

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. **Aa.** Kartblad i skalan 1 : 50 000 med beskrivningar. N:o **175.**

BESKRIVNING

TILL

KARTBLADET
NYA KOPPARBERGET

AV

N. H. MAGNUSSON OCH G. LUNDQVIST

STOCKHOLM 1932

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

323143

INNEHÅLLSFÖRTECKNING.

	Sid.
Inledning av N. H. MAGNUSSON	5
Topografiska förhållanden	5
Inledande översikt av den geologiska utvecklingen	8
Bebyggelsen	14
Berggrunden av N. H. MAGNUSSON	16
Leptitformationen	16
Leptiter	18
Kalkstenar	23
Gråvackor	24
Skifferar	25
Urgraniter	27
Grönstensgångar	30
Fellingsbroseriens yngre graniter	31
Järnagranit	35
Postarkaiska diabaser	35
Malmförekomsterna	36
Områdets gruvor från historisk synpunkt av H. CARLBORG	40
Bergarternas praktiska användning	44
Jordlagren av G. LUNDQVIST	46
Landisens rörelser	46
Landisens avlagringar	46
De glaciala avlagringarnas blockmaterial	54
Isälvarnas, ishavets och issjöarnas avlagringar	62
Landisens avsmältning	68
Områdets senglaciala hydrografi	69
Vindavlagringar	73
Postglaciala svämbildningar	74
Torvavlagringar	74
Höjdsiffror	85
Mekaniska analyser	88

Inledning.

Av NILS H. MAGNUSSON.

Det geologiska kartbladet Nya Kopparberget i skalan 1:50,000, motsvarande nordöstra delen av topografiska bladet Filipstad i skalan 1:100,000, faller till största delen inom Örebro län. Mindre delar falla inom Kopparbergs län.

Till blodområdet höra:

inom Örebro län:

av *Nya Kopparbergs härad*: största delen av Ljusnarsbergs socken med Kopparbergs köping;

av *Nora och Hjulsjö härad*: nordligaste delen av Hjulsjö socken;

av *Grythytte och Hällefors härad*: nordostligaste delen av Hällefors socken;

av *Lindes och Ramsbergs härad*: en liten del av Ramsbergs socken;

inom *Kopparbergs län*:

av *Väster Bergslags tingslag*: smärre delar av Norrbärke, Ludvika och Grangärde socknar;

av *Näs tingslag*: en mindre del av Säfsnäs socken.

Topografiska förhållanden.

Kartområdet tillhör helt de topografiskt högt belägna gränstrakterna mellan Västmanland och Dalarna. Största delen av kartbladets område ligger mer än 200 m över havsytan och ett flertal punkter nå över 400 m:s höjd. Den högsta punkten, belägen på Östra Älvhöjden, når 426 m. Slätter i egentlig mening saknas inom kartområdet även inom de djupast belägna delarna. Den lägsta höjdsiffran träffas S om Bångbro, där Kopparbergsälven skär kartbladskanten. Denna punkt ligger sannolikt något under 110 m.

De större dalgångarna och sänkorna markeras av sjöar och älvar. En redogörelse för vattensystemen, med uppgifter om sjöarnas höjdsiffror blir därför även, i viss mån, en topografisk redogörelse för de viktigaste dalgångarna. Med undantag för ett par smärre områden utefter västra kartkanten, vilka tillhöra Svartälvens vattensystem och genom detta avbörda sitt vatten till Vänerbassängen, tillhör kartbladsområdet Mälarens

vattensystem. Till Mälarbassängen samlas det från området avrinnande vattnet genom biflöden till Arbogaån, Hedströmmen och Kolbäcksån.

Till Svartälvens vattensystem höra Lövsjön (238,9), Aborrtjärn, Tärnatjärn (283,3) och Loxtjärn (253,3), samtliga belägna SV till SSV om Silken i Hällefors socken, samt några bäckar inom kartbladsområdets sydvästhörn.

Till Kolbäcksåns vattensystem höra områdena kring Simmelsjön (291,2), St. Avlången (279,2) och Vasselsjön (233,96) inom bladområdets nordosthörn. Det från detta område avrinnande vattnet samlas genom Snöån till sjön Haggen S om Ludvika.

Till Hedströmmens vattensystem höra områdena kring Bredsjön (266,4), St. Sandsjön (277,6) och St. Kroktjärn utefter mellersta delen av bladområdets östra begränsning. Vattnet från detta område samlas till Malingsbosjön.

Bladområdets övriga sjöar och vattendrag tillhöra Arbogaåns vattensystem. En mindre del av detta återstående område, nämligen området omkring Gränsjön (232,0) och Bjursjön (233) inom bladområdets sydvästra del avvattnas genom vattendrag, som sammanlöpa i St. Grängen S om Hjulsjö. Hela det därefter återstående området avvattnas genom vattendrag, vilka sammanlöpa inom Löa by vid sydändan på Norrsjön. Vattnet från St. Grängen rinner mot S förbi Nora och vattnet från Norrsjön förbi Linde och blandas i sjön Varingen på gränsen mellan Närke och Västmanland.

Frånsett vattnet från de höglänta trakterna kring Kölsjön (202,4) samlas avrinningsvattnet från de övriga hithörande områdena till de bladområdets centrala delar dominerande dalgångarna, Nittälvens dalgång och Kopparbergsdalen, vilken senare mot N grenar sig i tvenne, Hörksälvens och Högforsälvens dalgångar. Bredast och skarpast markerad av dessa dalgångar är Nittälvens dalgång. Nittälven kommer in på bladområdet vid kartkan-ten N om Holmtjärn (282,3). Från denna sjö sänker sig älven raskt på en sträcka av 12 km och ligger vid bron Ö om St. Uvberg på 176,8 m. Från denna punkt sänker sig älvens yta mycket långsamt och efter ett ofta starkt vindlande lopp i de dalen fyllande sand- och grusavlagringarna når älven efter 18 km (småkrökarna oräknade) sjön Ljusnarn (161,9). Av Nittälvens tillflöden komma de största från Nordtjärn (247,6) och Silken (252,5) samt från Vithavet (262,2), N. Havsjön (231,5) och S. Havsjön (225,3). Smärre tillflöden komma från Yxsjön (306,1) och Smaltjärn (297,6) samt från Lövtjärnarna (273,3).

I Kopparbergsdalens norra del ligga de två genom ett sund förenade sjöarna Olovsjön och Björken (152,6). Från Olovsjön går en kraftig älv genom dalen mot SO och ligger, där den skär södra bladbegränsningen, på ej fullt 110 m. Till Björken rinna Hörks- och Högforsälvarna i var sin utpräglade dalgång. Hörksälven kommer från sjön N. Hörken (255,0) och upptar, utom några smärre, ett större tillflöde, nämligen Kumlaälven från St. Kumlan (214,3) och L. Kumlan. Högforsälven kommer från

S. Hörken (257,7) och genomrinner Hånsjön (169,2) samt mottager tillflöde bland annat från Aborrtjärn (188,8).

De av sjöar och floder markerade sänkorna skiljas från varandra av mer eller mindre kraftigt kuperade höglänta områden. Om vi först studera de höjdryggar, som skilja Nittälvens dalgång från Kopparbergsdalen och dess fortsättning Hörksälvens dalgång, finna vi, hur, nära södra kartkanten, höjdryggen i utsiktsberget (Klockarbacken) S om Kopparbergs köping stiger till 272 m för att sedan sänka sig till den dal, som vid Skäret går mellan Olovsjön och Ljusnarn. På andra sidan denna dal höjer sig landskapet åter raskt och når mellan Lövfallsgårdarna 319 m. Från denna punkt stryker höjdryggen mot NNV över Kroktjärnshöjden, 370 m hög, Storhöjden, 389 m, till Ö. Älvhöjden, vars södra del når 422 m och norra del 426 m. Ö. Älvhöjden sammanhängar mot Ö med Djupdalshöjden, vars högsta punkt når 420 m. Genom en kraftig sänka, vilken från St. Kumlans sjö går mot N med böjning mot NNO, skiljes Djupdalshöjden från de Hörksälven i V begränsande höjderna, vilka i Brattberget nå 382 m. Mot N skiljes Djupdalshöjden genom en flack sänka, där järnvägen från Hörken till Nittkvarn går fram, från höjderna V om sjön N. Hörken. Dessa höjder nå i Pingstaberget 380 m, i Stormosshöjden 407 och i Högfallshöjden 417 m.

Höjdområdena V om Nittälvens dalgång visa på samma sätt som nu omnämnda trakter en stigning av dalbottnar och höjder mot N. Inom södra delen av området når landskapet sin högsta punkt på Bastfallshöjden, 348 m. Det S därom belägna Fulberget når 328 m. En punkt S om St. Uvberget och Ö om N. Havsjön når 331 m. Eljest nå höjderna S om sjön Silken icke över men ofta nära 325 m. Omkring sjön Silken och N därom höjer sig landskapet raskt. I Loxhöjden V om Silken når det 338 m, i Ängshöjden 368 och i Vinterhöjden 422 m. Mellan Ängshöjden och Vinterhöjden skär Nordtjärnsdalens djupa sänka in mot NNV. Mot N sänker sig landskapet på nytt utan att dock gå under 250 m:s nivå. En höjd, Palahöjden, når här 350 m.

Området mellan Hörksälvens och Högforsälvens dalgångar stiger Ö om L. Krigstjärn till 293 m och vid Eskilslund, Ö om Ställbergs gruvor, till 305 m samt når på Perrabacken 380 m. Perrabacken skiljes genom en av tjärnar (Basttjärn, Kisstjärn) och bäckar markerad sänka från Fäbobacken, som når 379 m. Fäbobacken skiljes i sin tur genom en flack nordsydlig sänka från en annan höjdrygg, vilken vid Siksjögårdarna når 339 m.

Ö om Hörksälvens dalgång och Kopparbergsdalen möter bladområdets största sammanhängande höjdområde, vilket till största delen ligger över 250 m:s nivå. Det begränsas mot N av sänkan omkring Vasselsjön och bäcken, som rinner fram genom denna sjö och mot S av de relativt låglänta områdena kring Kölsjön. I de närmast Hörksälven och Kopparbergsdalen belägna delarna når landskapet vid S:a Björkberget 311 m, N om Finngruvan 323 m och i Högerberget 309 m. Ö om nya Högforsvägens sänka stiger landskapet kraftigare och når i Skomakarberget 396 m och på

den bekanta utsiktspunkten Gillersklack 408 m. I S:a Finnfallets by når en punkt 350 m, vid Kroktjärn en punkt 374 m. S och Ö om Holmsjön nå tvenne punkter 382 m och en punkt 393 m. S intill Simmelsjögårdarna når landskapet 360 m. Mellan Avlångensänkan och Vasselsjösänkan når landskapet i Tennberget 369 m, i Avlångshöjden 387 m och vid Älgfallet 401 m.

Inledande översikt av den geologiska utvecklingen.

