, 169 m ö. h. belägen liten mossgöl, Tintjärn. Kring denna ligger en större typisk högmosse, från vilken vidsträckta kärrmarker i bre- Tintjärnsmossen.

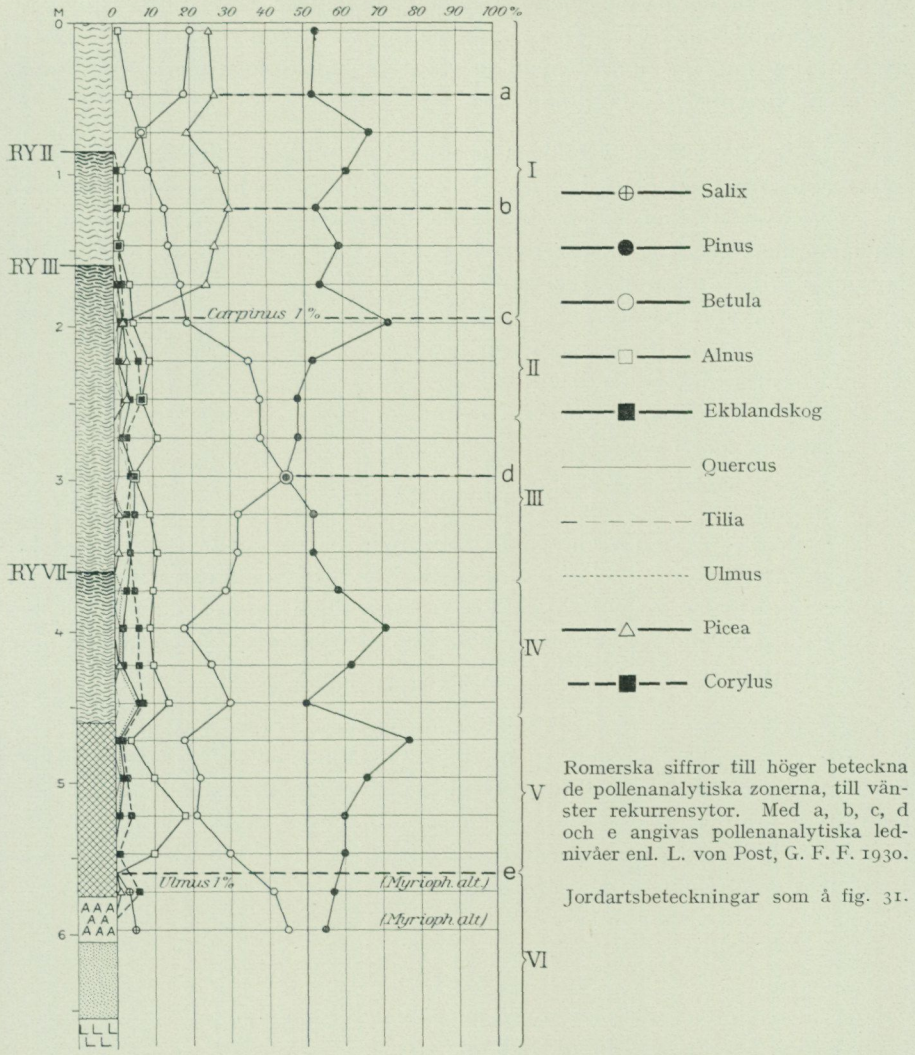


Fig. 25. Pollendiagram från Tintjärnsmossen. Pollenanalysen utförd av R. Sandegren.

dare eller smalare flikar utlöpa åt flera håll. Torvmarkskomplexets hela areal utgör c:a 85 har. En inom högmossen, strax NV om Tintjärn år 1928 utförd borrning visade den lagerföljd, som framgår av fig. 25. Torvmarksjordarternas närmaste underlag utgöres av ancyluslera, underlagrad av sand och varvig lera. På ancylusleran följer sötvattensgyttja, avlagrad i den lilla sjö, som uppstod här, när den nuvarande torvmarkens bäcken isolerades från Ancylussjön. Gyttjan är detritusgyttja, rik på fruktstenar

av *Potamogeton* sp. Av pollendiagrammet, fig. 25, framgår, att isoleringen ägde rum inom den pollenanalytiska zonen VI. Gyttjeavsättningen fortgick vid den undersökta punkten inom hela zon V, men vid gränsen mellan zonerna V och IV nådde igenväxningen, förmedlad av ett vitmossgungfly, hit. Den nuvarande Tintjärn utgör den sista, ännu ej igenväxta resten av den ursprungliga sjön. I den ur gungflyet uppkomna högmossen finnas tre rekurrensytor utbildade nämligen RY VII, RY III och RY II.

Torvmark vid Skultjärn.

Kring den nära 4 km VSV om Kratten, vid gränsen till Dalarna belägna sjön Skultjärn, 160 m ö. h., utbreder sig inom Torsåkers socken en dels av flackmosse, dels av lövkärr bestående torvmark med en areal av 22 har. En i ett med ungskog bevuxet parti, strax N om tjärnen år 1928 utförd borrning visade följande lagerföljd:

A. 10 cm vitmosstorv.
B. 130 cm lövkärrtorv, mörkbrun.
C. 20 cm gungflytorv, brun.
D. 22 cm sötvattensgyttja, svartbrun.
E. 28 cm ancyluslera.
F. 55 cm varvig lera.
G. morän.

Av ett här ej reproducerat pollendiagram framgår, att Skultjärn isolerades från Ancylussjön vid gränsen mellan de pollenanalytiska zonerna VI och V samt att den av vitmossgungflyet förmedlade igenväxningen vid den undersökta punkten ägt rum inom zon IV. Torvmarken kan efter dikning nyttjas för skogsväxt.

Fågelmyren.

Fågelmyren ligger SV om Hohällan i Ovansjö socken, 154 m ö. h. Den har en areal av 8.5 har och är en typisk flackmosse, vars centrala del är bevuxen med tallskog med undervegetation av *Betula nana, Ledum* och andra ris samt vitmossa; randpartierna, som äro något fuktigare, hysa martallar, björk, *Myrica,* tuvdun och vitmossa. En centralt i myren år 1929 utförd borrning visade följande lagerföljd:

A. 60 cm skogsmosstorv.
B. 140 cm starrtorv.
C. morän.

Myren synes ha uppkommit genom soligen försumpning. Skogsväxten torde kunna förbättras genom dikning.

Torvmark NV om Bro.

Torvmarken ligger c:a 2 km NV om Bro i Ovansjö socken, 147 m ö. h. och har en areal av 4.5 har. Den är en svagt välvd högmosse omgiven av en våt lagg. En i mossens centrum år 1928 utförd borrning visade följande lagerföljd:

A. 160 cm vitmosstorv, ljusbrun, föga förmultnad.
B. 50 cm starrmosstorv, brun.
C. 20 cm kärrdy, mörkbrun.
D. 20 cm + sand, grov.

Torvmarken torde ha uppkommit genom soligen försumpning. Lagret A kan användas till torvströ.

Torvmark NO om Nygården.

Torvmarken ligger i Ovansjö socken, drygt 1 km NO om Nygården och 128.5 m ö. h. Den har en areal av 4 har och är en typisk flackmosse. En centralt i torvmarken år 1929 utförd borrning visade följande lagerföljd.

A. 30 cm vitmosstorv.
B. 30 cm starrtorv.
C. 50 cm kärrdy.
D. 25 cm starrtorv.
E. 23 cm kärrdy.
F. 2 cm sötvattensgyttja.
G. 5 cm ancyluslera.
H. morän.

Av ett här ej reproducerat pollendiagram framgår, att torvmarkens bäcken isolerats från Ancylussjön inom den pollenanalytiska zonen V.

Torvmark SV om Vibyhyttan

Torvmarken ligger drygt 1 km SV om Vibyhyttan, 128 m ö. h. Den har en areal av 21 har och utgöres av kärräng, som förut delvis varit odlad. En år 1928 utförd borrning centralt inom torvmarkens norra del visade följande lagerföljd:

A. 120 cm starrtorv, upptill mörkbrun, nederst brun.
B. 10 cm stenigt grus.
C. 10 cm. lera, grå.
D. morän.

Torvmarken torde ha uppkommit genom soligen försumpning. Kan efter dikning nyttjas för odling eller skogsväxt.

Södra Sälgsjömossen.

Mossen ligger c:a $^1/_2$ mil SV om Torsåkers kyrka, S intill östra ändan av den södra av de sjöar, som bära namnet Sälgsjön, 120 m ö. h. Den har en areal av 46 har och utgöres av en typisk högmosse, omgiven av kärrmarker med mindre flackmosspartier. Högmossen är numera i stor utsträckning utnyttjad för torvströtäkt. Torvströfabrik vid mossens östra rand. En år 1928 i högmossens södra del utförd borrning visade följande lagerföljd:

A. 75 cm vitmosstorv, ljusbrun, föga förmultnad.
B. 160 cm vitmosstorv, upptill mörkbrun, starkt förmultnad, nedåt ljusare och med lägre förmultningsgrad. Gränsen mellan lagren A och B är en tydlig rekurrensyta.
C. 80 cm starrtorv, brun, nedtill med frukter av *Cladium mariscus*.
D. 60 cm sötvattensgyttja, upptill grönbrun, nedtill grön med fruktstenar av *Potamogeton* sp.
E. 2 cm sand, grå med den för Ancylussjöns avlagringar karakteristiska diatomacéfloran.
F. 13 cm. varvig lera.
G. morän.

Av ett här ej reproducerat pollendiagram[1] framgår, att Sälgsjön isolerats från Ancylussjön inom den pollenanalytiska zonen V, att igenväxningen vid den undersökta punkten och *Cladiums* uppträdande här infaller inom zon IV, att kontakten mellan starrtorven och vitmosstorven faller inom nedre delen av zon III samt att den i vitmosstorven utbildade rekurrensytan är RY II.

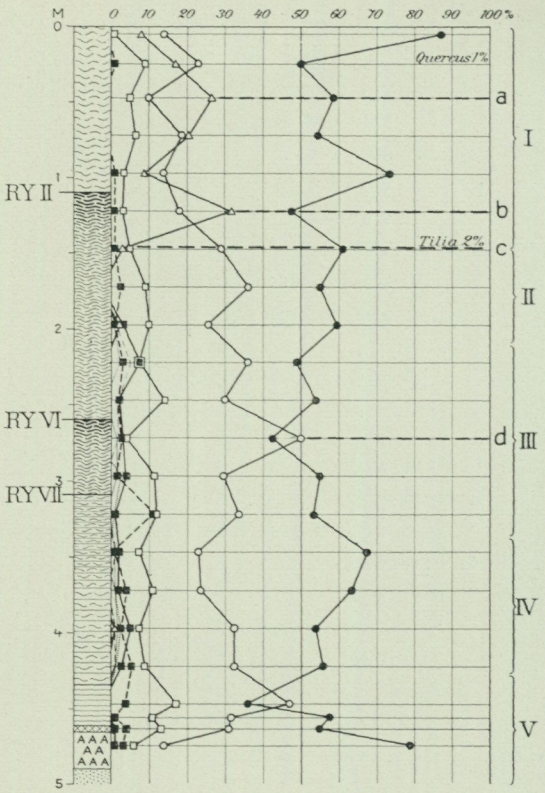


Fig. 26. Pollendiagram från Skråksmyren. Beteckningar som å fig. 25 och 31. Pollenanalysen utförd av R. Sandegren och C. Larsson.