Överallt inom området finner man en skarp gräns mellan den fasta berggrunden och de lösa avlagringarna. Mellan dem förefinnes en stor åldersskillnad, i det att områdets fasta bergarter bildats för millioner år sedan, under det att de lösa avlagringarna uppkommit under de cirka 10,000 år, som förflutit sedan isen lämnade området. De äldsta bergarterna tillhöra den malmförande formationen (*leptitformationen*), vilkens bergarter uppkommit på jordytan. Denna formation kan indelas i tvenne avdelningar. Den undre består huvudsakligen av vulkaniska bildningar, lavar och motsvarande asktuffer, vilka här med ett sammanfattande namn benämnas leptiter. Bland de vulkaniska bildningarna märkas de grova utbrottsprodukter, som kallas agglomerater, i vilka upp till knyt-nävstora, ibland t. o. m. större leptitbitar ligga inbäddade i tufflagren. Tillsamman med agglomeraterna uppträda bitar av slaggiga och kalkiga grönstenar (spiliter). De agglomerat- och spilitförande lagren äro väl iakttagbara vid Lilla Krigstjärn och S om Ställberg.

Växellagrande med lavabäddarna och asklagren uppträda kalkstenar och järnmalmer. I den vulkaniska avdelningens högre delar uppträda värdefulla manganrika järnmalmer såsom i Basttjärns, Ställbergs och Svartviks gruvor. Djupare ned i samma komplex uppträda manganfattiga järnmalmer sådana som Sköttgruvans, Norra Ställbergs, Smedbergsgruvans, Hembäcksgruvans med flera malmfyndigheters.

Den malmförande formationens övre avdelning består av bergarter avsatta i vatten. Underst ligger en grov sandstensartad bergart, som benämnas gråvacka. Denna kan studeras vid Lilla Krigstjärn och vid Eskilslund (Ö om Ställberg). Ovanpå denna bergart ligger en glimmerskiffer, vars kemiska sammansättning talar för, att den en gång avsatts som en med mosand blandad lera. Glimmerskiffern studeras bäst S om Hyttlös, i gamla landsvägen mellan Ställberg och Högfors samt vid Vinteråsen mellan Basttjärn och Högfors.

De lager, som en gång funnits ovanpå denna glimmerskiffer, äro borttransporterade av de nedbrytande krafterna.

De förut nämnda lavorna utgöra från jordens innandömen uppträngda smältor. Andra smältor hava icke nått jordytan utan hejats djupare ned och trängt in i den malmförande formationens lagerserie utefter skiktplan och andra svaghetslinjer, där de lättast kunnat komma fram. På detta sätt hava de bergarter inom området uppkommit, vilka vi kalla *urgrani-*

ter. Dessa äldsta graniter uppbygga stora områden inom ett brett stråk från Fulbergen i Hjulsjö socken till kartkanten N om Hörken och Silverhöjden. Av dylika urgraniter uppbyggas Kroktjärnshöjden, Storhöjden, Brattberget, Östra Älvhöjden, Djupdalshöjden, Vinterhöjden, höjderna vid och S om St. Uvberget, Fulbergen m. fl. höjdområden. Starkt sönderstyckade och förändrade genom yngre graniter träffas urgraniter dessutom inom ett stråk från trakterna kring Kölsjön upp mot Finngruvan och Rundbergsgruvorna.

Den malmförande formationen och urgraniterna hava genom bergskedjeveckning pressats samman så, att lagren, vilka från början lågo horisontellt, blivit mer eller mindre uppresta. Det är tack vare denna uppresning, som vi nu, i det snitt den nuvarande jordytan representerar, kunna studera de olika lagren. Genom att studera dessas utgåenden i dagen, deras strykningar och stupningar, kan man konstruera fram den gamla bergskedjan, fastän den nu är helt utplånad av de nedbrytande krafterna, vilka endast lämnat rötterna kvar. Så finner man, hur glimmerskiffern, gråvackan och lagren med manganförande järnmalmer ligga bevarade i en nedsänkt del av formationen. De sammanpressande krafterna ha varit så starka, att ibland sönderslitningar ägt rum. Ett sådant fall kunna vi studera efter glimmerskifferns östra gräns, där bergarterna omkring Högfors och Finngruvan efter ett avslitningsplan pressats upp över glimmerskiffern, så att denna kommit i direkt beröring med den vulkaniska avdelningens understa delar.

Sedan veckningen upphört, skedde en allmän höjning av området, varvid ett stort antal sprickor bildades i den spröda berggrunden. I flera av dessa sprickor trängde smältor upp och stelnade till grönstensgångar. Dylika gångar uppträda i stort antal. Särskilt talrika äro de inom tvenne områden. Det ena omfattar Brattberget, Kroktjärnshöjden, Storhöjden och mellanliggande områden. Det andra omfattar leptitområdena omkring Nittkvarn, Yxsjön och Pingstaberget. Inom det förra området gå grönstensgångarna i allmänhet i NNW—SSO, inom det senare i O—V- till VSV—ONO-liga riktningar.

Därefter skedde en allmän sänkning av området, varvid underliggande smältor på flera ställen frätte sig upp genom berggrunden, sprängde sönder denna, smälte ned stora delar därav och mer eller mindre kraftigt omvandlade omkringliggande bergarter. Detta måste ha skett på stort djup under mäktiga bergmassor, vilka nu äro bortförda. Den nuvarande berggrundsytan ger oss sålunda möjlighet att studera vad som sker djupare ned i jordskorpan. När dessa smältor stelnade, gävo de upphov till huvudmassan av områdets s. k. yngre graniter, vilka här gå under namnen Fellingsbro-, Enkullen- och Malingsbogramiter. Dessa graniter uppbygga de stora skogsarealerna Ö om vägen mellan Kopparberg och Högfors, Klockarbacken S om Kaveltorp, Höggerget S om Högfors och Pingstaberget V om N. Hörken.

Från dessa graniter utgående gångar uppträda i stort antal runt granit-

massiven men avtaga utåt i mängd och storlek. Inom den småkorniga Malingsbograniten uppträda rikligt med rester efter den gamla jordskörpa graniterna fräkt sig upp i. Dessa rester äro än skarpt begränsade, än mer eller mindre fullständigt införlivade med graniten. Det blir då ofta svårt att skilja ut dem från graniten.

Yngre än Fellingsbro-, Enkullen och Malingsbograniterna är Järngraniten inom områdets västligaste delar. Denna senare granit har ett annat uppträdande än de tidigare, i det att den uppträder i ett enhetligare massiv med skarpa, avskärande gränser.

Dessa på stort djup försiggångna processer kunna vi nu studera tack vare den höjning, som sedan inträffade, och den nedbrytning och borttransportering av ovanliggande bergmassor, som skett. Säkerligen måste tusentals meter mäktiga lager hava bortförts för att dessa graniter skulle blottas. Under höjningen inträffade en sprickbildning i den spröda berggrunden. Efter dessa sprickor hava smältor trängt upp, givande upphov till kartområdets yngre grönstensgångar, diabaserna. De geologiska krafterna måste denna gång ha haft en lång tid av lugn till sitt förfogande, ty resultatet blev en ovanligt jämn yta (ett peneplan).

In öfver denna yta trängde, i större delen av vårt land, det kambrianska havet och avsatte sand, lera och kalk, vilka avsättningar så småningom hårdnat till sandstenar, lerskifferar och kalkstenar. Under det att vi i äldre avlagringar icke funnit några säkra bevis för att organiskt liv funnits på jordytan, uppträda i dessa havsavlagringar rester av lågt stående djur. Inga dylika avlagringar finnas bevarade inom kartområdet, men de hava sannolikt en gång funnits, fast de geologiska krafterna åter bortfört dem. De närmaste ställen, där dylika avlagringar ännu finnas bevarade, äro Siljanstrakten i N och Närke-slätten i S. På båda ställena hava de bevarats genom nedsänkning efter förkastningslinjer.

Så småningom höjde sig landet åter ur havet och bergarterna utsattes för de nedbrytande krafternas verksamhet. Inom kartområdet bortfördes havsavlagringarna helt. De geologiska krafterna kunde sedan börja angripa de fastare bergarterna därunder och under en lång fastlandsperiod utformades de stora dragen av områdets topografi, dess höjder och dalar. Bestämmande för lokalisering av höjderna och sänkorna hava varit dels bergarternas olika motståndskraft, dels de sprickzoner, som i olika riktningar genomdraga berggrunden.

Vad bergarternas olika motståndskraft beträffar, finna vi vid en jämförelse mellan höjdkartan, fig. 1, och berggrundskartan, tavla I, att de större höjderna med få undantag uppbyggas av graniter, under det att sänkorna bestå av leptiter. Stor motståndskraft har även glimmerskiffern haft. Denna bergart bildar höjdryggen mellan Högforsälvens dalgång och Hörksälvens dalgång. Nästan lika stor betydelse hava sprickzonerna haft för lokalisering av områdets dalgångar. De sönderkrossade bergarterna i dessa zoner hava lättare plockats sönder och bortförts än omgivande berg-

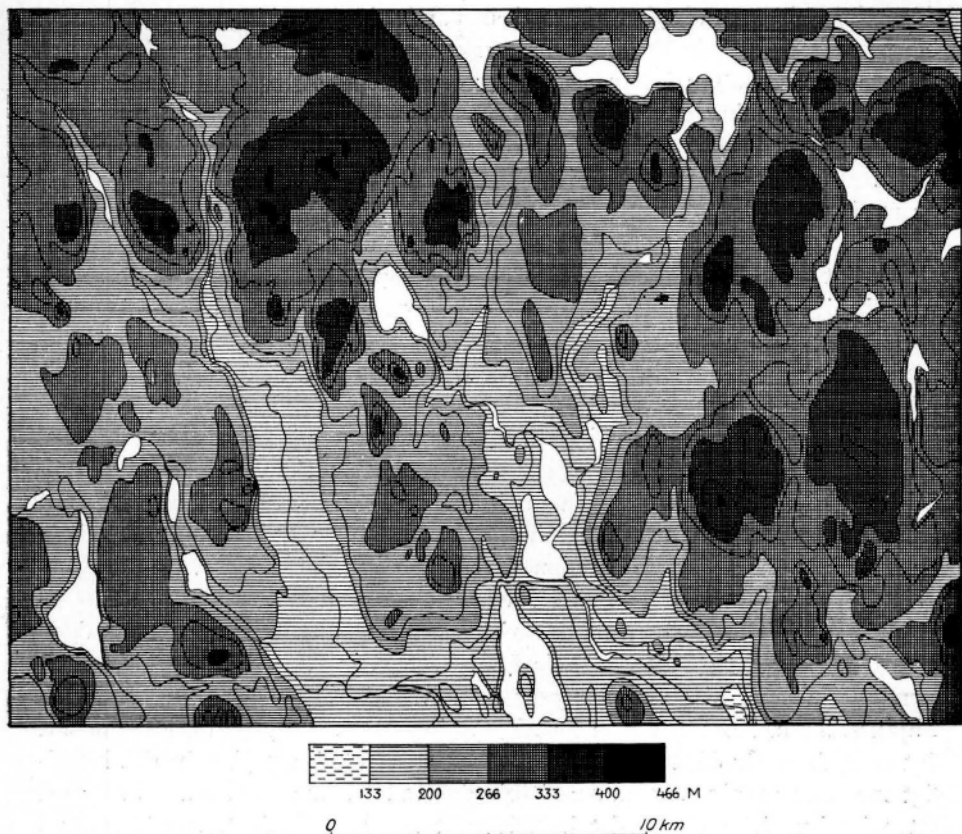


Fig. 1. Höjdkarta över bladet Nya Kopparberget (efter Rikets allmänna kartverk). Kurvor för var 33:dje m, höjdsiktetsbeteckning för var 66:te m.

arter. När de båda nämnda faktorerna samverkat, har topografien fått en särskild tillskärpning. På så sätt hava områdets mest markerade dalgångar tillkommit såsom Kopparbergsdalen, Nittälvens, Hörksälvens och Högforsälvens dalgångar.

Minnen från den långa fastlandsperioden äro även mullmalmerna i Mossgruvan och Basttjärns gruvor, vilka uppkommit genom från dagytan nedträngande lösningar, som omvandlat de fasta malmerna till lösa mullartade bildningar.

Över detta land, som åtminstone tidvis, av fynd i Skandinavien närliggande länder att döma, måste ha haft ett varmt klimat av tropisk eller subtropisk natur, bröt istiden in. När detta skedde och hur länge isen täckte vårt land veta vi icke, icke heller veta vi orsakerna till denna klimatförsämring. Däremot kunna vi med tämligen stor noggrannhet säga, när isen smälte bort. Inom kartområdet skedde detta för ungefär 10,000 år sedan.

När isen gled fram över området, verkade den som en jätteskrapa, vilken sopade bort det lösa vittringsmaterialet, angrep den fasta berggrunden

därunder och polerade den, därmed skapande den skarpa gräns uppåt, som berggrunden nu visar och som är karakteristisk för en gång nedisade områden. I isens botten fastfrusna stenar pressades mot hällytorna och repade dem i den riktning isen gled fram. Genom att studera de på detta sätt uppkomna *refflorna* kan man bestämma, hur isen rört sig inom området. Inom kartområdet har isen i stort sett rört sig i riktningar varierande mellan NNV—SSO och N—S. Att isen rört sig från norr mot söder framgår därav, att hällarna äro vackrast avrundade på sina nordsidor samt att rikligt med bergarter från områden belägna N om kartområdet hava förts in över detta och att kartområdets bergarter förts med mot söder.

Isen var, såsom den t. ex. grönländska inlandsisen i våra dagar, späckad med större och mindre brottstycken ur den berggrund den glidit fram över. När isen smälte bort, avlagrades detta material på berggrundsytan. På detta sätt uppkom den jordart vi kalla *morän* eller *krosstensgrus*, vilken är så typisk för många av våra skogsmarker. Genom grustag och vägskräningar kunna vi få en inblick i denna jordarts byggnad. Vi finna den bestå av större och mindre, kantiga eller endast kantavrundade block och stenar i en grusig, sandig eller moig mellanmassa. Undersöka vi blocken och stenarna, finna vi, att de utgöra en provkarta på de bergarter isen glidit fram över. Så se vi kartområdets egna bergarter blandade med bergarter från Dalarna, ända från Särna och Idre, så t. ex. dalasandstenar från Västerdalarna, porfyrier från Älvdalen, graniter från Järna och Siljanstrakten. Att det icke är någon ringa transport, som på detta sätt ägt rum, framgår därav, att t. ex. sandstenarna utgöra 5 % och ofta betydligt mera av moränens sammansättning. Hade denna sandsten samlats till ett enhetligt täcke, skulle det ha blivit ett lager av åtminstone några cm:s mäktighet.

Det vatten, som bildades, när isen smälte, trängde ned genom sprickor i densamma och samlades vid dess botten till flodsystem, vilka utsmälte tunnlar. I dessa tunnlar stod vattnet under ett högt tryck, nämligen trycket av det i sprickorna stående vattnet. Det i tunnlarna frambrusande vattnet ryckte med sig delar av det i isen infrusna bergartsmaterialet. Därigenom att stenarna och blocken under den hastiga färden slog emot varandra, nöttes så småningom kanterna av och rullstenar uppkommo. När vattnet nådde tunnelns mynning vid iskanten, kunde det spridas åt sidorna. Dess hastighet minskades därigenom snabbt. I samma mån som hastigheten avtog, minskades även vattnets bärande förmåga och det grövsta materialet avlagrades i själva tunnelmynningen till en rullstenskulle. När iskanten drog sig tillbaka, bildades på samma sätt en ny kulle och de efter varandra radade rullstenskullarna bildade så småningom en *rullstensås*. Sådana följa flera av kartområdets dalgångar såsom Nittälvens, Hörksälvens och Högforsälvens dalgångar.

Det finare material, som isälvarna förde med sig, avlagrades på lugnare vatten, först sanden, sedan mo och slutligen lera. Detta material kom till vila i större utsträckning först i det dåtida havet. Den väldiga is-

massan hade nämligen tryckt ned landet, så att det, när isen smälte undan, låg betydligt djupare än nu, för vårt område 180 à 190 m. Man kan nämligen genom sammanställande av ett stort antal iakttagelser bevisa, att det stora världshavet, som på grund av iskantens närhet var ett ishav, skickat ett flertal vikar in på kartområdet. Så sträckte sig en bred vik in genom Kopparbergsdalen upp mot Ställdalen, varifrån smärre vikar fortsatte i Hörksälvens och Högforsälvens dalgångar, i den förra dalgången till kröken SO om Sveparegruvan, i den andra till Högfors bolags kraftstation. Genom ett smalt sund vid Skäret hade Kopparberg—Ställdalenvikens vatten förbindelse med en vid vattenyta, som från sjön Ljusnarn sträckte sig fram till slutningen Ö om Havsjögårdarna. Från denna vattenyta fortsatte en bred vik upp genom Nittälvens dalgång förbi Storhöjdens skolhus. I kartområdets nordosthorn sträckte sig slutligen en vik av ishavet in i Snöans dalgång.

De iakttagna högsta gränserna för ishavet ligga vid Bånghammars station på 181.5 m samt Ö om Storhöjdens skolhus på 187.9 m. Märkena efter den gamla vattenytan höja sig sålunda mot N, trots det att de norra delarna av området blevo isfria senare än de sydligare. Detta beror därpå, att landet höjt sig mera i norr än i söder. Den gamla havsbotten är i stor utsträckning fylld av grus-, sand- och moavlagringar.

Större delen av kartområdet avvattnas mot S. Vissa delar av områdena Ö om Högfors avrinna däremot mot N. Dessa områden uppdämdes därför av iskanten, som hindrade smältvattnet att rinna åt detta håll. Därigenom uppkommo s. k. issjöar i de mot N sig öppnande dalgångarna. Dessa issjöars vatten måste, så länge iskanten låg dämmande, avrinna mot S över de lägsta användbara passpunkterna. Sådana issjöar och issjösystem hava existerat i Holmsjöns, Simmelsjöns och Avlångens dalgångar. De upphörde, då iskanten nådde Råbron, då vattnet tappades dels mot S. Hörken, dels mot havsviken Ö om Hellsjön.

En stor issjö, Nittenissjön, vilken sträckte sig över vida områden N om kartkanten, hade en tid sitt avlopp vid Nittkvarns station, där ett brett och mäktigt dött fall visar, att stora vattenmassor runnit fram. Dessa vattenmassor sökte sig väg genom Nittälvens dalgång till havet vid Storhöjdens skolhus och ha på denna långa sträcka i stor utsträckning spolat ren berggrunden högt över den nuvarande dalbotten. När isen dragit sig tillbaka så långt mot N, att vattnet kunde avrinna mot Väsman, tappades issjön, och det »döda» fallet vid Nittkvarn uppkom.

Samtidigt som isen smälte undan, höjde sig landet ånyo och havet drog sig tillbaka. Ishavet övergick snart i Ancylussjön, därigenom att sundet i västra Närke avsnördes och efterträdades av Svea älv, vilken med allt kraftigare fall rann över barriären mellan Narkessänkan och Vänerbassängen. Östersjöområdet hade i och med uppkomsten av Svea älv avsnörts från världshavet och blivit en insjö. Områdena i södra Skandinavien sänktes så småningom, och Östersjöområdets vattenbassäng fick ånyo förbindelse med världshavet över sunden vid de danska öarna och Svea älv

sinade. Ancylussjön har gått upp i Kopparbergsdalen åtminstone till Bångbro.

Kartområdet är rikt på torvmarker. En ringa del av dessa har uppkommit genom igenväxning av fornsjöar. Största delen har uppkommit genom försumpning av fastmark. Studerar man en torvmosses byggnad, finner man, att den består av ett flertal olika skikt med varierande innehåll. Bottenlagren i de torvmarker, som uppkommit genom igenväxning av fornsjöar, bestå av gyttja, sjödy och något kärrtorv. Över dessa lager ligger vitmosstorv i mer eller mindre typisk utbildning. Undersökas dessa övre lager närmare, skall man finna, att de undre delarna bestå av mera högförmultnad vitmosstorv, de övre av mera lågförmultnad sådan. De torvmarker, som uppkommit genom försumpning av fast mark, bestå så gott som uteslutande av vitmossrika torvslag. Ofta iakttages en skarp gräns mellan de högförmultnade och lågförmultnade torvskikten och i de högförmultnade skikten träffas stubbar av tall o. d., antydande att mossen då var så pass torr, att träd kunde växa på dess yta. Denna trädvegetation har sedan dödats genom den kraftiga torvbildning, varigenom de övre skikten uppkommit. Dylika förhållanden tyda på klimatomslag. Då den högförmultnade torven bildades, hade vi ett varmare och framför allt torrare klimat än nu. Ett klimatomslag inträffade för 2,600 år sedan vid övergången mellan bronsåldern och järnåldern. Detta är det mest utpräglade klimatomslaget. Utom detta äro flera andra registrerade, tydande på en växling mellan torrare och fuktigare perioder. Den egentliga försumpningen med torvbildning på höjderna började för 4,000 å 5,000 år sedan, samtidigt med att den egentliga värmetiden slutade.

Det frömjöl (pollen), som från träden runt mossen blåser ned på dess yta, bäddas så småningom in i den växande torvmossens lagerserie. Man kan genom att studera den procentiska fördelningen av de olika frömjölssorterna (s. k. *pollenanalys*) i olika skikt av mossen från boten upp mot ytan få reda på, hur skogarnas sammansättning varierat från istiden fram till nutiden. Så finner man att björk och tall utgjort de första skogarnas karaktärsträd och att björk- och tallskogen sedan i stor utsträckning ersattes av mera värmefordrande växter, såsom ek, alm, hassel och lind. Dessa skogar bruka benämnas ekblandskogar och hade sin största utbredning under den s. k. värmetiden. Då klimatet försämrades, drogo de sig tillbaka mot S. I relativt sen tid, i större mängd först i samband med försumpningen, har granen invandrat och erövrat allt större områden.

Bebyggelsen.

Bebyggelsen är främst knuten till Kopparbergsdalen och dess fortsättning mot N i Hörksälvens dalgång. Skälen härtill äro flera. Endast inom Kopparbergsdalen finnas mjäl- och sandavlagringar lämpliga för jordbruk. Större betydelse hava de malmfyndigheter haft, vilka äro be-

lägna i denna dalgång, såsom de nu nedlagda koppargruvorna i Ljusnarsbergsfältet, kring vilka Kopparbergs samhälle vuxit upp, Kaveltorps gruvor, vilka brutits och fortfarande brytas på zink, bly, silver och koppar. I Hörksälvens dalgång ligga bland andra Svartviks och Ställbergs gruvor med sina värdefulla manganrika järnmalmer, vilka givit upphov till tätare bebyggelse. Andra bebyggelsecentra hava uppkommit på grund av industriella anläggningar för järnmalmens förädling eller för tillvaratagande och vidare bearbetning av skogens produkter såsom Bångbro, Ställdalen och Hörken. Tvenne järnvägar hava dragits fram genom dessa kartområdets centrala dalgångar (Bergslagernas järnvägar och Frövi-Ludvika järnväg). Järnvägsstationerna inom de förut nämnda bebyggelsecentra hava ytterligare befordrat dessas tillväxt.