Skråksmyren.

Skråksmyren ligger c:a 1 km Ö om Hosjön i Ovansjö socken, 118 m ö. h. Den har en areal av 25 har och hyser inom sin västra del en typisk högmosse, vilken i S och N omgives av kärrmark. Myrens mot Ö utlöpande flik utgöres även av kärr. En centralt i högmossen år 1929 utförd borrning visade den lagerföljd, som återgives å fig. 26. Av pollendiagrammet framgår, att myrens bäcken isolerades ur Ancylussjön inom den pollenanalytiska zonen V och att igenväxningen av den härvid uppkomna lilla sjön ävenledes ägt rum inom denna zon. I torvlagerföljden äro rekurrensytorna VII, VI och II utbildade.

Torvmark vid L. Gösken.

Torvmarken ligger i Hofors socken vid nordöstra stranden av L. Gösken, 109.1 m ö. h. Den har en areal av 11 har och utgöres av lövkärr. En år 1928 utförd borrning visade följande lagerföljd:

A. 35 cm starrmosstorv.
B. 100 cm lövkärrtorv.
C. 5 cm lergyttja.
D. 180 cm lera, överst med nedväxta Equisetumrötter.
E. morän.

Torvmark vid Åstjärn.

Torvmarken ligger i Torsåkers socken vid nordvästra änden av den SV om kyrkan belägna Åstjärn, vars naturliga pasströskel före sjöns sänk-

[1] Publicerat i: Sandegren, R., Ett fynd av fossil Cladium mariscus i Gästrikland. G. F. F., Bd 56, 1934.

ning låg c:a 100 m ö. h. Torvmarken har en areal av 17 har och utgöres dels av lövkärr, dels av starrkärr. En inom ett numera skogbevuxet parti år 1928 utförd borrning visade följande lagerföljd:

A. 60 cm vitmosstorv.
B. 100 cm sötvattensgyttja, övre delen detritusgyttja, underst lergyttja.
C. 10 cm. ancyluslera.
D. 50 cm sand, grå.
E. 220 cm varvig lera.
F. sand.

Av ett här ej reproducerat pollendiagram framgår, att Åstjärn isolerats från Ancylussjön inom den pollenanalytiska zonen V samt att igenväxningen vid den undersökta punkten ägt rum inom zon I.

Norra Sälgsjömossen.

Mossen ligger c:a $^1/_2$ mil SV om Storvik, S intill östra änden av den norra av de sjöar, som bära namnet Sälgsjön, 92.2 m ö. h. Den har en areal av 29 har och utgöres till större delen av flackmosse. En år 1928 utförd borrning inom mossens östra, å kartan som högmosse betecknade del visade följande lagerföljd:

A. 260 cm vitmosstorv. I denna är en tydlig rekurrensyta utbildad på 40 cm:s djup.
B. 50 cm starrtorv.
C. 30 cm sötvattensgyttja, brungrön med fruktstenar av *Potamogeton* sp.
D. 30 cm. ancyluslera, grå.
E. 5 cm. sand.
F. 25 cm + ancyluslera, blå.

Av ett här ej reproducerat pollendiagram framgår, att Sälgsjön isolerats från Ancylussjön inom den pollenanalytiska zonen V, att igenväxningen från sjö till starrkärr vid den undersökta punkten inträffat ungefär vid gränsen mellan zon IV och III samt att starrkärret övergått till mosse vid gränsen mellan zon III och II. Då den 40 cm under ytan utbildade rekurrensytan tydligen är RY IV, har den under denna yta liggande, 220 cm mäktiga vitmosstorven bildats under zon II, medan under den avsevärt längre tid som zon I representerar, endast 40 cm vitmosstorv bildats på denna plats.

Torvmark vid Hästbosjön.

Torvmarken ligger i Torsåkers socken, S intill Hästbosjöns sydvästra hörn, 88 m ö. h. och har en areal av 7.5 har. Den utgöres av starräng med spridda buskar. En år 1928 utförd borrning visade den lagerföljd, som framgår av fig. 27. Underlaget utgöres av ancyluslera. Hästbosjön isolerades från Ancylussjön inom senare delen av den pollenanalytiska zonen V. Avsättningen av sötvattensgyttja fortgick vid den undersökta punkten under zonerna IV, III och början av zon II, tills denna del av Hästbosjön växte igen genom fräkenformationer, vilka givit upphov till det knappt 20 cm mäktiga lager av fräkentorv, som överlagrar gyttjan. Fräkentorven

överlagras i sin tur av starrtorv och starrmosstorv, vilkas bildningstid tillhör den pollenanalytiska zonen I.

Torvmark vid Åsmundshyttan.

Torvmarken ligger vid Åsmundshyttan i Torsåkers socken, Ö intill järnvägen och 87.5 m ö. h. Den har en areal av 10 har och är numera odlad. En centralt i torvmarken år 1928 utförd borrning visade följande lagerföljd:

A. 170 cm starrtorv, överst svartbrun, nedtill ljusbrun.

B. 160 cm sötvattensgyttja, brungrön med fruktstenar av *Potamogeton* sp.

C. 20 cm + ancyluslera, grå.

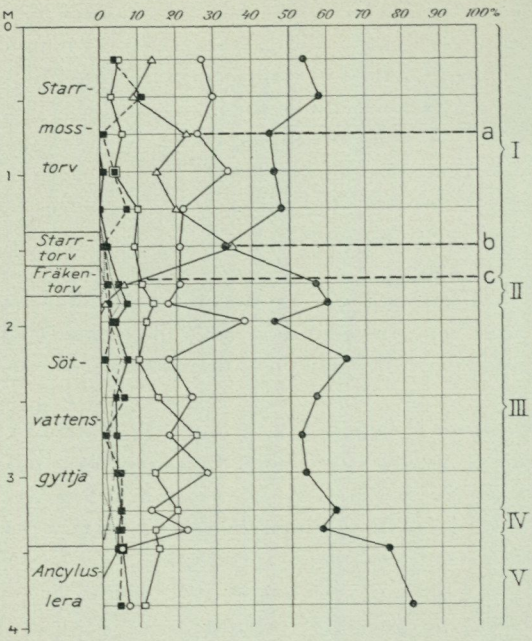


Fig. 27. Pollendiagram från torvmark vid Hästbosjön. Beteckningar som å fig. 25. Pollenanalysen utförd av R. Sandegren och S. von Post.

Av ett här ej reproducerat pollendiagram framgår, att det lilla sjöbäcken, i vilket sötvattensgyttjan avsatts, isolerades från Ancylussjön inom senare delen av den pollenanalytiska zonen V samt att den lilla sjöns igenväxning till kärr ägde rum inom den allra sista delen av zon III, jfr tabellen sid. 141.

Torvmark vid Tjärnäs.

Torvmarken ligger NO om Tjärnäs i Torsåkers socken och 85 m ö. h. Den har, sedan den fordom här belägna sjön Tjärven torrlagts, en areal av 84 har. Stora delar av torvmarken äro numera odlade, medan andra intagas av efter sjösänkningen uppvuxen snårskog. En inom ett med björksnårskog bevuxet område N intill den forna sjön år 1928 utförd borrning visade den lagerföljd, som återgives å fig. 28. Av pollendiagrammet framgår, att Tjärven isolerats från Ancylussjön inom sista delen av den pollenanalytiska zonen V, att igenväxningen vid den undersökta punkten ägt rum inom äldsta delen av zon I samt att den inom starrmosstorven utbildade rekurrensytan är RY I.

Tröskmyren.

Tröskmyren ligger invid landsvägen S om Svartanbro i Årsunda socken, 84 m ö. h. och har en areal av 28 har. Den är en svagt välvd högmosse, omgiven av en våt lagg. En centralt i mossen år 1928 utförd borrning visade följande lagerföljd:

A. 380 cm vitmosstorv. I denna äro tre rekurrensytor utbildade på resp. 60, 110 och 310 cm:s djup under ytan.

B. 7 cm starrtorv, brun.
C. 8 cm fräkentorv, svart.
D. 10 cm sötvattensgyttja, brungrön med fruktstenar av *Potamogeton* sp.
E. 35 cm + sand med den för Ancylussjöns avlagringar karakteristiska diatomacéfloran.

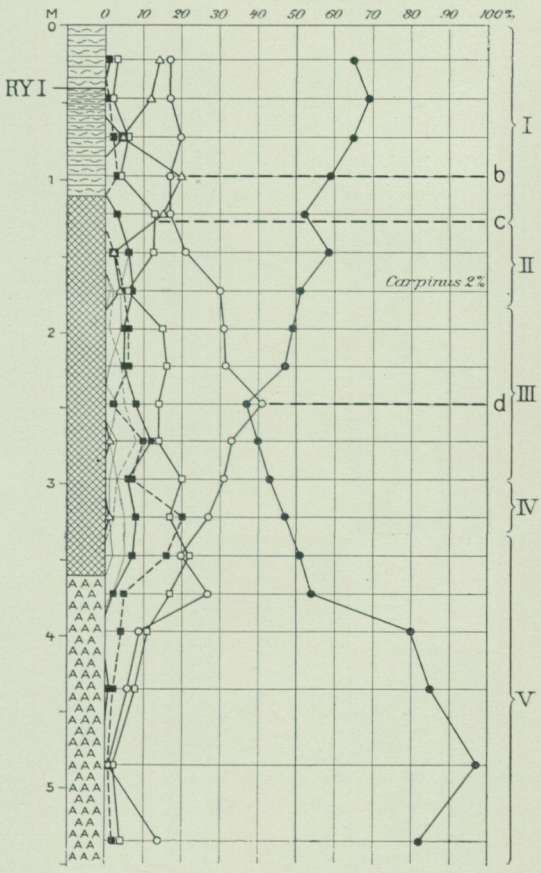


Fig. 28. Pollendiagram från torvmark vid Tjärnäs. Beteckningar som å fig. 25 och 31. Pollenanalysen utförd av R. Sandegren.

Av ett här ej reproducerat pollendiagram framgår, att mossens bäcken isolerats från Ancylussjön inom sista delen av den pollenanalytiska zonen V samt att de här utbildade rekurrensytorna äro RY VII, RY IV och RY I. Mossen kan efter dikning användas till torvströtäkt.

Torvmark S om Finnfallet.

Torvmarken ligger S om Finnfallet i Årsunda socken och bäckenets naturliga passpunkt 80.2 m ö. h. enl. av B. Asklund utförd avvägning. Den har en areal av 13 har och är numera till största delen odlad. En år 1930 utförd borrning visade följande lagerföljd:

A. 230 cm kärrtorv, huvudsakligen lövkärrtorv.
B. 45 cm sötvattensgyttja med fruktstenar av *Potamogeton* sp.
C. 105 cm ancyluslera, ljusgrå.
D. 1 cm sand.
E. 20 cm + senglacial lera, grå.

Av ett här ej reproducerat pollendiagram framgår, att bäckenet isolerats från Ancylussjön inom sista delen av den pollenanalytiska zonen V, jfr fig. 34.

Lamsjömossen.