Utanför Kopparbergs- och Hörksälvens dalgångar finnas endast trenne bebyggelsecentra av sådan betydelse att de här böra nämnas, nämligen Högfors bruk med de nära liggande Moss- och Sköttgruvorna, Basttjärns gruvor och Silverhöjdens stationssamhälle.

Berggrunden.

Av NILS H. MAGNUSSON.

I inledningen har en kortfattad översikt givits av den geologiska utvecklingen inom området. Av denna översikt framgår, att kartområdets bergarter nästan uteslutande tillhöra urberget. Yngre äro endast de gångar av diabas, vilka iakttagits inom höjdområdena Ö om Högfors samt i Ställbergs gruvor, Haggruvan, Skött- och Mossgruvorna samt Kaveltorps gruvor. Inom urberget kan man urskilja två stora bergartsgrupper. Den ena gruppen omfattar de bergarter, vilka kunna bevisas vara bildade *på jordytan* i form av sediment eller som vulkaniska produkter. Den andra gruppen omfattar de bergarter, vilka kunna bevisas vara på djupet, *i jordskorpan*, stelnade magmor. De på jordytan bildade bergarterna inom Nya Kopparbergsbladets område utgöras av skiffrar, gråvackor, leptiter, kalkstenar och dolomiter samt effusiva grönstenar. Dessa bergarter uppbygga tillsammans resterna av den gamla jordskorpa, i vilken den andra gruppens bergarter, djupbergarterna, trängt in och i skydd av vilkens nu till största delen borteroderade delar de stelnat. Djupbergarterna utgöras av graniter och grönstenar av olika åldrar, sammansättningar och utbildningsformer. Vad åldern beträffar, kunna graniterna indelas i äldre, s. k. urgraniter, och yngre, genombrytande graniter. Grönstenarna uppträda med få undantag som i allmänhet smala gångar, vilka till tiden för sin uppkomst ligga mellan urgraniterna och de yngre graniterna.

Inom kartbladets område förekomma ett stort antal malmfyndigheter, huvudsakligen järnmalmsfyndigheter men även sulfidmalmsfyndigheter, brutna på koppar, silver, zink, wolfram och molybden. Malmerna uppvisa ett stort antal varierande typer och erbjuda mycket av teoretiskt intresse, samtidigt som de äro av stor praktisk betydelse.

Leptitformationen.

De ovan nämnda, på jordytan bildade bergarterna höra till den i Bergslagen vitt utbredda malmförande formationen, vilken brukar benämnas leptitformationen, därför att huvudmassan av dess bergarter utgöres av leptiter. Leptitformationen kan indelas i tvenne avdelningar, en undre och äldre avdelning bestående av leptiter med rikliga inslag av kalkstenar och järnmalmer och en övre och yngre avdelning bestående av skiffrar

och gråvackor med gråvackorna underlagrande skiffrarna. Gråvackor och skiffrar uppträda endast inom ett svagt böjt, avlångt, linsformat område sträckande sig från Ö. Born förbi Vinteråsen, mitt emellan Basttjärn och Högfors. I övrigt tillhöra de av leptitformationens bergarter uppbyggda delarna av kartområdet den undre avdelningen. Även inom denna kan en lagerföljd konstateras, i det att närmast under gråvackorna ligger en komplex, rikare differentierad än den komplex lagren djupare ned uppbygga. I undre delen av denna övre leptitkomplex träffas de för området så karakteristiska och ekonomiskt värdefulla manganrika järnmalmer i Basttjärn, Ställberg och Svartvik m. fl. ställen. Övriga delar av leptitformationen höra till den relativt enformigt byggda undre komplexen av den undre avdelningen. Denna undre komplex är rik på manganfattiga järnmalmer.

Inom kartområdet kan i leptitformationen den lagerföljd konstateras, som åskådliggöres genom nedanstående schema, i vilket de äldsta bergarterna stå nederst, de yngsta överst:

glimmerskiffer,
gråvacka,
skiktad leptit,
leptit, agglomerat- och spilitförande,
leptit, förande manganrika järnmalmer,
leptit, förande manganfattiga järnmalmer.

Att på detta sätt olika delar av leptitformationen inom olika områden nå upp till den nuvarande jordytan beror på, att, sedan formationens bergarter bildats som i stort sett horisontella lager, en kraftig sammanveckning har ägt rum, varigenom lagren blivit mer eller mindre uppresta. Genom bristningar vid den intensiva veckningen hava förskjutningar ägt rum, varigenom luckor eller hopp i lagerföljden blivit resultatet. I samband med veckningen och genom senare förskjutningar efter glidplan hava bergarterna i större eller mindre utsträckning förskiffrats, varigenom en sekundär parallellstruktur uppkommit. Denna följer i allmänhet den primära lagringen. Parallellt med de uppkomna småveckens axlar hava bergarterna inom stora delar av området erhållit en slags käppstruktur, en s. k. stänglighet.¹

I samband med veckningen, i varje fall innan denna avslutats, ha urgraniterna trängt fram och stelnat till lakkolitartade kroppar. De varma smältornas framträngande åstadkom en mer eller mindre kraftig uppvärmning av leptitformationens bergarter. Genom denna uppvärmning omkristalliserade lavorna och tufferna, deras ursprungliga, mer eller mindre ömtåliga strukturer utplånades och ersattes med nya, anpassade efter de nya förhållandena. På så sätt uppkom den för leptiterna karakteristiska strukturen. I gråvackorna och skiffrarna åstadkoms en kraftig omkristallisation och i samband därmed en ommineralisation, så att de ursprungliga

¹ En mera ingående redogörelse för områdets tektoniska förhållanden kommer att lämnas i en kommande beskrivning över Nya Kopparbergs bergslag.

lågtemperaturmineralen ersattes med högtemperaturmineral. I de kalkiga och slaggiga grönstenarna åstadkoms en kraftig nybildning av mineral och de i leptitkomplexerna liggande kalkstenarna och deras järnmalmer fingo nya strukturella och mineralogiska dräkter. Där omvandlingen varit intensivare, har icke blott en omkristallisation av redan föreliggande material ägt rum, utan även en tillförsel av granitmaterial antingen i form av granitgångar genomådrande leptiterna eller i form av i bergartsmassan mer eller mindre jämnt injicerad kvarts- och fältspat. Flerstädes hava även genom lösningar, utgående från urgranitsmältan, kemiska och därav beroende mineralogiska förändringar inträffat (s. k. metasomatiska omvandlingar).

I samband med de yngre, genombrytande graniternas framträngande hava ytterligare omvandlingar ägt rum. I stor utsträckning hava särskilt Malingsbograniterna sönderstyckat den äldre berggrunden, och graniten själv är i stor utsträckning en blandning av granit och mer eller mindre rikligt med leptitbrottstycken, vilka än visa skarpa gränser, än äro mer eller mindre fullständigt assimilerade. Runt omkring Malingsbogranitmassiven är leptitformationen i stor utsträckning sönderstyckad av granit- och pegmatitgångar, vilka åstadkommit omkristallisationer och metasomatiska omvandlingar.

De stora variationer i strukturell byggnad och mineralogisk sammansättning, som leptitformationens bergarter uppvisa inom kartområdet, kunna sålunda förklaras genom vecknings- och förskiffringsprocesserna samt genom de omvandlingar, som stått i samband med de äldre och yngre graniternas framträngande. Studiet av dessa variationer hör också till de intressantaste uppgifter kartområdets berggrund har att erbjuda forskaren.

Leptiter.

Leptiterna bilda, som nämnt, huvudmassan av den av ytbergarter uppbyggda leptitformationen. Under det att motsvarande bergarter inom det i SV angränsande kartbladet Filipstads område i stor utsträckning hava för ögat täta grundmassor, hava de inom Nya Kopparbergsbladets område mer eller mindre korniga grundmassor, i vilka man i de flesta fall kan urskilja större korn, s. k. strökorn av kvarts eller fältspat eller av båda. Mängden av strökorn varierar inom vida gränser. Vissa typer sakna dem helt, i andra däremot dominera de, varvid grundmassan endast utgör en mindre del av bergarterna. Tillsammans med kvarts- och fältspatströkornen uppträda i vissa typer leptitbrottstycken, och i några fall dominera dessa över kristallkornen. Ibland kunna dessa brottstycken förekomma så rikligt, att de helt prägla bergarten, varigenom agglomeratiska typer uppkomma. Fördelningen av strökornen är än mycket jämn, än äro

strökornen oregelbundet hopade eller skiktvis anrikade, vilket senare alltid är fallet med bergartsbrottsstyckena.

De till leptitformationen hörande bergarter, vilkas grundmassor hava för ögat tät byggnad, kallar man *hällflintor*. När man redan makroskopiskt kan urskilja kornigheten, begagnar man däremot namnet *leptit*. Mikroskopiska undersökningar hava visat, att hällflintornas täta massa övergår i en för ögat iakttagbar kornighet inom ett gränsområde liggande mellan 0.03 och 0.05 mm:s kornstorlek. Denna gräns är även från en annan synpunkt av intresse. Det har nämligen visat sig, att bevarade primära grundmassestrukturer ej förekomma i bergarter, vilkas kornighet nämnvärt överstiger 0.05 mm. Dylika kunna påträffas endast i hällflintor eller mellantyper mellan hällflintor och leptiter.

Inom kartområdet finnas icke några typiska hällflintor. Däremot finnas inom områdets sydvästra delar samt omkring Nittkvarn övergångstyper mellan hällflintor och leptiter med grundmassor av 0.04 à 0.05 mm:s kornstorlek. I dessa finner man, där icke någon kraftigare förskiffring av bergarten ägt rum, idiomorfa strökorn av kvarts och fältspat samt i vissa fall antydningar till ursprungliga lavastrukturer (fluidalstruktur, mikropoikilitstruktur). De ursprungliga askstrukturerna hava, såsom varande ännu mera ömtåliga, ingenstädes inom kartområdet kunnat påvisas bevarade. Då av allt att döma lavorna äro underordnade gentemot asktufferna, erhålla vi en förklaring till, att primära strukturer äro så sällsynta i kartområdets vulkaniska bergarter.

Den kornighet och struktur i övrigt, som leptitbergarterna här uppvisa, beror i allt väsentligt på graden och arten av den omvandling de undergått. Från de hällflintartade leptiterna finnas alla övergångar över typiska leptiter till så grova bergarter, att de kunna sägas hava gnejskornighet. Från bergarter med 0.04 mm:s kornstorlek finnas nämligen alla övergångar till bergarter med omkring 0.4 mm:s kornstorlek.

Studerar man fördelningen av de olika kornstorleksgrupperna, finner man genomgående, att kornstorleken stiger fram mot granitgränserna, både urgraniternas och de yngre graniternas. Särskilt stiger kornstorleken, där leptiterna äro rikt genomvävda med granitgångar och där leptiterna ligga som relativt små brottstycken i granit.

Endast några få fullständiga kemiska analyser finnas av leptiter från kartområdet, däremot finnas ett flertal partiella analyser (alkalibestämningar). Dessa tillsammans med ingående mikroskopiska undersökningar visa, att leptiterna till avgjort övervägande delen utgöras av kalkfattiga bergarter. Med avseende på förhållandet mellan kali och natron variera de däremot kraftigt och alla proportioner torde i detta hänseende förekomma. Fäster man däremot avseende vid det kvantitativa uppträdandet av de olika proportionerna, finner man, att leptiterna kunna indelas i två kemiskt olika betonade grupper. Den ena omfattar de kalibetonade, den andra de natronbetonade. De förra komma i det följande att kallas kalileptiter, de senare natronleptiter.

Denna rent kemiska indelning motsvarar i viss mån även en stratigrafisk sådan, i det att man överst i den vulkaniska delen av formationen kan urskilja en komplex av kaliextrema leptiter förande manganrika järnmalmer. De under denna komplex liggande leptiterna utgöras inom tvenne områden, omkring Gränsjön och Havsjöarna samt omkring Nittkvarn av extrema natronleptiter. Däremellan ligga stora områden, inom vilka en kraftig variation kan konstateras mellan kali- och natronbetonade typer. Det är ett intressant och svårlöst problem, i vad mån dessa kemiska variationer äro primära eller beroende på sekundära förändringar. Det har nämligen kunnat konstateras, att lokala förändringar i alkaliförhållandet inträffat i samband med granitintrusionerna.

De mikroskopiska undersökningarna hava visat, att leptiterna väsentligen äro uppbyggda av kvarts, mikroklin och plagioklas i varierande proportioner. I kalibergarterna dominerar mikroklin, i natronbergarterna plagioklas. Plagioklasen är i de flesta fall kalkfattig och att beteckna som albit. Det är egentligen endast omkring Hötjärn och S därom, som leptiterna föra större mängder oligoklas. Till de nu nämnda mineralen komma i varierande mängder biotit, muskovit och klorit. Där halten av dessa mineral är större, uppkomma skifferartade typer. Som accessoriska mineral förekomma rutil, magnetit, titanit, zirkon, ortit och epidotortit. Här och var uppträda även leptittyper förande hornblände eller epidot eller båda. Inom kalkbandade leptiterränger uppträder ofta kalcit även i leptiterna.

Om den mineralogiska sammansättningen kan sägas vara relativt enkel, äro däremot de strukturella förhållandena, så som redan framhållits, mera varierande och erbjuda en mångfald intressanta problem. Man kan här följa metamorfosens gång från hälleflintartade leptiter till gnejser. I de hälleflintartade leptiterna skönjer man ibland lavastrukturer bevarade. I allmänhet hava dock även dessa leptiters grundmassor omkristalliserat och erhållit en pflasterkornig struktur, karakteriserad av genomgående enkelkonturering på kornen. Bättre bevarade äro strökornen, vilka i dessa leptiter vanligen hava de ursprungliga begränsningarna kvar. Antingen visa de idiomorfa begränsningar eller också visa deras gränser, att de utgöra fragment av större kristaller.

Med stigande omvandling sker en förgrovning av grundmassepflastern. Samtidigt sker en uppdelning av strökornen i smärre korn, till att börja med utan att den yttre begränsningen rubbas. Ganska snabbt falla strökornen sönder i kornaggregat, och slutligen införlivas dessa med grundmassan. Slutresultatet blir sålunda, även när det gäller strökornsförande leptiter, jämnkorniga, grovt pflasterstruerade gnejsiga bergarter.

I tufferna äro, som nämnt, enstaka mindre inneslutningar av leptit ej ovanliga. Dessa äro att betrakta som vid utkastandet av tuffmaterialet lösryckta bitar av äldre lager. Verkliga grova agglomerater med så rikligt av brottstyckematerial, att detta dominerar bergarterna, äro däremot sällsynta. De träffas så gott som uteslutande inom ett stråk, vilket

från området S om L. Krigstjärn kan följas till strax S om den punkt, där stickspåret till Basttjärns gruvor grenar ut från järnvägslinjen mellan Silverhöjden och Högfors. De bästa iakttagelserna kunna göras S intill L. Krigstjärn, S om Ställbergs station och i block S om Djuptjärn. S om L. Krigstjärn uppbyggas agglomeraterna av finkorniga, på mörka mineral fattiga leptitbitar i en något grövre, mörkare mellanmassa. Agglomeratet S om Djuptjärn visar en ännu större skillnad mellan leptitbitarna och mellanmassan (se fig. 2). I mellanmassan, som sannolikt här varit kalkig,



A. Hj. Olsson foto.

Fig. 2. Agglomerat, S om Djuptjärn, $\frac{4}{5}$ naturlig storlek.

ingår rikligt med pyroxen och amfibol. S om Ställberg är mellanmassan mellan de ljusa leptitbitarna ofta rik på glimrar, pyroxener och amfiboler i olika proportioner.

Inom området S om Ställbergs station uppträder samman med agglomeraterna rikligt med mer eller mindre slaggiga och kalkiga grönstenar (se fig. 3). Än uppträda dessa som mera sammanhängande bäddar, än som enstaka bitar inbäddade i agglomeratet på samma sätt som leptitbitarna. Där grönstenen lokalt saknar slaggig utbildning eller grönstensskelettet i de slaggiga delarna är bättre bevarat, finner man grönstenen väsentligen bestå av plagioklas och mer eller mindre rikligt med hornblände, i vissa fall även biotit. Plagioklasen synes i allmänhet vara albit eller oligoklas. Dock hava även mera basiska plagioklaser iakttagits (andesin). Som accessoriska mineral uppträda magnetit och rikligt med titanit. Där grön-

stenens struktur är som bäst bevarad, uppträda plagioklaserna i form av små, smala lister. I allmänhet är dock en pflasterkornig struktur rådande. Hålrummen äro vanligen fyllda med kalcit eller detta mineral ersättande kalksilikater såsom pyroxen, hornblände och epidot. Ofta uppträder även plagioklas som hålrumsfyllnad ensam eller tillsammans med kalcit och kalksilikater.



A. Hj. Olsson foto.

Fig. 3. Kalkig och slaggig grönsten, S om Ställbergs stn. Kalkmandlar i ett grönstensskelett. 5 ×

På tvenne ställen hava i omedelbar anslutning till zonen med agglomerat och slaggiga grönstenar träffats relativt ljusa bergarter, vilka äro att betrakta som övergångstyper mellan leptit och grönsten. Den ena har iakttagits anstående N och V om Smaltjärn, den andra 1 km Ö om Ställdalens hytta. Den förra bergarten består av plagioklas, kvarts, mikroklin och rikligt med hornblände och biotit samt rikligt med småkorn av titanit och apatit. Den andra består av plagioklas (oligoklas), mikroklin, något kvarts, rikligt med biotit och hornblände samt rikligt med titanit och apatit. Dessa bergarter äro på kartan betecknade som äldre grönstenar. Av intresse är, att i Ställbergs gruvor en gång av en närbesläktad bergart befunnits överskära kalkskiktningen och malmen. Denna bergart består av rikligt med biotit i en kvarts-plagioklas massa, vari enstaka strökorn av kvarts och plagioklas kunna skönjas. Plagioklaskornen hava idiomorfa

gränser. Denna bergart kan möjligen vara en gångbergart till bergarterna vid Smaltjärn och Ö om Ställdalen.

I det föregående har vid upprepade tillfällen framhållits, att leptitbergarterna uppvisa olika kraftig omvandling inom olika delar av kartområdet. Vid hittills berörda omvandlingar ha inga väsentliga kemiska förändringar inträtt. På flera ställen hava de nu beskrivna bergarterna genom påverkan från lösningar av olika slag fått den kemiska sammansättningen väsentligt förändrad, och denna förändring har givit sig till känna genom uppträdandet av nya karakteristiska mineral eller i kvantitativa förskjutningar av proportionerna av de ingående mineralen. Den process, genom vilken denna förändring inträtt, brukar benämnas *metasomatosis*, och de förändrade bergarterna sägas var *metasomatiskt omvandlade*. Särskilt kraftiga dylika omvandlingar kunna konstateras runt flertalet sulfidmalmer (koppar-, zink- och blymalmer). Leptiterna äro där i stor utsträckning ersatta av kvartsitiska bergarter förande diverse mineral såsom cordierit, almandin, gedrit, cummingtonit, hornblände och glimmermineral av olika slag.

Metasomatiska förändringar resulterande i förändringar i alkalihalten kunna flerstädes konstateras i samband med sönderstyckningen av leptitformationen genom graniterna.

Kalkstenar.

Kalkstenar uppträda i stort antal samman med leptiterna. De förekomma än som tunna bankar växellagrande med leptiterna, än som mer eller mindre avlångt linsformiga kroppar. De uppträda på ett stort antal horisonter, och betingelserna för kalkavsättning synas ha funnits under leptiternas hela bildningstid. I kalkerna förekommer huvudmassan av områdets järnmalmer, både de manganrika och de manganfattiga. Det är egentligen endast de till Lombergstypen hörande järnmalmerna Ö om Hötjärn, som icke uppträda samman med kalkstenar. Där icke samlade järnmalmer finnas, ersättas kalkstenarna ofta av skarnmineral av olika slag, och de kalkbandade leptiterna ersättas ofta av skarnbandade typer.

Rikast på kalkstenar äro kartbladets centrala delar från Kopparberg upp mot Hörkensjöarna. Den av manganrika järnmalmer karakteriserade övre leptitavdelningen är i stor utsträckning kalkbandad, såsom gruvbrytningen i Svartviks, Ställbergs och Basttjärns gruvor samt blottningarna V om St. Krigstjärn visat. I stor utsträckning ersättas dessa kalkstenar av skarn och malm, men rena eller relativt rena kalkstenar finnas även i stor utsträckning. I allmänhet hava de dock inga större mäktigheter. Det vanliga är en växellagring mellan tunna kalkbankar och tunna leptitbankar.

Högre upp i skiktserien, nära under gråvackorna, träffas tvenne kalkförekomster, vilka varit föremål för brytning, den ena vid L. Krigstjärn, den andra vid Ö. Born. De från silikatiska föreoreningar tämligen rena kal-

kerna hava här rätt stora mäktigheter. Sannolikt är, att dessa båda förekomster ligga på samma horisont.

Riklig kalkbandning iakttages flerstädes i den Ö om glimmerskiffern ligande leptitkomplexen, såsom S om Aborrtjärn och SV om Högfors. De största kalkförekomsterna äro här de SV om Högfors belägna Kalkberget och Segerforsgruvorna. Rikligt med kalksten uppträder vidare i Sköttgruvan samman med den där brutna kalkmalmen. I de närbelägna Mossgruvorna är kalkstenen ersatt med siderit och limonit i samband med kalkmalmens omvandling till mullmalm.

Inom den på manganfattiga skarn-, kalk- och kvartsjärnmalmer rika undre leptitkomplexen V om glimmerskiffern uppträder likaledes rikligt med kalkstenar, men endast ett fåtal uppbygger ensamma eller i växellagring med leptit i dagen gående blottningar. De flesta hava upptäckts i samband med brytnings- och undersökningsarbeten på järnmalmer. Rena eller från silikat tämligen fria kalkstenar hava iakttagits N om Blybergsgruvorna, på Kvarnbacken, i Kalkåsen vid Pingstaberg, i Yxsjö gruvor, i ett kalkbrott vid oståndan på Ö. Lövtjärn samt i kalkbrottet 2.5 km SO om Silken. Smärre kalkstenspartier äro däremot vanliga överallt i områdets malmförekomster.