Lamsjömossen ligger i Årsunda socken, en knapp mil ONO om kyrkan kring den lilla Lamsjön, som har karaktär av en genom torvbildningarnas tillväxt uppdämd mossgöl. Den har en areal av 21 har och utgöres till största delen av flackmosse. Bäckenets naturliga passpunkt ligger c:a 80 m

ö. h. En i mossens västra del år 1930 utförd borrning visade följande lagerföljd:

A. 210 cm vitmosstorv och starrmosstorv.
B. 115 cm sötvattensgyttja med frön av *Menyanthes trifoliata* och *Nymphaea alba*.
C. 25 cm saltvattensgyttja.
D. 5 cm sand med den för Litorinahavets avlagringar karakteristiska diatomacéfloran.
E. 10 cm ancyluslera.
F. 25 cm + varvig lera.

Detta är den högst belägna lokal inom bladet där saltvattenssediment anträffats. Då platsen ligger drygt 1 mil nordligare än Finnfallet, torde man få räkna med, att de äldre synkrona baltiska nivåytorna nu äro proportionsvis något mera upplyftade här än vid Finnfallet, varför höjdskillnaden mellan de båda bäckenas pasströsklar bör ha varit något större då än nu.

Av ett här ej reproducerat pollendiagram framgår, liksom av diagrammen fig. 29 och 30 och ett ej reproducerat diagram från Särstaholm, att Östersjöbäckenets övergång från Ancylussjöns sötvattensskede till Litorinahavets saltvattensskede inföll inom yngsta delen av den pollenanalytiska zonen V, att bäckenet isolerats från Litorinahavet inom äldsta delen av den pollenanalytiska zonen IV, jfr fig. 34, och att igenväxningen vid den undersökta punkten ägt rum inom zon I.

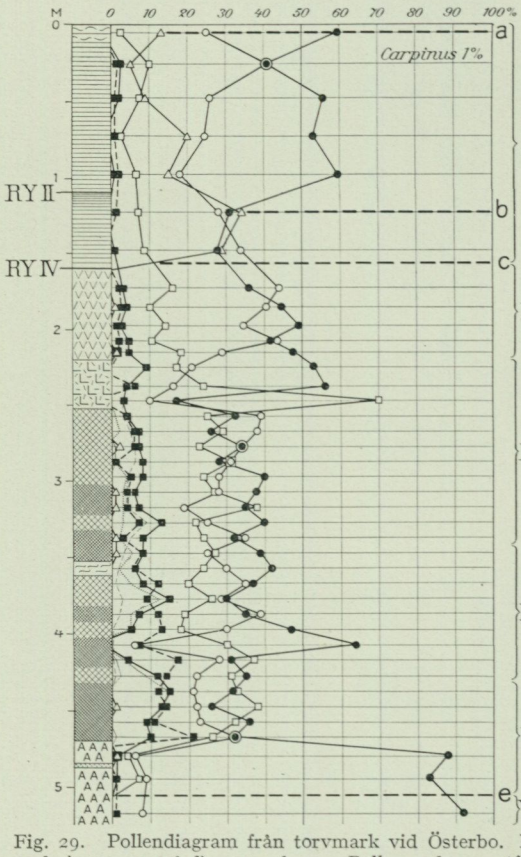


Fig. 29. Pollendiagram från torvmark vid Österbo. Beteckningar som å fig. 25 och 31. Pollenanalysen utförd av R. Sandegren, C. Larsson och S. von Post.

Torvmark vid Österbo.

Torvmarken ligger strax Ö om Österbo i Årsunda socken och dess naturliga passpunkt 77.4 m ö. h. enligt av B. Asklund utförd avvägning. Den har en areal av 23 har och utgöres dels av starrmosse, dels av odlad torvmark. En i ett starrmossparti år 1930 utförd borrning visade den lagerföljd, som återgives å fig. 29. Av pollendiagrammet framgår, hurusom inom hela

zon IV och inom förra delen av zon III lagerföljden uppbygges av växlande lager av saltvattensgyttja och sötvattensgyttja, visande att bäckenets passpunkt än legat under än över havsytan. På ett ställe har t. o. m. igenväxning genom brunmossformationer ägt rum, men brunmosstorven överlagras åter av saltvattensgyttja. Denna lagerföljd lämnar sålunda bevis för det förhållande, som åskådliggöres genom fig. 34, nämligen att stranden i denna trakt under Litorinatidens förra del icke undergick någon nämnvärd förskjutning nedåt utan praktiskt taget höll sig vid en konstant nivå. Förhållandet har med all sannolikhet sin orsak i, att landhöjningen här alltifrån Litorinahavets inbrott och fram till tiden för dess maximistånd helt kompenserades av havsytans samtidiga stigande. De upprepade pålagringarna av marina jordarter ovanpå lakustrina sådana angiva en hel serie av små transgressioner och regressioner, men att dessa uppgått till endast högst obetydliga belopp framgår dels av, att Lamsjömossen, 80 m ö. h., endast visar ett lager av saltvattensgyttja, dels av att ingen växellagring av saltvattens- och sötvattensgyttja förefinnes i lagerföljderna vid Särstaholm (77 m ö. h., 1.7 mil NV om Österbo) och vid den närbelägna Lövpusstjärn (fig. 30), vars passpunkt ligger 73.7 m ö. h. Intervallet mellan detta skedes transgressioner och regressioner kan därför ej ha större belopp än de vattenståndsändringar, som i nutiden kunna framkallas av växlingar i vind- och lufttrycksförhållandena.

Det inom översta delen av zon III uppträdande lagret av svämlera har med all sannolikhet avlagrats av den söderifrån kommande bäcken. Tvenne i torvlagerföljden framträdande kontakter, där torv bildad av blötare växtsamhällen överlagras av torv bildad i torrare sådana synas vara synkrona med rekurrensytorna IV och II.

Torvmarken ligger kring bäcken V om Särstaholm i Torsåkers socken och 77 m ö. h. Den har en areal av 21 har och är numera odlad. En år 1928 utförd borrning visade följande lagerföljd: Torvmark vid Särstaholm.

A. 205 cm starrtorv, överst svartbrun, nedåt ljusbrun med frukter av *Comarum palustre*. På 80 cm:s djup träffades vedrester av björk.
B. 65 cm sötvattensgyttja, grönbrun med frön av *Nuphar luteum*.
C. 175 cm saltvattensgyttja.
D. 15 cm sand med den för Litorinahavets avlagringar karakteristiska diatomacéfloran.
E. 40 cm ancyluslera.
F. 100 cm + varvig lera.

Av ett här ej reproducerat pollendiagram framgår, att torvmarksbäckenet isolerats från Litorinahavet inom äldsta delen av den pollenanalytiska zonen III och att igenväxningen ägt rum kort före det inom denna zon framträdande björkmaximet (von Posts lednivå d).

Vänmossen kallas en på östra sidan av Årsundaåsen och något mer än 1 mil S om Årsunda kyrka belägen högmosse. Den utgör en del av ett stort, Vänmossen.

164 har omfattande torvmarkskomplex, som dels utgöres av mossar, dels av kärrmarker. Inom komplexets södra del ligger den lilla Lövpusstjärn, vars naturliga passpunkt enligt av B. Asklund utförd avvägning ligger 73.7 m ö. h. En i den odlade torvmarken strax S om Lövpusstjärn år 1930 utförd borrning visade den lagerföljd, som återgives å fig. 30. Av pollendiagrammet framgår, att Lövpusstjärns bäcken isolerades från Litorinahavet inom zon III och att igenväxningen vid den undersökta punkten ägt rum inom äldsta delen av zon I.

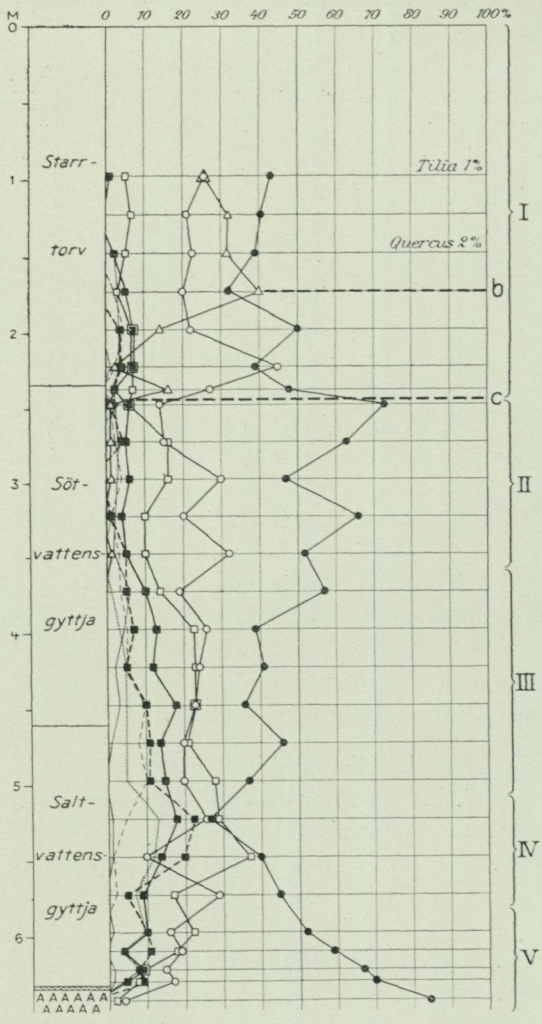


Fig. 30. Pollendiagram från torvmark vid Lövpusstjärn. Beteckningar som å fig. 25 och 31. Pollenanalysen utförd av R. Sandegren, C. Larsson och S. von Post.

Vitmyren. Vitmyren ligger Ö om Fänja i Årsunda socken, c:a 70 m ö. h. Den har en areal av 52 har och är en typisk representant för södra Gästriklands högmossar. En centralt genom mossen från VSV till ONO uppmätt profil återgives å fig. 31. Underlaget utgöres inom mossens centrala del av litorinalera, som delvis utfyller en bäckenformig sänka, i öster begränsad av morän, i V av lermarker, där den varviga leran praktiskt taget går i dagen. Mellan profilpunkterna 5 och 7 uppträder närmast ovanpå litorinaleran ett tunt lager av saltvattensgyttja, som avlagrats kort före bäckenets isolering från Litorinahavet. Enligt pollendiagrammet fig. 32 ägde isoleringen rum inom den pollenanalytiska zonen III. Härvid uppstod en liten sjö, i vilken sötvattensgyttja avlagrades. I denna ha fruktstenar av *Potamogeton* sp. anträffats. Emellertid vidtog snabbt bäckenets igenväxning genom olika kärrformationer, som givit upphov till de lager av fräkentorv, starrtorv och lövkärrtorv, som inom olika delar av profilen närmast överlagra gyttjan. Igenväxningen fullbordades redan inom zon III, och fortfarande inom sam-