Från teoretisk synpunkt av särskilt stort intresse äro kalkförekomsterna på Tennberget. Kalkstenarna ligga nämligen här som brottstycken i Malingsbogranit. Denna har åstadkommit en kraftig silikatbildning i kalkstenarna, varvid framför allt granat, vesuvian, diopsid och wollastonit uppkommit. Graniten själv har samtidigt förändrats, i det att den ursprungliga biotitgraniten fram mot kalkstenarna ersatts av en hornbländegranit.

Gråvackor.

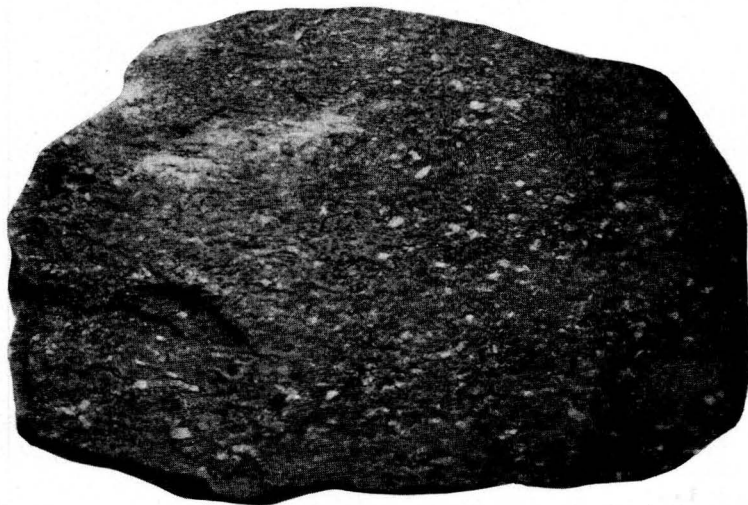
Inom Grythytte- och Saxåsynklinalerna på Filipstadsbladets område förmedlas övergången mellan leptitformationens vulkaniska bildningar och glimmerskifferna av redan för blotta ögat klastiska sediment, vilka innehålla rikligt med fragmentmaterial av kvarts och fältspat jämte i varierande mängd därmed associerade bergartsfragment. Sådana sediment hava inom dessa områden blivit benämnda *gråvackor*. Dylika gråvackor uppträda även inom Nya Kopparbergsbladets område mellan skifferna och leptiterna, uppbyggande en smal zon, vilken kunnat iakttagas vid L. Krigstjärn och S därom, vid Eskilslund (se fig. 4) och N därom samt vid landsvägen mellan Basttjärn och Högfors.

På grund av den kraftiga metamorfos, som förändrat kartområdets gråvackor, är den klastiska strukturen i stor utsträckning utplånad. Dock kan den ännu skönjas, särskilt i hållarna vid L. Krigstjärn. Framför allt på vittrad yta, där de större kornen frampreparerats som enheter, är gråvackestrukturen ännu igenkännbar trots en ganska kraftig förskiffring.

Det är egentligen endast vid L. Krigstjärn som ett fullständigt snitt finnes genom gråvackezonen från de underliggande leptiterna upp till den

ovanliggande skiffern. Nedåt finner man en några meter mäktig övergångszon, där man har svårt att lägga en bestämd gräns, trots att gråvackan är grövst nedtill. Uppåt finner man en växellagring mellan gråvackan och skifferns understa sandstensartade skikt.

De typiska gråvackorna visa sig under mikroskopet bestå av rikligt med rundade korn av kvarts och plagioklas (albit till albitoligoklas). Från dessa grövre korn finner man än alla övergångar i kornstorlek ned till en jämnkornig mellanmassa, än ligga de större kornen mera glest inströdda i en dylik mellanmassa utan kornstorleksövergångar. Mellanmassan är ofta rik på mikroklin samt för dessutom varierande, ofta rätt höga halter



A. Hj. Olsson.

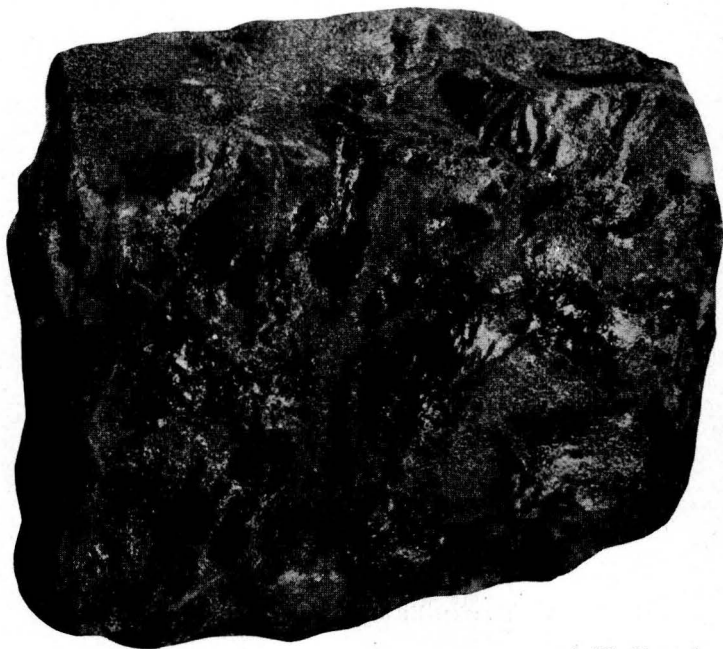
Fig. 4. Gråvacka, Eskilstund. $\frac{4}{5}$ naturlig storlek.

av muskovit och biotit i olika proportioner. Den visar endast i undantagsfall klastisk struktur. Vanligen är den helt omkristalliserad. De större kornen hava haft större motståndskraft. Plagioklasströkornen äro i allmänhet ej granulerade. Däremot äro kvartsströkornen i gråvackan vid Eskilstund kraftigt granulerade.

Skiffrar.

Liksom de centrala delarna av Grythytte- och Saxåsynkinalerna på Filipstadsbladets område intagas av skiffrar, bilda skiffrar leptitformationens översta del även inom Nya Kopparbergsbladets område. Att inom det senare området de V om skiffern anstående bergarterna tillhörande horisonterna från gråvackorna ned till och med de manganrika järnmalmernas leptitkomplex saknas i Ö beror med största sannolikhet på en avslitning i samband med veckningen. Därför stöter skiffern åt detta håll direkt emot de manganfattiga järnmalmernas leptitkomplex.

Inom Grythyttesyngkinalen och en mindre del av Saxåsyngkinalen har skiffern en mycket låg omvandlingsgrad, och man kan i mikroskopet tydligt studera de ursprungliga sedimentens klastiska strukturer. Iakttagelserna i mikroskopet samt de kemiska analyserna visa, att de grå Grythytte- och Saxåskifferna utgöras av lersediment mer eller mindre uppblandade med mosandsmaterial. Grythytteskiffern består av kvarts, klorit och muskovit samt underordnade mängder fältspat och andra mineral. Inom Saxåsyngkinalen kan man följa hur denna av lågtemperaturmineralen klorit och



A. Hj. Olsson foto.

Fig. 5. Glimmerskiffer, vägen mellan Ställberg och Högfors. $\frac{4}{5}$ naturlig storlek.

muskovit karakteriserade bergart fram mot granitkontaktarna kristalliserar om och erhåller en helt annan mineralogisk sammansättning. Först börjar biotit inkomma, sedan cordierit, varvid en för stora delar av Saxåsyngkinalen typisk biotit-cordieritförande skiffer uppkommer med biotiten uppträdande som porfyroblaster. Där metamorfosen gått ännu längre, får bergarten en grov hornfelsstruktur, biotithalten sjunker och i proportion därtill ökas halten av cordierit samtidigt som kalifältspat (mikroklin) uppträder. I dessa närmast granitkontakten belägna skifferar nybildas också muskovit, och biotiten uppträder i form av små distinkta blad.

Ställdalensskiffern är alltigenom starkt omvandlad och motsvarar, vad metamorfosgraden beträffar, de fram mot graniterna inom Saxåsyngkinalen uppträdande, hornfelsstruerade, ibland gnejsiga skifferarna. Makroskopiskt iakttagbar är, i vägen mellan L. Krigstjärns villasamhälle

och Hyttnäs samt i vägen mellan Ställberg och Högfors en, särskilt på det förra stället, fullt tydlig skiktning med växellagring mellan grövre, ljusare band och finkornigare, mörkare band. Kraftigast framträder denna skiktning nedåt mot gråvackezonen. Makroskopiskt iakttar man på hållytorna uppstående knöliga partier mer eller mindre jämnt fördelade i skiffermassan. Dessa knölar bero av mineralen andalusit och cordierit. Utslagna prov av skiffer visa klyvytorna belagda med glimrar och glimmer-skikten vindlande runt större andalusit- och cordieritindivider (se fig. 5). Denna kraftiga skiffrighet utmärker Ställdalensskiffern till skillnad från de högmetamorfa Saxåskiffrarna.

Endast inom de sydligaste delarna av Ställdalensskiffern och uteslutande i de grova mosandsskikten kan man ännu finna de primära strukturerna i någon mån bevarade. Eljest är över allt en högmetamorf utbildning för handen, och metamorfosgraden stiger från S mot N. De mikroskopiska undersökningarna visa, att dessa skiffrar bestå av kvarts, glimrar (huvudsakligen biotit, men vanligen även muskovit), underordnade mängder plagioklas samt utom de rena mosandsskikten något eller några av mineralen andalusit, cordierit och sillimannit. Sillimannit har iakttagits endast vid Vinteråsen. Dessutom uppträder, särskilt i de mera högmetamorfa skiffrarna, mikroklin, ofta som stora poikiloblaster. Större halt av muskovit finnes egentligen endast i skiffrarna vid L. Krigstjärn. I några fall har grafit iakttagits, dock endast i små mängder. Som småmineral uppträda apatit, zirkon, rutil, turmalin.

Urgraniter.

De äldre graniterna eller urgraniterna uppträda främst inom ett brett bälte från Fulbergen i Hjulsjö socken över Kroktjärnshöjden, Storhöjden, Älvhöjden och Vinterhöjden upp till kartbladsgränsen mellan sjöarna Norra och Södra Hörken. Dessa graniter visa över allt, utom där en rikligare brecciering inträffat, en god parallellism mellan massivens gränser och strykningen på bergartslagren i omgivande leptitkomplexer. Detta förhållande synes ge vid handen, att urgraniterna injicierats i leptitformationen som i allmänhet tunna eller relativt tunna, mer eller mindre snabbt utkylade »kakor», s. k. lakkoliter. Avkylningen av smältornas randzoner synes ha varit relativt snabb. Man finner nämligen ofta eller rättare som regel finkorniga randfacies, ofta med porfyrisk utbildning. Grundmassorna hava ofta leptitkornig utbildning. Dessa randfacies bli då svåra att skilja från omgivande leptiter. Från urgraniterna utgående gångar äro vanliga i närheten av kontakterna. En rikligare brecciering av leptitkomplexen genom urgraniterna har egentligen endast ägt rum inom tvenne områden, nämligen omkring Stora Kumlans by och omkring sjön Silken och NV därom. Huvudmassan av urgraniterna inom det nämnda bältet består av röda, mikroklinrika biotitgraniter, vilka endast lokalt visa övergångar till oligoklasrika och då ofta även hornbländeförande typer. Endast inom ett massiv

dominerar denna mera basiska granittyp, nämligen inom det, som från hängandet av Grängesbergs exportmalm sträcker sig in över norra kartgränsen och slutar vid Silverhöjdens station. Inom tvenne områden, lokalt på Kroktjärnshöjdens ostsluttnings samt vid Silkens by och S därom, uppträda rent vita oligoklasgraniter, fria från mikroklin.