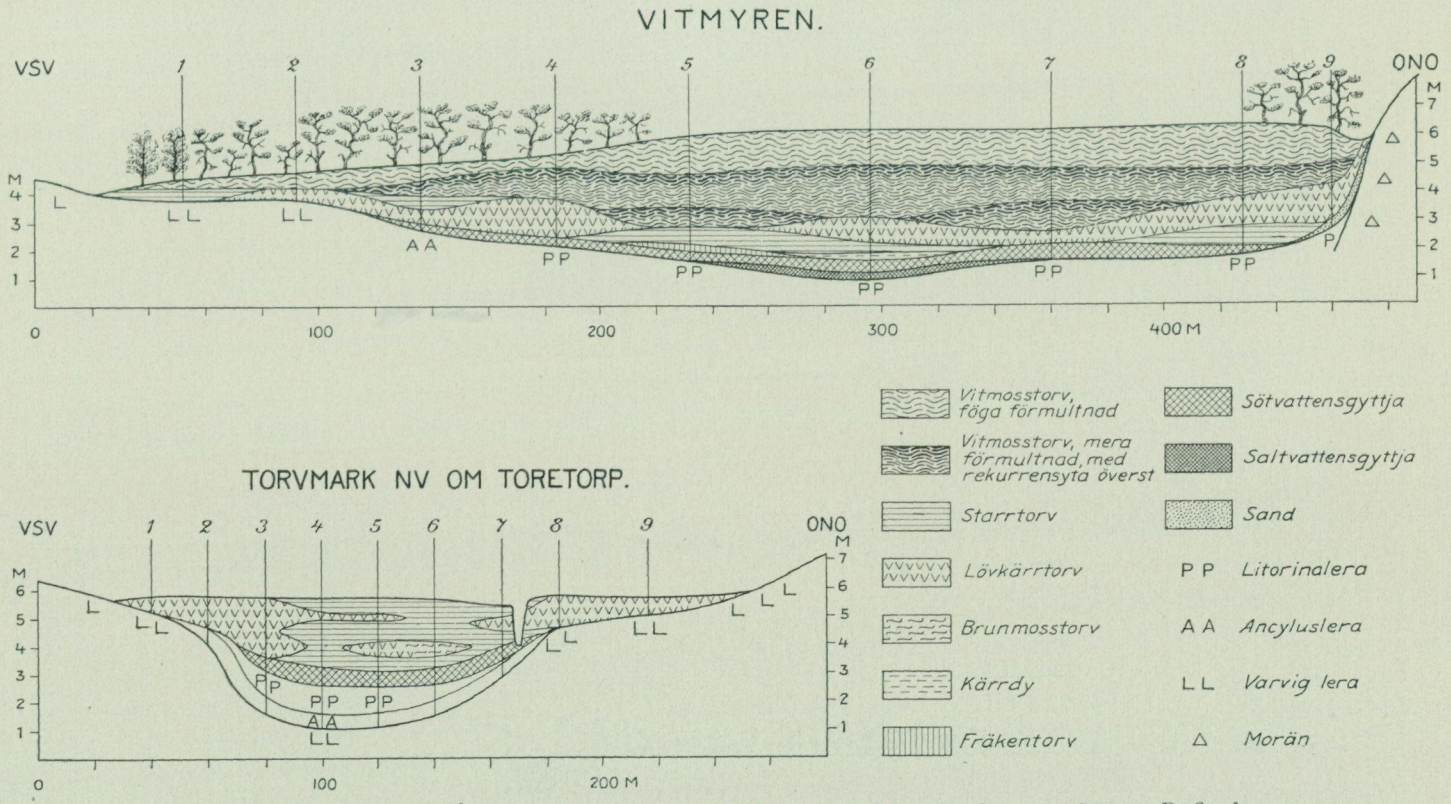


Fig. 31. Profiler genom Vitmyren i Årsunda socken och torvmark vid Toretorp i Ovansjö socken, uppmätta av R. Sandegren 1929.

ma zon uppstodo tvenne små högmossar (kring profilpunkterna 5 och 7), vilka, omgivna av lövkärrtorvbildande skogsbestånd, började växa i höjden. Inom förra delen av zon II hade mossen hunnit så långt i sin utveckling, att tillfölje den c:a 2300 f. Kr. inträffande torra klimatperioden en rekurrensyta, RY V, kom till utbildning. När klimatet längre fram inom zon II blev fuktigare, började vitmosstorven åter raskt tillväxa och bredde nu ut sig även över stora delar av de kring och mellan de små äldre högmossarna liggande kärrmarkerna, så att en sammanhängande stor högmosse uppkom, vilken i här avbildade profilsnitt sträckte sig från profilpunkt 3 till profilpunkt 9. Slutligen hade även denna högmosse nått så långt i sin tillväxt, att en ny torr klimatperiod åstadkom utbildandet av ännu en rekurrensyta, RY II (c:a 400 e. Kr.). När efter denna tid fuktigare förhållanden åter inträdde, tog vitmosstorvens tillväxt ånyo fart, och samtidigt med att torven växte i höjden, fortsatte mossens transgression, nu huvudsakligen åt V. Den nuvarande högmossen bär en kraftig randskog av martallar, som i Ö bildar ett tämligen smalt, men i V nära 200 m brett bälte. Det egentliga mossplanet sträcker sig i här avbildade profilsnitt från profilpunkt 5 till profilpunkt 8 (fig. 31).

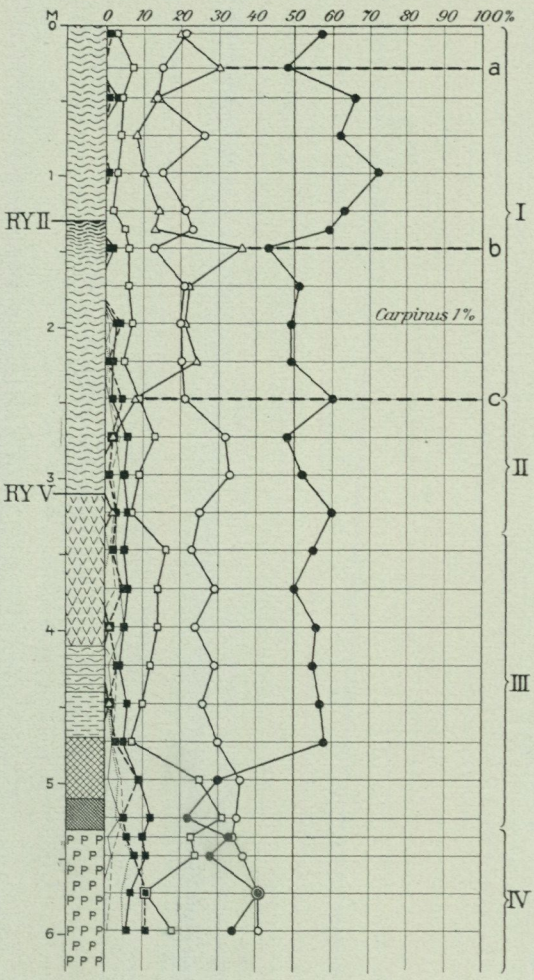


Fig. 32. Pollendiagram från profilpunkt 6 i Vitmyren. Beteckningar som å fig. 25 och 31. Pollenanalysen utförd av R. Sandegren och S. von Post.

Torvmark vid Toretorp.

Torvmarken ligger NV om Toretorp i Ovansjö socken, c:a 70 m ö. h. Den har en areal av 20 har och är till största delen odlad, medan en mindre del intages av björksnårskog. En centralt genom torvmarken från VSV till ONO uppmätt profil återgives å fig. 31. Underlaget utgöres av varvig lera. I en bäckenformad sänka i denna visar lagerföljden underst ancyluslera samt därovan litorinalera och slutligen sötvattensgyttja, avlagrad i den

lilla sjö, som uppstod här vid bäckenets isolering från Litorinahavet. I gyttjan ha frön av *Nuphar luteum* och fruktstenar av *Potamogeton* sp. anträffats. Sjön har vuxit igen genom *Phragmites*- och starrformationer, som givit upphov till starrtorv. I denna ha frukter av *Carex filiformis* och *Comarum palustre* samt frön av *Menyanthes trifoliata* anträffats. Inom bäckenets grundare randpartier utgöres lagerföljden alltigenom av lövkärrtorv, men på tvenne olika nivåer löpa tunna lager av lövkärrtorv ut emot bäckenets centrala delar eller ock uppträda linsformiga partier av denna jordart, under- och överlagrade av starrtorv. Av ett här ej reproducerat pollendiagram framgår, att sjöns igenväxning vid profilpunkt 4 ägt rum inom den pollenanalytiska zonen III samt att kontakterna mellan de båda utlöpande lövkärrtorvlagren och överlagrande starrtorv äro samtidiga med högmosslagerföljdernas rekurrensytor V och III. De omslag från torrt till fuktigt klimat, som inträffat c:a 2300 f. Kr. och c:a 600 f. Kr. och i högmossarna lett till utbildandet av de nämnda rekurrensytorna, ha sålunda i kärret framkallat liknande förändringar i vegetationen, i det att torrare lövkärrformationer undanträngts av blötare starrformationer.

Torvmark S om Torsåkers kyrka.

Torvmarken ligger kring Hoån, S om Torsåkers kyrka, c:a 69 m ö. h. Den har en areal av 26 har och är till stor del odlad, medan andra delar äro bevuxna med björksnårskog. En inom ett sådant, N om ån beläget parti år 1928 utförd borrning visade följande lagerföljd:

A. 85 cm kärrtorvmylla svartbrun.
B. 25 cm svämtorv.
C. 20 cm saltvattensgyttja.
D. 70 cm + litorinalera.

Vid dytäkt i ett här på hemmanet Fors' n:o 6 mark beläget dytag har hittats en enskalig oval spännbuckla, som genom forstmästare A. Ericsson-Héllas insänts till Statens Historiska museum, inv. 18735. Spännbucklan har av Dr Axel Bagge daterats till 700-talets senare hälft, möjligen inemot 800 e. Kr. En av statsgeologen G. Lundqvist utförd pollenanalys å den bucklan vidhäftande torven gav följande resultat: Picea 15 %, Pinus 47 %, Betula 32 %, Alnus 4 %, Quercus 1 %, Carpinus 1 % (Corylus 1 %). Denna analys passar utmärkt väl in vid det mellan von Posts pollenanalytiska lednivåer a och b fallande granminimet, jfr t. ex. fig. 32, prov 4 uppifrån och fig. 33 prov 5. Härav framgår, att de två översta, inom södra Gästriklands torvmarker uppträdande rekurrensytorna, som falla resp. ovanför och nedanför nämnda minimum men mellan nivåerna a och b med all sannolikhet äro synkrona med de från södra och mellersta Sverige kända RY I och RY II, vilka av Granlund[1] dateras till resp. 1200 och 400 e. Kr Jfr tabellen sid. 141 och fig. 34.

Sotaskärsmossen.

Sotaskärsmossen ligger invid Ottnarens strand, S om Sotaskär i Torsåkers socken. Den har en areal av 27 har och utgöres av en svagt välvd, med martallar bevuxen högmosse, omgiven av en kraftig randskog och i S av delvis odlade kärrmarker. En centralt i högmossen år 1928 utförd borrning visade följande lagerföljd:

[1] Granlund, E. De svenska högmossarnas geologi, sid. 171. S. G. U., Ser. C, N:o 373. Sthlm 1932.

A. 60 cm vitmosstorv, gulbrun, föga förmultnad.
B. 100 cm vitmosstorv, mörkbrun, väl förmultnad och delvis utbildad som skogsmosstorv. Gränsen mellan lagren A och B är en tydlig rekurrensyta.
C. 30 cm lövkärrtorv, mörkbrun.
D. 15 cm starrtorv, ljusbrun.
E. 15 cm saltvattensgyttja.
F. 70 cm ancyluslera, blå.
G. 5 cm sand, grå.
H. 155 cm varvig lera.
I. morän.

Av starrtorvens direkta pålagring på saltvattensgyttjan framgår, att igenväxningen vid den undersökta punkten ägt rum före Ottnarens isolering från Litorinahavet. Då Ottnarens yta före sjöns sänkning låg 68 m ö. h., skedde isoleringen inom den pollenanalytiska zonen III, fig. 34. Av ett här ej reproducerat pollendiagram framgår, att den i torvlagerföljden utbildade rekurrensytan är RY II, se tab. sid. 141.

Hällhammarsmossen.

Hällhammarsmossen ligger vid Hällhammar i Ovansjö socken och har en areal av 18 har. I norr når den fram till Storsjön och gjorde före denna sjös sänkning så även i öster. Den utgör alltså ett igenvuxet parti av Storsjön, vars passpunkt före sänkningen torde ha legat c:a 62 m ö. h. Mossens centrala del synes ha bildat en tämligen typisk högmosse, vilken emellertid nu är dränerad i och för torvströtäkt. En år 1928 utförd borrning i högmossen S om vägen till östligaste gården i Hällhammar och V intill de stora torvgravarna visade den lagerföljd, som framgår av

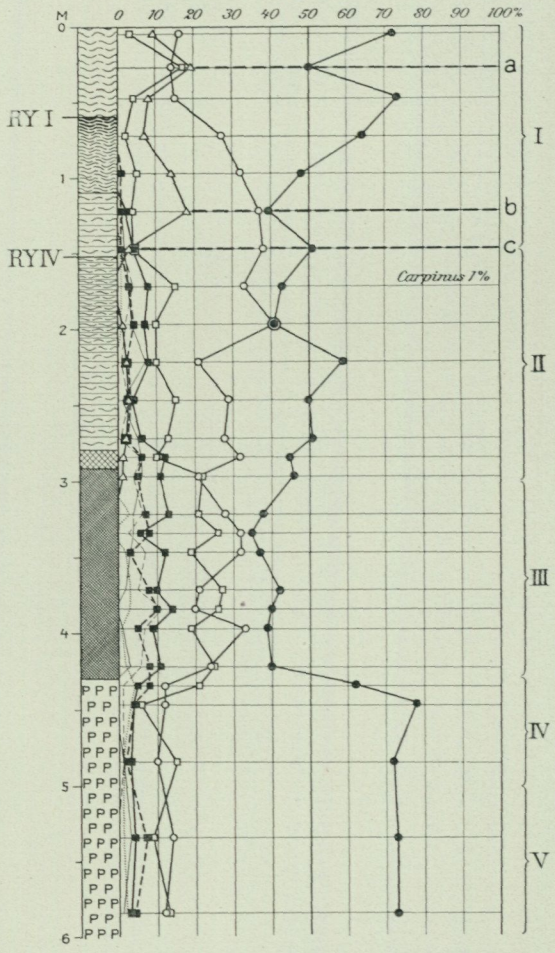


Fig. 33. Pollendiagram från Hällhammarsmossen. Beteckningar som å fig. 25 och 31. Pollenanalysen utförd av R. Sandegren.

fig. 33. Underlaget utgöres av under de pollenanalytiska zonerna V och IV avlagrad litorinalera, vars mäktighet uppgår till minst 1.5 m. Vid gränsen mellan zonerna IV och III övergår leran i saltvattensgyttja med en diatomacéflora, som angiver en under gyttjans avlagring småningom avtagande salthalt i vattnet. Ungefär vid gränsen mellan zonerna III och II sker övergången till sötvattensgyttja, angivande Storsjöns isolering från Bottenhavet. Kort därefter växte det grunda området SV om den dåvarande Hällhammarsjön igen till en starrmosse, som efterhand övergick till en högmosse. I torvlagerföljden äro rekurrensytorna IV och I utbildade angivande mossens tillväxt sedan resp. c:a 1200 f. Kr. och c:a 1200 e. Kr.

Svämbildningar.

Med svämbildningar förstås sådana ler- och sandavlagringar, vilka till stor del såsom omlagringsprodukter av äldre sediment avsatts dels utmed stränderna av lokala, ovan havsytan belägna sjöar, dels vid de rinnande vattendragens stränder eller vid deras mynning i sjö eller hav.

Svämlera. Svämlera är en i fuktigt tillstånd mörkgrå, på organiska ämnen, i främsta rummet finfördelade växtfragment, rik jordart. Vid ökad halt av gyttjematerial respektive växtlämningar uppkomma övergångsformer till gyttja och torv. Svämleran är till sin konsistens lättare och luckrare än övriga leror. Efter torkning erhåller den en ljusare, vanligen rent grå färg. Svämlerans diatomacéflora karakteriseras av vanliga sötvattensarter.

Såsom av kartan framgår, har svämlera ingen större utbredning inom bladet Storvik utan uppträder endast i smala bälten utmed en del bäckar och åar såsom vid Hoåns mynning i Särstasjön m. fl. ställen.

Inom ett litet svämleromräde c:a 1200 m SV om Åttersta i Ovansjö socken uppmättes av O. Claesson år 1928 följande lagerföljd:

A. 0.5 m svämlera.
B. 0.4 m kärrtorv.
C. 0.7 m sötvattensgyttja.
D. lera.

Av ett här ej reproducerat pollendiagram framgår, att den pollenanalytiska lednivån c faller vid kontakten mellan lagren A och B. Svämlerans avlagring ovanpå kärrtorven torde sålunda ha förorsakats av ökad vattenföring i den här framflytande bäcken vid det omslag från torrt till fuktigt klimat, som ägde rum c:a 1200 f. Kr. och som i högmossarna representeras av RY IV.

Svämsand. Svämsand uppträder flerstädes utmed bäckar och åar, särskilt vid deras mynning, såsom deltaartade avlagringar. Så är t. ex. fallet vid Vallbyggeån och Storån i Ovansjö samt vid Jädraån i Högbo socken. Vid den senare bildar svämsanden tvenne på ömse sidor om ån löpande, inemot meterhöga älvvallar, som tydligen avlagrats under högvattensperioderna.

Svämsanden kring bäcken S om Övre Storvik har en mäktighet av 1.5 m och vilar på ancyluslera. Bäcken har här före svämsandens avlagring eroderat ut en liten dal genom att skära bort litorinaleran och ancyluslerans översta lager. Av pollenanalys framgår nämligen, att den i den nuvarande bäckfåran omedelbart under svämsanden anstående ancylusleran tillhör denna leras äldre delar. Sedan har denna dal utfyllts med svämsand och slutligen har bäcken skurit ned sin nuvarande fåra genom svämsanden.

Vid Storsjöns södra strand V om Årsunda kyrka uppträder svämsand i form av en strandvall, vars krön når upp några få m ovan nuvarande vattenyta. Strandvallen vilar delvis på en svart, torvliknande jordart, i vilken ekstammar och annat trävirke anträffats. En här år 1932 uppmätt profil visade följande lagerföljd:

A. 1 m svämsand.
B. 0.3 m svart, lerig eller finsandig jordart med en liggande ekstam och annat trävirke. En mikroskopisk undersökning visade, att lagrets undre del utgöres av sötvattensgyttja, dess övre av kärrtorv, båda med inblandning av svämlera.
C. svämlera.

Av ett här ej reproducerat pollendiagram framgår, att den pollenanalytiska lednivån c faller ungefär mitt i lagret B. Med all sannolikhet har strandvallen vräkts upp på kärrtorven vid en stigning av Storsjöns vattenyta, förorsakad av det omslag från torrt till fuktigt klimat, som ägde rum c:a 600 f. Kr. och som i högmossarna representeras av RY III.

Klimatets och vegetationens utveckling i relation till nivåförändringarna.

Av R. Sandegren.

Med stöd av de i de senkvartära lagerföljderna inbäddade växtlämningarna och av dessa lagerföljders egna vittnesbörd om de förhållanden, under vilka de kommit till, skall här lämnas en kort redogörelse för klimatets och vegetationens utveckling i södra Gästrikland under senkvartär tid (jfr motstående tabell, som avser att giva en översikt av ur olika synpunkter gjorda indelningar av den senkvartära tiden samt av de olika avdelningarnas relation till varandra, till de arkeologiska perioderna och till den historiska tideräkningen).

Under yoldiatiden täcktes södra Gästrikland ännu av inlandsisen, men vid ancylustidens början synes av allt att döma bladet Storvik ha blivit isfritt. Från detta skede datera sig de högsta här iakttagna strandmärkena, och av dessa framgår, att endast de helt obetydliga områden, som ligga mer än 200 m över nuvarande havsyta, då utgjorde land och såsom större och mindre öar höjde sig över vattenytan, fig. 20. Den vegetation, som under ancylustidens förra del (pollendiagrammens zon VI) klädde dessa områden, utgjordes av skogar, huvudsakligen bestående av björk och tall. Jämte dessa träd uppträdde *Salix*-arter och i underordnad mängd

Översikt över den senkvartära tidens indelning.

Geokronologiska skeden (enl. De Geer)	Baltiska havets utveckling (enl. Munthe)	Pollenanalytiska zoner i S. Gästrikland	Rekurrensytor (enl. Granlund o. Lundqvist)	Klimatskeden (enl. Sernander)	Arkeologiska perioder (enl. Montelius)	År före och efter Kr. f.
Postglacial tid	Limnæahavet	I	I	Subatlantisk tid	Historisk tid	
						1 000
			II		Järnåldern	Kr. f.
			III	Gränshorisonten		
			IV	Subboreal tid	Bronsåldern	1 000
		II			Stenåldern: Hällkisttid, Gånggriftstid	2 000
	Litorinahavet		V			
		III	VI	Atlantisk tid	Döstid, Trindyxtid	3 000
			VII		Kjökkenmöddingtid	4 000
	— LG —	IV			Benåldern	
						5 000
	Ancylussjön	V		Boreal tid		6 000
	— AG —					7 000
Finiglacial tid		VI				
	Yoldiahavet			Subarktisk tid		8 000
						9 000
Gotiglacial tid	Baltiska issjön			Arktisk tid		10 000
						11 000

hassel, alm och gran, vilket antyder temperaturförhållanden i stort sett lika de nu rådande. Några lämningar av arktisk flora ha nämligen icke anträffats inom bladet Storvik. Inom zon VI och understa delen av zon V uppträder i regel pollen av *Myriophyllum alterniflorum* och i Hoschtjärnsmossen i Torsåkers socken (209 m ö. h.) har inom understa delen av zon V anträffats pollen av havtorn *(Hippophae rhamnoides)*, varav framgår, att denna buske, som i nutiden är en karaktärsväxt för Gävlebuktens stränder, redan ingick i traktens äldsta vegetation. Härmed är icke sagt, att Gävlebuktens nuvarande *Hippophae*-snår äro direkta avläggare av sådana, som oavbrutet följt stranden under dess förskjutning nedåt. Några fynd av fossil *Hippophae* å lägre nivåer inom bladet Storvik ha nämligen icke blivit antecknade. Vid ett skede, som sannolikt motsvarar tiden för Ancylussjöns transgressionsmaximum inom södra delen av Östersjöområdet (gränsen mellan zon VI och V) hade landhöjningen hunnit fortskrida så långt, att stranden befann sig c:a 160 m över nuvarande havsyta (fig. 34), vilket framgår av pollendiagram från Skultjärn i Torsåkers socken (se sid. 126 och fig. 34).