Mikroskopiska undersökningar visa, att urgraniterna sammansätts av kvarts, mikroklin, varav de grövre kornen vanligen äro mer eller mindre rikt pertitiska, plagioklas varierande mellan albit och oligoklas, biotit (ofta mer eller mindre omvandlad i klorit) samt i de mera basiska oligoklas-mikroklingraniterna även hornblände. I oligoklasgraniten vid Silken uppträder pyroxen. I den intermediära graniten vid och N om Silverhöjdens station är en stor del av mikroklinmassan urskiljd som relativt stora ögon. Dessa äro ofta omgivna av ränder av små plagioklaskorn. Som omvandlingsprodukt ur plagioklas uppträda ofta epidot och muskovit. Som småmineral uppträda framför allt apatit och titanit. Särskilt i de oligoklasrika typerna och framför allt i kvarts-oligoklasbergarterna är titanithalten hög.

Vid ett mera ingående studium av urgraniterna finner man en stark variation vad de strukturella förhållandena beträffar, från typer med makroskopiskt rätt väl iakttagbar massformig, granitisk struktur till granulerade, jämnkorniga typer eller grovt gnejsiga, helt omkristalliserade typer. Inom ett och samma massiv förekomma dessa typer och övergångarna dem emellan. Man finner, att vid omvandlingen av de ursprungliga granitiska typerna till granulerade, småkorniga och jämnkorniga typer ett starkt tryck varit rådande, varigenom mineralkornen spräckts sönder tills en efter tryck- och temperaturförhållandena lämpad småkornig massa av kristallkorn blivit resultatet. I övergångstyperna uppträda ofta enstaka kristallkorn eller granitpartier kvar som relikter från ett tidigare skede. Där även en kraftig höjning av temperaturen ägt rum, har omkristallisationen till gnejsiga typer inträffat. Myrmekitiska sammanväxningar mellan kvarts och plagioklas synas vara typiska för de nämnda strukturella övergångstyperna.

De finkorniga, ofta porfyriska randfaciesbildningarna äro av särskilt stort intresse. Där icke omvandlingen lett fram till bergarter med helt omkristalliserade grundmassor, kan man i dessa ännu skönja en ursprunglig granofyrisk struktur. Strökornen, som vanligen äro mer eller mindre granulerade, hava utgjorts av kvarts och fältspat. Fältspatströkornen hava framförallt utgjorts av plagioklas, men även mikroklinströkorn synas i vissa fall hava förelegat. Där bestämningar kunnat utföras både av strökornens och grundmassans plagioklas, finner man, att strökornen varit mera basiska än grundmasseplagioklaserna (vilka vanligen varit albit). Som småmineral uppträda apatit, titanit och zirkon. Under det att dessa finkorniga randfacies i allmänhet endast bilda randzoner på ett eller annat hundratal meter, sväller randfaciesbildningen Ö. om St. Kumlans sjö och fyller så gott som hela granitmassivet upp över Brattberget.

Äro urgraniternas sammanhängande randfaciesbildningar svåra att skilja

från omgivande bergarter, blir svårigheten ofta ännu större, när det gäller de från dessa utgående granitgångarna. I gruvornas varphögar träffas ofta sådana gångar. Inom områdena kring St. Kumlans by anrikas granitgångarna så att breccior uppkomma, och i dessa hava ofta gångarna grövre strukturer. Från gångarna hava kvarts och fältspat invandrat i sidostenen och en anrikning av dessa mineral har ofta ägt rum i skarnmalmerna. På detta sätt hava inhomogena leptiter (ofta med sekundärt porfyrisk struktur) samt skarn och skarnmalmer, sekundärt anrikade på kvarts och fältspat,

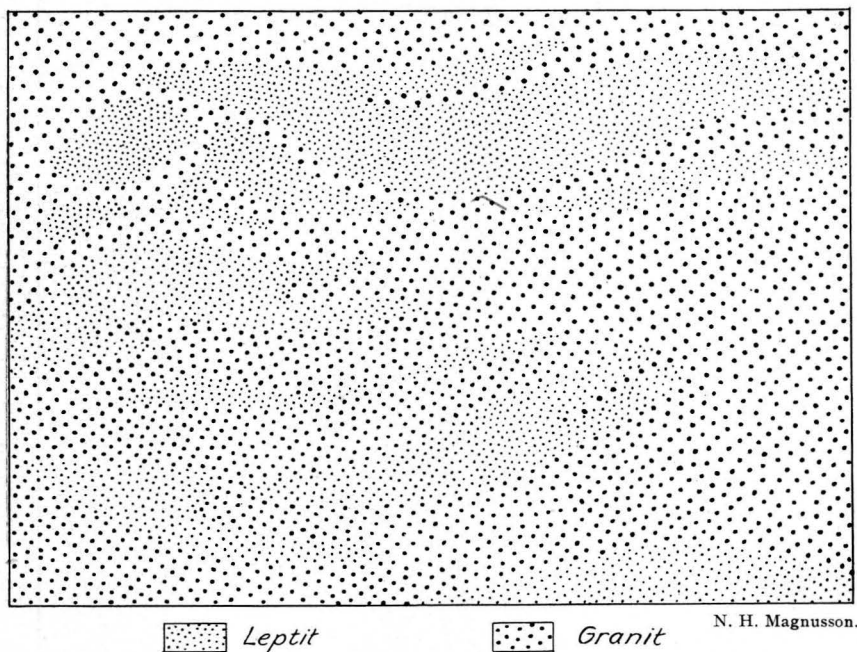


Fig. 6. Urgranit breccierande leptit, Sörgård, S om Silken. Naturlig storlek.

uppkommit, och i samband med denna insprutning hava ommineralisationer förekommit i skarnmassan. Dylika omvandlingar kunna sägas vara mycket vanliga inom det på urgraniter rika bältet även utanför breccieområdet inom St. Kumlans by. Vidare synas i samband med de täta gångarnas uppträdande även förändringar i alkaliförhållandet hava ägt rum i omgivande leptiter.

Det intressantaste breccieområdet är dock det, som utbreder sig S, V och N om Silkens sjö. Inom detta område finner man leptiten över stora sträckor uppdelad i småbitar av en nagels till en hands storlek och bitarna skilda av granit (se fig. 6). Här och var samlas graniten, såsom på Loxhöjden, till mera enhetliga partier. På andra ställen åter samlas leptiten till mera sammanhängande partier. Då från den näraliggande yngre graniten en kraftig uppvärmning utgått, finner man vid mikroskopisk undersökning, att graniten och leptiten, där de äro mest intimt hoprörda, erhållit likartade

strukturer, med den skillnaden, att granitens kvarts- och fältspatkorn äro grövre än leptitens.

Urgraniter uppträda även inom ett bälte från trakterna kring Kölsjön och upp mot Rundbergsgruvorna. Gränserna för de fyra granitmassiv, som här kunna urskiljas, äro ganska svåra att fastställa, inom trakterna kring landsvägen mellan Kopparberg och Högfors på grund av bristen på blottningar, och längre Ö ut därför att massiven ligga som brottstycken i Malingsbogranit. De delar av dessa granitmassiv, som ligga utanför den samlade Malingsbogranitens gräns, uppbyggas av kvarts-oligoklasbergarter med endast ringa mängder mikroklin, och ibland saknas mikroklin helt. Utom dessa mineral ingå underordnade mängder biotit, ibland även amfibol. Som småmineral uppträda framförallt titanit, ofta i rikliga mängder, och magnetit.

Grönstengångar.

Inom kartområdet och särskilt inom dettas västra hälft förekommer ett stort antal grönstengångar, vilka genomsätta den av leptitformationens bergarter och urgraniterna uppbyggda äldre bergartskomplexen och tydligt äro yngre än denna och den veckning, som träffat densamma. Till skillnad från de postarkäiska diabaserna hava de aldrig iakttagits genomskära de yngre graniterna utan ligga i stället som brottstycken i dessa eller också visa de sig, såsom i Sköttgruvan, ställvis genomsaftade av granitmaterial från de yngre graniterna, varigenom egendomliga hybridbergarter uppkommit. Dessa förhållanden visa, att grönstengångarna äro äldre än de s. k. yngre graniterna.

I allmänhet äro dessa grönstengångar mycket smala. Det vanliga torde vara en till tio meters bredd. Trots den ringa bredden kunna dessa gångar ofta följas mycket långa sträckor. Så kan den grönstengång, som bildar branten V om sjön St. Kumlan, följas åtminstone 6 km. Då stora delar av kartbladet äro starkt jordtäckta, är det ofta svårt att göra säkra kombinationer emellan de olika iakttagelsepunkterna. Grönstengångarna, sådana de äro utritade på berggrundskartan, äro därför med stor sannolikhet i vissa fall för långa, i andra fall för korta. Detta förändrar dock föga i den bild man får, att berggrunden är rikt genomdragen av dylika gångar. Vidare framgår av kartan, att gångarna inom områdena N om Östra Älvhöjdens och Vinterhöjdens urgranitmassiv hava i stort sett ostvästliga riktningar, under det att inom bladets övriga delar nord-sydliga till nordnordväst-sydsydostliga riktningar äro de dominerande.

Ett studium av dessa grönstengångars mineralogiska och strukturella sammansättningar och de variationer de uppvisa i dessa hänseenden inom kartbladets område erbjuder mycket av intresse. Bäst bevarad har den ursprungliga bergarten visat sig vara omkring Bastfallet i Hjulsjö socken. En där anstående grönsten visar väl bevarad ofitisk struktur med plagioklaslister, vilka utåt successivt bli surare. Mellan plagioklaserna ligga färg-

lösa pyroxener, mer eller mindre kraftigt uralitiserade. Inom större delen av kartbladets område hava pyroxenerna helt ersatts av hornbländen och grönstenarna hava karaktären av plagioklas-hornbländebergarter. I samband med hornbländebildningen ha plagioklaserna i stor utsträckning blivit anortitfattigare och anortitrika plagioklaser uppträda endast som kärnor i större individ. Hornbländena nybildas som små individ, vilka ersättas av större, efter kanterna upplösta i taggar, tills slutligen homogena, skarpt begränsade individ resultera.

Den ofitiska struktur, som med största sannolikhet ursprungligen varit rådande i samtliga dessa grönstensgångar, har i allmänhet i större eller mindre utsträckning utplånats i samband med ommineralisationen. Inom stora delar av kartbladets område kan den dock ännu skönjas i de större plagioklasernas anordning. Dessa större plagioklaser ligga som relikter i en granulerad plagioklas massa med samma anortithalt som de större plagioklasernas randpartier. Där omvandlingen gått längre, har en helt omkristalliserad plagioklas-hornbländebergart uppkommit, väsentligen bestående av rundade korn av plagioklas och hornblände utom där samtidigt ett kraftigt, riktande tryck varit för handen, då kornens längdaxlar blivit parallellorienterade och framförallt hornbländekristallerna fått avlång begränsning. Inom kartområdet hava vi sålunda alla övergångstyper mellan de ursprungliga, ofitiskt struerade plagioklas-pyroxenbergarterna och gnejsiga plagioklas-hornbländebergarter (amfiboliter). Huvudmassan av grönstensgångarna inom kartområdet utgöres av övergångstyper mellan de båda ändleden i denna omvandlingsserie, och man kan konstatera ett tydligt samband mellan omvandlingsgraden på grönstenarna och den omvandling omgivande bergarter rönt genom sena förskiffringsrörelser och framförallt på grund av de yngre graniternas framträngande.