Under ancylustidens senare del (zon V) fortgick landhöjningen i samma raska tempo, så att stranden under detta skede successivt flyttades från c:a 160 ned till c:a 80 m ö. h. Vid skedets början invandrade alen till trakten och erhöll under detsamma allt större spridning. Hassel och alm visa likaledes stigande frekvens, varjämte även ek uppträder. Allt detta tyder på en stegring av temperaturen, och det synes icke osannolikt, att klimatförhållandena redan under detta skede varit något gynnsammare än i nutiden.

När det baltiska området tillfölje den postglaciala havstransgressionen kom i förbindelse med Västerhavet, upphörde såsom ovan omtalats inom södra Gästrikland för en tid strandens förskjutning nedåt. Alltifrån Litorinahavets uppkomst och fram till ett skede, som sannolikt motsvarar tiden för Litorinahavets maximitransgression inom södra delen av Östersjöområdet (den pollenanalytiska zonen IV) befann sig alltså stranden inom bladet Storvik ungefär vid den nuvarande 80-metersnivån (fig. 34). Under detta skede invandrade linden till området, och då uppträdde den för områdets nuvarande vegetation helt främmande gotlandsagen *(Cladium mariscus)* vid södra Sälgsjön i Torsåkers socken (se sid. 127—128). Detta är den nordligaste, i vårt land hittills kända fyndorten för fossil *Cladium*. Växten fordrar för sin trevnad kalkhaltig jordmån, och dess förekomst på denna lokal torde med all sannolikhet betingas av det över södra Sälgsjön framgående stråket av urkalksten (se berggrundskartan). Numera finner man knappast någon kalkkrävande flora vid sjöns stränder, men detta har säkerligen sin orsak i den under de senare årtusendena fortgående kalkutlakningen.

Under detta skede, liksom under den atlantiska tidens senare del (den pollenanalytiska zonen III), då strandförskjutningen åter tog vid och förde det baltiska havets strand ända ned till Storsjöns nivå synes klimatet ha va-

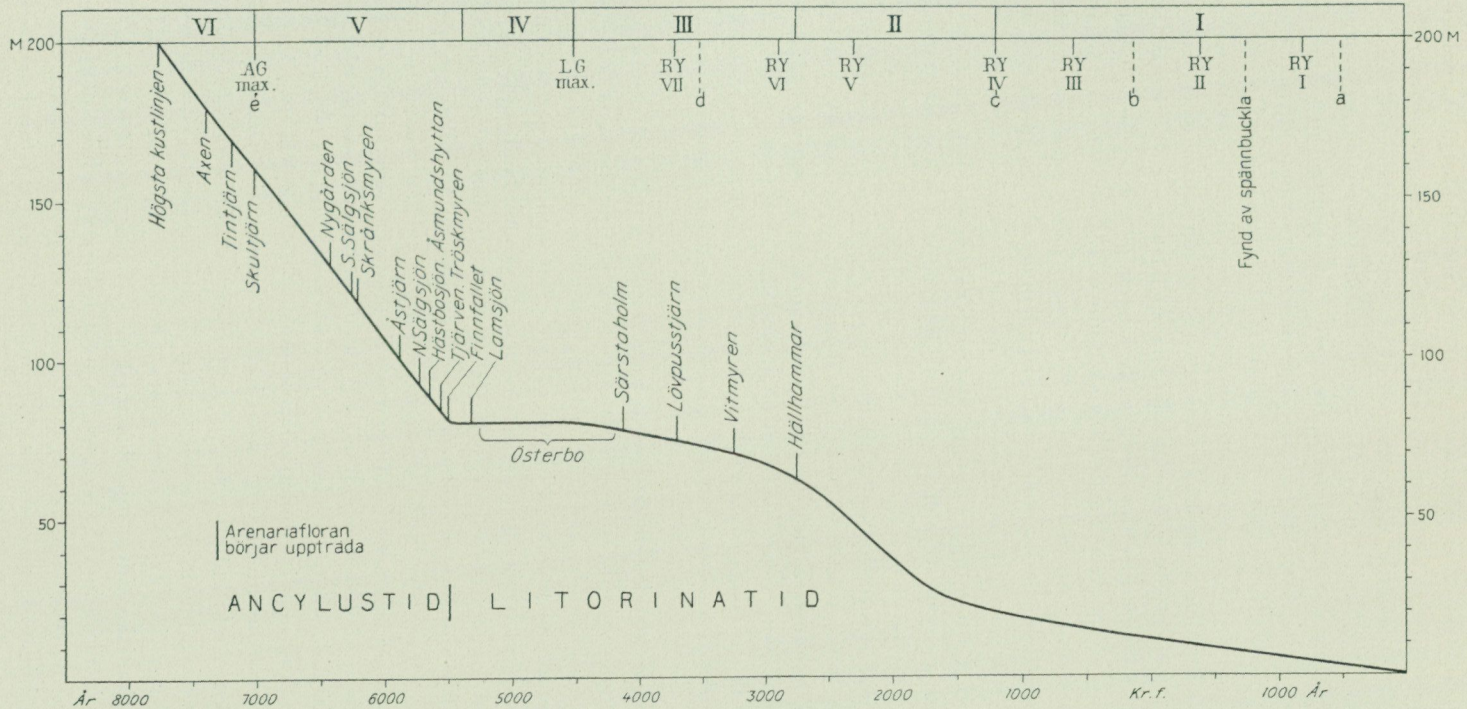


Fig. 34. Strandförskjutningskurva för södra Gästrikland. Överst de pollenanalytiska zonerna (VI—I), rekurrensytor, (RY VII—RY I), pollenanalytiska lednivåer enl. L. von Post (e—a) m. fl. data. Å kurvan de undersökta bäckenas isoleringsnivåer. Med klammer under kurvan anges det skede, under vilket växlande lager av saltvattensgyttja och sötvattensgyttja avsatts i bäckenet vid Österbo. R. Sandegren 1934.

rit det gynnsammaste och varmaste, som rått under postglacialtiden. Lövskogar torde då ha beklätt en mycket stor del av områdets mark, och i dessa lövskogar spelade de ädla lövträden en betydande roll. Fossila lämningar av sådana ha anträffats på flera ställen, i vilkas omgivningar dessa arter nu ej växa. Så ha t. ex. grova ekstammar anträffats i torv vid Lövpusstjärn i Årsunda socken och under en strandvall vid Storsjöns södra ände; fossila hasselnötter äro anträffade i torvmarken S om Gavelhyttan. Av pollendiagrammen att döma ha bland de ädla lövträden almen dominerat under den atlantiska tidens förra, linden under dess senare del. F. ö. synes björken under litorinatiden ha spelat en mycket större roll än nu, särskilt i närheten av den dåvarande kusten. Längre från denna visar björken i diagrammen ett markerat maximum inom zon III, ett förhållande som ger anknytning till de av L. von Post studerade områdena i Hälsingland och Härjedalen (den pollenanalytiska lednivån d). Växlingar mellan torrare och fuktigare klimatperioder under atlantisk tid registreras av de inom zon III i torvmarkerna uppträdande rekurrensytorna, RY VII och RY VI, fig. 25 och 26, vilka enligt Lundqvist torde kunna dateras till respektive c:a 3700 och c:a 2900 f. Kr.

Ungefär vid döstid hade det baltiska havets strand hunnit förskjutas ned till Storsjöns nivå. Från och med denna tid rådde alltså, frånsett senare genom människans ingripande åstadkomna sjösänkningar, den nuvarande fördelningen av land och vatten inom bladet Storvik. Den å fig. 34 åskådliggjorda fortsatta strandförskjutningen har alltså icke kunnat studeras inom detta kartblad, utan grundar sig på iakttagelser från bladet Gävle.

Under subboreal tid visa ekblandskogens, hasselns och alens kurvor i pollendiagrammen, särskilt inom de längre från kusten belägna delarna av området, en påfallande nedgång. Detta förhållande anger otvivelaktigt en pågående försämring av klimatet, d. v. s. en sänkning av medeltemperaturen. Samtidigt börjar granen uppträda som skogbildande träd inom området och når under periodens sista del hastigt en dominerande ställning. Sporadiska förekomster av pollen av avenbok giva en antydan om, att detta träd, ehuru som en stor sällsynthet, givit en gästroll i dessa trakter under skedet i fråga. Upprepade växlingar mellan torrare och fuktigare klimatperioder ägde rum under subboreal tid. Den första av dessa inträffade under gånggriftstid och representeras i torvmarkerna av RY V, fig. 31 och 32. Den andra, som i torvmarkerna representeras av RY IV, inträffade vid mitten av bronsåldern (fig. 29 och 33), samma klimatomslag framkallade även den ökade vattenföring i bäcken SV om Åttersta i Ovansjö socken, som överlagringen av svämlera på torv därstädes registrerar (se sid. 139). Under periodens sista skede blev klimatet emellertid åter torrt.

Den subatlantiska tiden inleddes med det omslag från torrt till fuktigt klimat, som inträffade vid övergången mellan brons- och järnåldern och i högmossarna representeras av RY III, den sedan länge från nordtyska och svenska högmossar bekanta s. k. gränshorisonten. Gränshorisonten är

den i södra Sverige allmännast uppträdande och vanligen skarpast markerade av rekurrensytorna och var länge den enda av dessa, som uppmärksammats i vårt land. I det Sernanderska klimatväxlingsschemat representerar den »den postglaciala klimatförsämringen», omslaget från den subboreala periodens varma och torra till den subatlantiskas kalla och fuktiga klimat. Numera veta vi, såsom i det föregående nämnts, dels, att flera sådana omslag från torrt till fuktigt klimat ägt rum under postglacialtiden, dels att temperaturen, som nådde sitt postglaciala maximum under atlantisk tid, redan under subboreal tid började falla. Det står emellertid fortfarande fast, att klimatomslaget vid övergången mellan brons- och järnåldern innebar såväl en sänkning av temperaturen som en ökning av nederbörden.[1] Medeltemperaturen var sålunda under förra delen av subatlantisk tid lägre än nu. Det är denna under subboreal och förra delen av subatlantisk tid fortgående temperatursänkning, som åstadkommit de regionförskjutningar i vegetationen, varom fossilfynd av köldömma växter norr om deras nuvarande utbredningsgränser och av trädstubbar i torvlager ovan den nuvarande trädgränsen i fjälltrakterna bära vittne. Pollendiagrammen från bladet Storvik visa tydligt, hurusom under subatlantisk tid ekblandskogen, al och hassel trängts undan av gran och tall, vilka jämte björk under hela perioden liksom i nutiden helt dominera i skogsbestånden. Det subboreal-subatlantiska klimatomslaget framkallade emellertid icke blott utbildandet av RY III (fig. 25) i torvmarkerna, utan medförde även höjning av vattenståndet i sjöar och vattendrag. För Storsjöns vidkommande är denna företeelse registerad genom den på torv uppvräkta strandvallen vid Årsunda, sid. 140. Att växlingar mellan torrare och fuktigare klimatperioder ägt rum även längre fram i subatlantisk tid, framgår av förekomsten av RY II och RY I (fig. 25, 26, 28, 29, 32 och 33). Genom det lyckliga fyndet av spännbucklan från Fors i Torsåker har en datering ernåtts (sid. 137), som gör dessa rekurrensytors synkronitet med motsvarande i sydligare trakter högst sannolik, resp. c:a 400 e. Kr. och c:a 1200 e. Kr. enligt Granlund. Härigenom har även vunnits ett stöd för antagandet, att rekurrensytornas utbildning beror på generella klimatförändringar och icke på lokala förhållanden.

Jordarternas praktiska användning.

Morängruset har på grund av sin blockrika och svårbrutna beskaffenhet inom bladet Storvik ej alls funnit användning som åkerjord. Däremot utgör det en förträfflig skogsmark för såväl barrträd som lövträd. Praktiskt taget all mark, som på kartan utmärkts som morän, är också bevuxen med skog.

Isälvsgruset lämpar sig på grund av sin storstenighet ej heller till åkerjord, och den lätthet, varmed det genomsläpper nederbörden, gör, att marken lätt torkar ut. Däremot är det en utmärkt skogsmark, särskilt för tall-

[1] Granlund, E., De svenska högmossarnas geologi. S. G. U., Ser. C, N:o 373, sid. 169.

skog. Vackra tallskogar bekläda i all synnerhet Årsundaåsen. Isälvsgruset finner vidare på grund av sin renhet från fint bergartsmjöl och sin sortering efter olika kornstorlekar, liksom i viss mån även strandgruset, i stor utsträckning användning för en mängd olika praktiska ändamål, såsom till väggrus, inom byggnadsindustrien o. s. v.

Strandgrus och sand ha i odlingshänseende samma nackdelar som isälvsgrus, i det att det grövsta strandgruset är allt för rikt på sten för att med fördel kunna uppodlas, och sanden, ehuru ofta (t. ex. omkring Årsundaåsen) odlad i samband med angränsande lerfält, utgör en mager jordmån, som lätt lider av torka.

Lerorna erbjuda bladområdets viktigaste åkerjord. Den varviga leran, som utgör lermarkernas alldeles övervägande huvudmassa, är emellertid på grund av sin styvhet tämligen hårdarbetad. De här och där å de lägst liggande slätterna uppträdande tunna lagren av postglaciala leror erbjuda däremot en mycket lättarbetad jordmån. Den varviga leran finner vidare användning för tillverkning av tegel. Tegelbruk finnas vid Storvik och Hästbo.

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

Källor.

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

Ovansjö socken:

V om Rönabben + 3° C. kl. 12 midd. $^{31}/_{5}$ 1929.
VSV om Seljan + 6,5° C $^{21}/_{6}$ 1928.
N om Skatfors, järnhaltig, har förut använts som hälsobrunn.

Torsåkers socken:

S om Barkhyttan + 5° C., (lufttemp. + 25° C.) $^{13}/_{7}$ 1925.
SV stranden av Malmjärn + 6,5° C. kl. 4 e. m. $^{26}/_{6}$ 1925. (Vid högvatten ligger källan under sjöns vattenyta.)
SO om Trångbo + 6,5° C. kl. 1 e. m. $^{6}/_{8}$ 1925.
Ö om Skultjärn + 7,3° C. $^{11}/_{8}$ 1926.
NO om Gammelstilla, rikt flöde, stark järnockreavsättn. (Har under 1700-talet använts som hälsobrunn.)
VNV om Särstaholm, gott vatten.
SO om Söderåsen, rikt flöde.
NV om Västerhästbo, rikt flöde.

Årsunda socken:

Ö om Lövpussarna + 5° C. kl. 12 midd. $^{9}/_{7}$ 1926.
SV om Hornberget + 5,5° C. $^{13}/_{7}$ 1926.
Ballstabro + 5,5° C. kl. 2 e. m. $^{9}/_{7}$ 1927.

Husby socken:

Vid mossen nära SV bladhörnet + 11° C. $^{19}/_{8}$ 1926.

Fornlämningar.

Av B. Asklund.

Kartbladsområdet äger en del fasta fornlämningar men kan knappast beteckнas som rikt på dylika. Särskilt äro att framhålla gravar från järnåldern, som förekomma i små grupper kring huvudbygderna Torsåker, Årsunda och Ovansjö, eller de relativt begränsade trakter, där förekomsten av äldre ortnamn antyda järnåldersbebyggelse. Ganska talrika äro därtill lösa fynd av stenyxor, isynnerhet av den primitivare s. k. Ramsjötypen (efter en känd boplats i Uppland) och trindyxor. De binda sig framför allt till Litorinahavets strandzon på 70—90 m:s nivå och visa att även dessa nordligare trakter ägt en ganska rik stenåldersbebyggelse av mellansvensk prägel. Bland lösa fornfynd är även att nämna den redan förut omtalade spännbucklan från Torsåker (jfr s. 137). De å kartan angivna fornlämningarna ha delvis markerats i enlighet med en tidigare fornminnesinventering. Då emellertid denna korrigerats sedan kartan lämnats till tryckning, ha några felaktigheter kommit att kvarstå på denna, vilka emellertid rättas i den följande texten, vars uppgifter utarbetats i samråd med fil. kand. E. Bellander, som på Riksantikvarieämbetets uppdrag utfört justering av den tidigare inventeringen i socknarna Torsåker, Ovansjö och Årsunda.

Torsåkers socken.

Torsåkers kyrka: tvenne runstenar bevaras i sakristian.

Solberga prästgård: V om gården en stor gravhög 16.5 m i diameter och 2 m hög, V därintill en mindre gravhög, bägge försedda med fotkedjor. Den å kartan markerade tresidiga stensättningen utgår.

Vi: V om landsvägen tre gravhögar 8—9 m i genomskärning, 1—1.8 m höga.

Eltebo: SV om byn ett stenröse 6 m i diameter, 1 m högt.

Ho: c:a 500 m NV om byn två jordblandade rösen. Läget för dessa är felaktigt markerat å kartan.

Söderåsen: på bergmarken NO om höjdsiffran 254 tre stenrösen, kallas av folket för »Lappgravarna». Vid siffran 177 SO intill Vågorna på klapperstensvallen två mindre stenrösen.

Västra Hästbo: ett mindre, skadat gravfält med fem gravhögar.

Årsunda socken.

Årsunda kyrka: öster om landsvägen förekomma på ungefär en km:s längd flera gravfältsgrupper med sammanlagt ungefär ett hundratal gravhögar av vilka flera varit föremål för utgrävning. Gravarna ha schematiskt angivits å kartan. Denna saknar beteckning för ett gravfält på åsen N om kyrkan och ett mindre gravfält å åsens strand SV om Långvikens mynning. — I kyrkan förvaras en runsten.

Lund: vid östligaste gården, rakt NV om Sörby gravfält med sex gravar.
Ballstabro: N intill gården sex st. gravar, nämligen jordblandade rösen och stensättningar. Enligt uppgift av O. Claesson, 1927, har en av gravhögarna en liten rest sten på toppen.
Nordanåker: två jordblandade rösen, vardera 10 m i genomskärning.
Berga: S om gården gravfält med sjutton gravar, nämligen högar och jordblandade rösen.
Vida: O om byn och c:a 150 m NV om Månsbacka ett gravfält med tolv jordblandade rösen. 100 m NV härom ett gravfält med tio st. gravar, varav ett jordblandat röse 13 m i genomskärning.
Långängarna: SV intill gården tre små gravhögar. S om Spjällgruvan har en gravhög markerats enligt den tidigare inventeringen, skall utgå.
Åkra: S intill gården tjugofyra st. gravhögar och NV om gården jordblandade rösen.

Ovansjö socken.

Ovansjö kyrka: en runsten är insatt i vapenhusdörren.
Ovansjö prästgård: en runsten (se J. G. Liljegren, Run-Urkunder, 1058).
Övermyra: gravhög, 12 m i genomskärning, 1.5 m hög.
Österberg: SV om Övermyra ett jordblandat röse.
Lems by: NV om Lemstanäs nära Näsbyggesjöns strand tre bortodlade gravhögar med järnslagg.
Lemstanäs: S om byn på Bessnäsudden i Näsbyggesjön liten gravhög. O därom ett jordblandat röse med fynd från folkvandringstid.
Näs: N om gården gravfält med tjugotre gravar.
Storviks järnvägsstationsområde: tvenne gravfält ett med 13 gravar; det nordligare med sex gravar. Icke angivna å kartan.
Ginborn: de angivna gravhögarna vid Norbyggevikens strand ha vid revisionen av fornminnesinventeringen uteslutits som fornminnen.
Stamnäsudden: på ändmoränstråket härstädes ett stenröse 10.7 m i genomskärning och 0.8 m högt. Ej markerat å kartan.
Lövåsen: N intill sockengränsen på åsens östra sida rester av ett gravfält med tre st. kvarvarande tydliga gravar. Ej markerat å kartan.
På en udde i Storsjön belägen c:a 800 m rakt SO om namnet See har förf. anträffat ett stenblock vid stranden med en ungefär 1 m över Storsjöns nuvarande vattenspegel sittande järnring, fäst vid stenen med en krampa. Ringen är c:a 15 cm i genomskärning och av tumstjockt gods. Någon uppgift om densamma har ej erhållits i trakten.

Övriga kulturminnesmärken: lämningar av forna tiders järnhantering.

I samband med rekognosceringen ha på ganska många ställen träffats lämningar av forna tiders järnhantering i form av större eller mindre högar av järnslagg från de primitiva osmundshyttorna eller »blästrorna». Det kan ej avgöras huruvida alla dessa förekomster äro förhistoriska eller tillhörande medeltidens första århundraden, innan bergmalmerna i större utsträckning utnyttjades. Emellertid visa de ganska ofta även inom detta område förekommande förhistoriska gravarna med slagg delvis ersättande jordbetäckningen på en livlig järnutvinning under heden tid.

Åsmundshyttan: vid bäckkröken ungefär 600 m N om bron över ån ligger en stor gräsbevuxen slagghög med åtminstone 20 m:s genomskärning och flera meters maximihöjd (ligger på sluttande mark i ådalen). Högen innehåller dels

växlande stora slaggrusor, dels också ett antal meterstora runda till tegel förbrända, undertill skålformiga lerkakor med slaggbeklädnad på övre sidan, tydligen successivt hopade bottnar till blästrorna. Sinderslaggen är delvis mycket järnrik, de valkrika ytterskalen däremot bestå av en säkerligen kiselsyrerik, emaljartad, grå slagg med vedavtryck. Hemmansägare Per Jönsson i Åsmundshyttan, vars släkt i flera hundra år bebott Åsmundshyttans by, har upplyst förf. om släktens tradition om »Åsmundshyttan». Man byggde några slags primitiva hyttor med lerbottnar samt gagnade för dragets skull några stora »vädertrattar», som kunde vändas mot vinden (dessa uppgifter stämma ju väl överens med vad man känner från andra trakter av landet). Malmen hämtades enligt samma tradition på den dungjordsklädda marken c:a 500 m S om bron. När denna från början sanka trakt senare odlades av herr Jönssons fader träffades utgrävda partier, som nått ned till de skraggmalmsliknande myrmalmskakorna på gränsen mellan dungjorden och leran. Skraggorna besvära ännu i dag vid plöjningen. — Med största sannolikhet är gårdsnamnet Åsmundshyttan (*Osmüshytta* 1664, jfr Gadds här återgivna karta, sid. 16) direkt förbundet med den forna järnhanteringen.

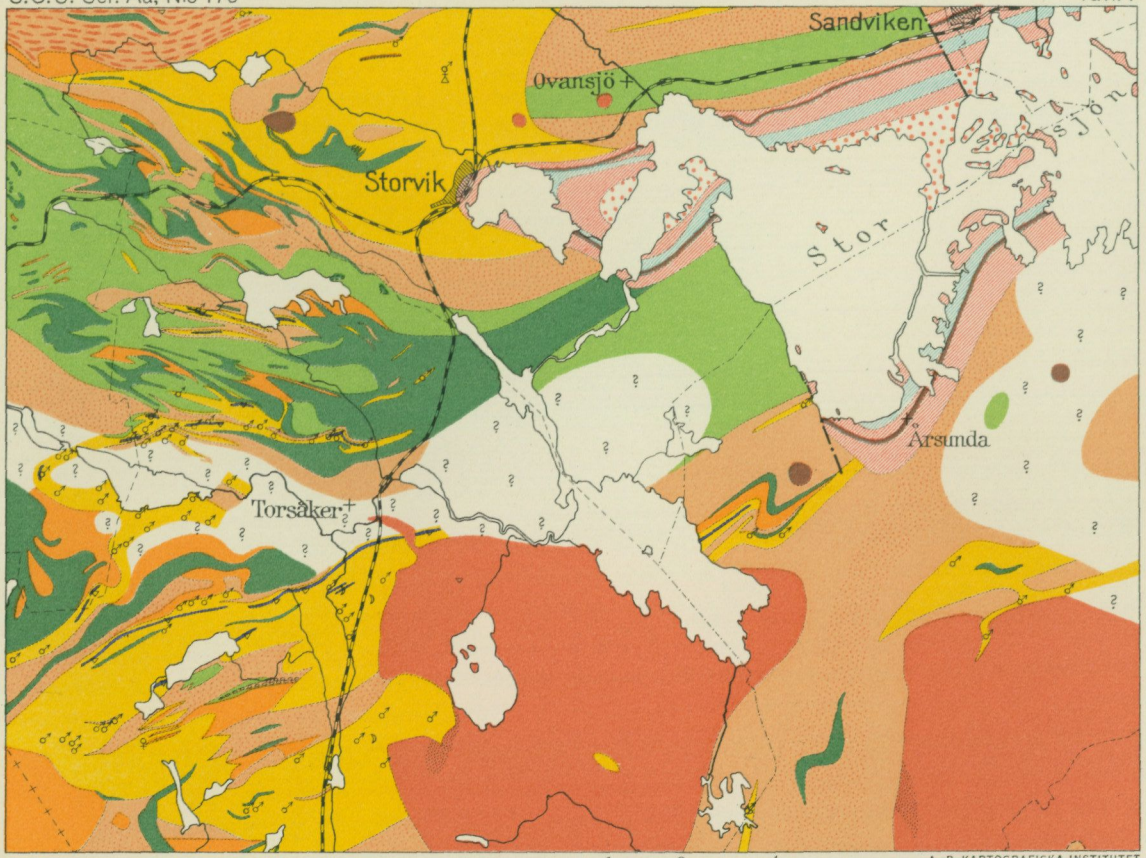
Övriga förekomster framgå av kartan, av vilken torde observeras, att sinderslagghögarna ofta äro belägna nära intill myr- eller sjömalmsförekomster.

Å kartan ha även platserna för *storhetstidens hyttor* markerats. I flera fall äro bottnarna eller också obetydliga ruiner av dem ännu att se[1].

[1] Den intresserade hänvisas till Karl Hedlunds instruktiva artikel »Gästrikland och järnet. Från forntidens myrjärn till nutidens kvalitetsstål», Svenska Turistföreningens Årsskrift 1932. — Å sid. 91 i angivna artikel finnes en fotografi av slagghögen vid Åsmundshyttan.

Berggrundskarta till bladet Storvik

Skala 1:200 000



Gävle-sandsten, lösare, vattrad, ("Ginbornssten")
Gävle-sandsten, övervägande vit kvartssandsten.
Gävle-sandsten, röd, delvis konglomeratisk.

Diabas och gabbro, postarkeisk

Granit, småkornig
" , porfyrisk

Gnejsgranit, röd, mestadels granitisk
" , gråröd, gnejsig
" , " , ögonförande
" , grå, plagioklasrik
" , hornbländeförande
Äldre grönsten, amfibolit

Urkalksten
Leptit

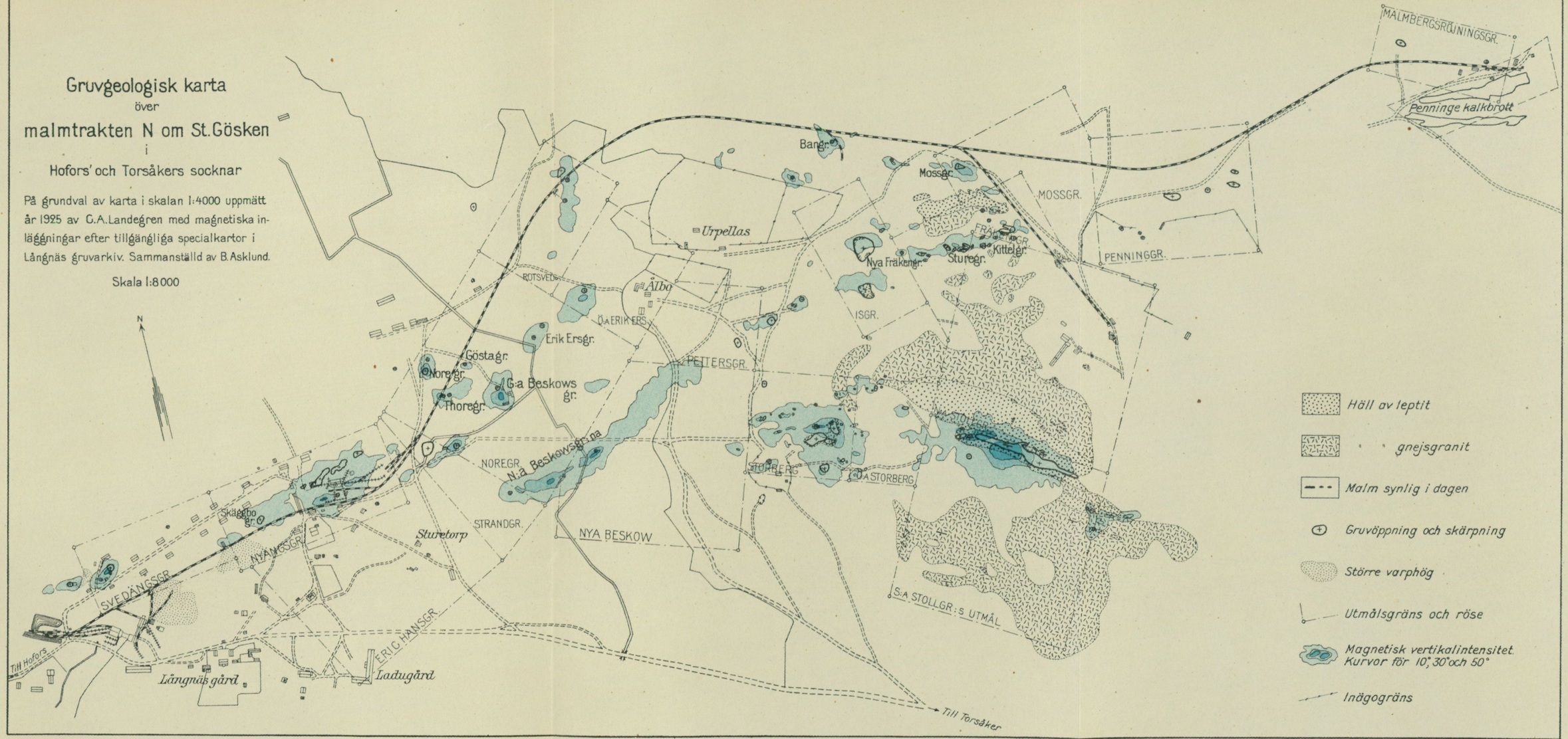
Förkastning

A.-B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET
1934

Gruvgeologisk karta
över
malmtrakten N om St. Gösken
i
Hofors' och Torsåkers socknar

På grundval av karta i skalan 1:4000 uppmätt år 1925 av G.A. Landegren med magnetiska inläggningar efter tillgängliga specialkartor i Långnäs gruvarkiv. Sammanställd av B. Asklund.

Skala 1:8000



STATENS REPRODUKTIONSANSTALT 1934

Pris kr.

Årsbok 26 (1932).

N:o 373 GRANLUND, ERIK, De svenska högmossarnas geologi. Deras bildningsbetingelser, utvecklingshistoria och utbredning jämte sambandet mellan högmossbildning och försumpning. Resümee: Die Geologie der schwedischen Hochmoore. Ihre Bildungsbedingungen, Entwickelungsgeschichte und Verbreitung, sowie der Zusammenhang von Hochmoorbildung und Versumpfung. 1932 4,00

» 374 SUNDIUS, N., Über den sogenannten Eisenanthophyllit der Eulysite. 1932 0,50

Årsbok 27 (1933).

N:o 376 HADDING, A., Den järnmalmsförande lagerserien i sydöstra Skåne. English summary. 1933. 1,00

» 377 ASKLUND, B., Vemdalskvartsitens ålder. 1933. 1,00

» 378 THORSLUND, P., Bidrag till kännedomen om kambrium och ceratopygeregionen inom Storsjöområdet i Jämtland. 1933. 0,50

» 379 Untersuchungen über Tonerdezement.
1. SUNDIUS, N., Die mineralogische Beschaffenheit der Schmelzzemente von Valleviken, Schweden, und von Ciment fondu der Soc. An. des Chaux & Ciment de Lafarge et du Teil, Frankreich.
2. ASSARSSON, G., Die Reaktion zwischen Tonerdezement und Wasser. 1933 2,00

» 380 EKSTRÖM, GUNNAR, Agrogeologiska undersökningar vid Svalöv. Med 4 tavlor. Zusammenfassung: Agrogeologische Untersuchungen bei Svalöv. 1934 5,00

Årsbok 28 (1934).

N:o 381 WESTERGÅRD, A. H., En kvartär Stromatolitkalksten från Bohuslän. Med 13 tavlor. Summary: A Quaternary Stromatolitic Limestone from Bohuslän, Sweden. 1934 2,00

» 383 ARRHENIUS, O., Fosfathalten i skånska jordar. Med 4 tavlor. Summary: The Phosphate content in Scanian soils. 1934 3,00

Ser. Ca. Avhandlingar och uppsatser i 4:o.

N:o 13 MAGNUSSON, N. H., Nordmarks malmtrakt. Geologisk beskrivning. Summary: The Iron and Manganese ores of the Nordmark district. 1929 7,00

» 19 WEDEKIND, R., Die Zoantharia rugosa von Gotland (bes. Nordgotland). Nebst Bemerkungen zur Biostratigraphie des Gotlandium. Mit 30 Tafeln. 1927 8,00

» 20 GEIJER, PER, Stråssa och Blanka järnmalmsfält. Geologisk beskrivning. Med 5 tavlor. Summary: The Iron Ore Fields of Stråssa and Blanka. 1927 5,00

» 22 GEIJER, PER, Gällivare malmfält. Geologisk beskrivning. Med 4 tavlor. With a summary: Geology of the Gällivare iron ore field. 1930 . . 10,00

» 23 MAGNUSSON, N. H., Långbans malmtrakt. Geologisk beskrivning. Med 10 tavlor. Summary: The iron and manganese ores of the Långban district. 1930 8,00

Distribueras genom *Generalstabens Litografiska Anstalt, Stockholm 1.*