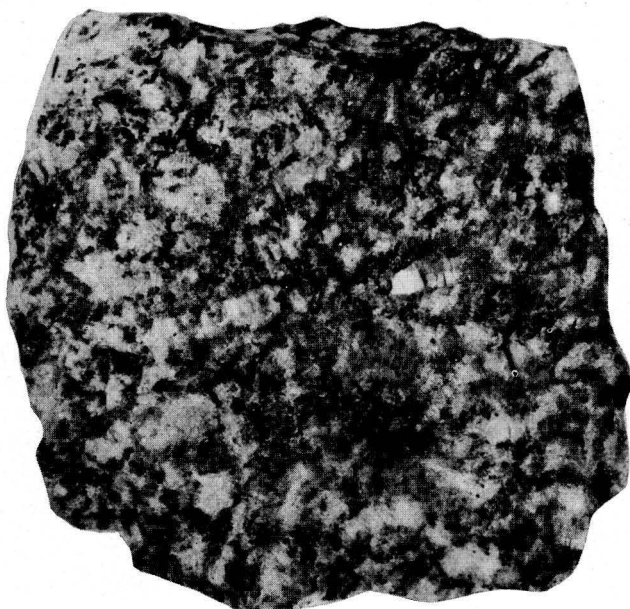
Fellingsbroseriens yngre graniter.

Vid tiden för de yngre graniternas framträngande förelåg tektoniken i den av ytbergarter och urgraniter uppbyggda äldre bergartskomplexen i det väsentliga utbildad i sitt nuvarande skick. Detta bevisas därav, att granitgränserna skära över de äldre strukturdragen. De göra det dock icke utan att rubba dem. På ett flertal ställen inom kartbladsområdet har det kunnat konstateras, att graniterna vid sitt framträngande böjt upp de omkringliggande bergartslagren. Runt omkring granitmassiven uppträder rikligt med gångar av granitisk, aplitisk, eller pegmatitisk sammansättning, och i den dominerande Malingsbogranitens massa ingår rikligt med brottstycken av den äldre berggrunden (leptit och urgranit).

Det, som ovan sagts, gäller om de yngre graniter, vilka hänförts till Fellingsbroserien. Till denna serie höra utom Fellingsbrograniten tvenne andra granityper, vilka benämnts Enkullengranit och Malingsbogranit. Som Fellingsbrograniter hava inom kartområdet urskiljts graniter med stora rektangulära mikroklinströmkorn i en mera basisk, medelkornig massa (se

fig. 7). Som Enkullengraniter ha urskiljts de graniter, vilkas mikroklinströkorn äro högst omkring 1 cm långa och som Malingsbograniter slutligen de smått medelkorniga eller småkorniga och jämnkorniga graniterna. Färgen varierar mellan grått och rött, utan att några motsvarande kemiska skillnader kunnat konstateras.

Mellan de tre graniterna i deras typiska utbildning finnas alla övergångar. Dessa övergångstyper äro dock inskränkta till smala zoner mellan de av de typiska bergarterna uppbyggda områdena. Gemensamt för seriens alla



A. Hj. Olsson foto.

Fig. 7. Fellingsbrogranit, Ö om N. Finnfallet, $\frac{1}{2}$ naturlig storlek.

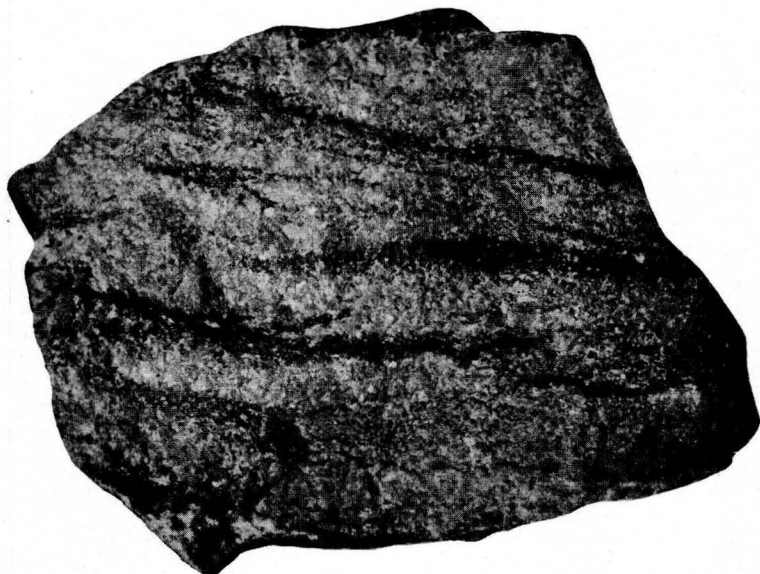
graniter är den höga kvartshalten, rikedomerna på mikroklin samt den, utom där assimilation av äldre bergarter i större utsträckning ägt rum, låga halten av mörka mineral.

Fellingsbrograniten uppbygger ett område från S:a Holmtjärnsgårdarna över Kroktjärn och Grästjärn till järnvägen från Kölsjön mot Kloten. Mikroskopiska undersökningar visa, att de rektangulära större kornen bestå av mer eller mindre pertitiska mikroklinindivider i en mellanmassa av kvarts, oligoklas, något mikroklin och biotit. Som småmineral uppträda apatit och zirkon.

Enkullengraniten uppträder omkring Vasselsjön och sträcker sig från detta område till Råbron i V och ned mot L. Avlången i S. Av mikroskopiska undersökningar framgår att strökornen även här uppbyggas av pertitiska mikrokliner och att mellanmassan sammansättes av kvarts, oligoklas, mikroklin och biotit. Granitstrukturen är väl bevarad, endast störd genom

smala granuleringszoner mellan fältspatkornen samt en grov uppdelning av kvartskornen. Myrmekit uppträder i ringa mängd.

Övriga delar av det stora granitmassivet inom kartområdets östra delar upptagas av Malingsbogranit, i allmänhet förande rikliga mängder brottstycken av leptit eller urgranit. Utanför detta massiv uppträder Malingsbogranit i Klockarbacken S om Kaveltorp, i berget V om Laxtjärn, i Högberget, i höjden S om Högforstjärn, vid Siksjögårdarna, omkring Siksjön samt S om Perrabackens koppargruvor och i Pingstaberget. Mikroskopiska undersökningar visa, att Malingsbograniterna bestå av kvarts, svagt perti-



A. Hj. Olsson foto.

Fig. 8. Ådergnejsartad assimilationsprodukt av leptit i Malingsbogranit. St. Sandsjön. $\frac{4}{5}$ naturlig storlek.

tisk mikroklin, albit-oligoklas eller oligoklas, samt i allmänhet små mängder biotit. Som småmineral ingå zirkon, titanit och apatit. I några fall har muskovit iakttagits. På gränserna mellan plagioklas och mikroklin uppträda ofta myrmekitiska bildningar. Den ursprungliga stelningsstrukturen är ofta rätt väl bevarad med idiomorfa plagioklaskorn i kvarts-mikroklinmassan och korrosionsbukter av kvarts gentemot mikroklin. Fältspaterna visa dock vanligen granulerade eller uppfläktade gränser, och kvartskornen äro mer eller mindre kraftigt uppdelade.

Där Malingsbograniten innehåller rikligt med brottstycken av leptit eller urgranit, förändras bergarten mer eller mindre och erhåller en helt annan struktur än där graniten är fri eller relativt fri från dylikt material. Denna struktur är ett mellanting mellan de större skarpt begränsade leptitbrottstyckenas grova pflasterstruktur och den rena granitens olika grad av idiomorfi på de ingående mineralkornen och utmärkes av en polygonal be-

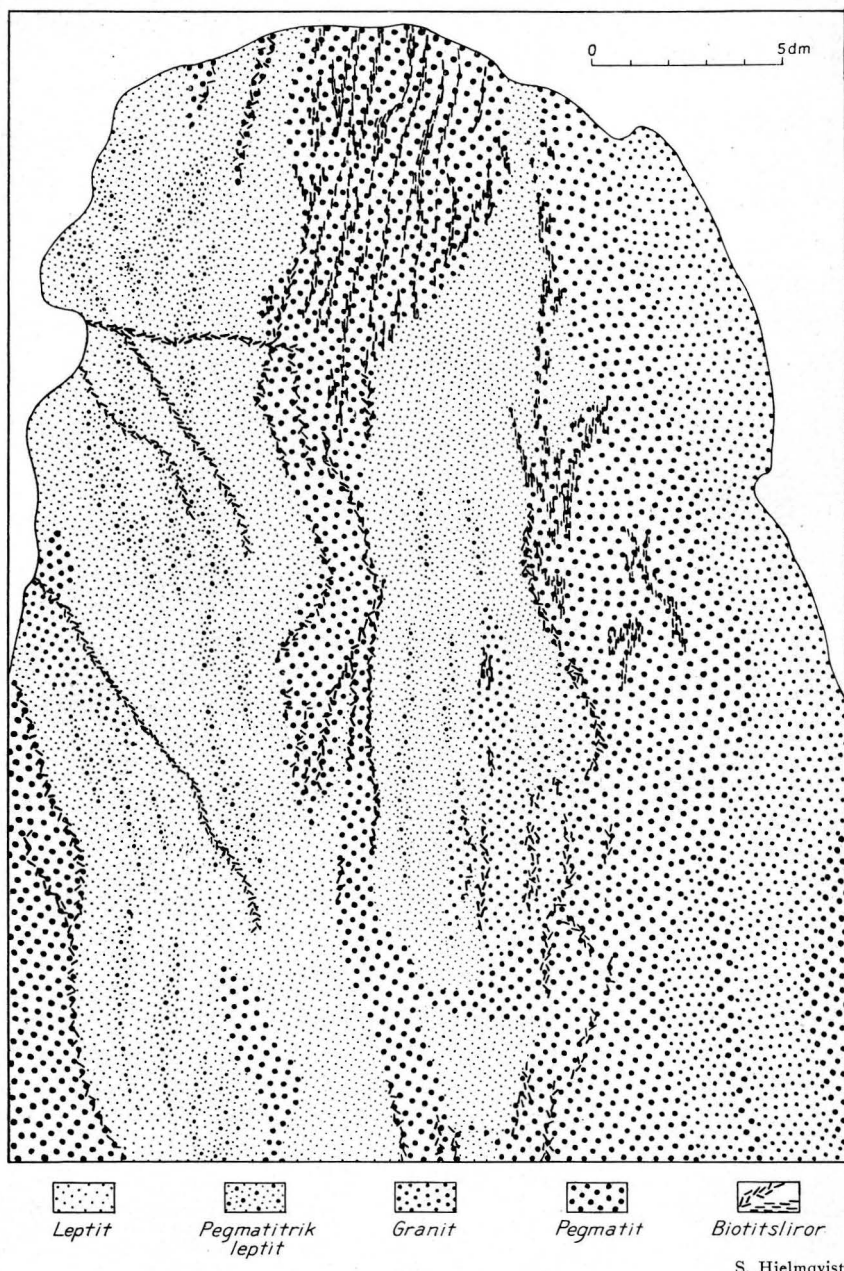


Fig. 9. Teckning av hålltyta vid den sydligaste av Sandsjögårdarna.

gränsning på så gott som samtliga korn inom bergarten. Leptiten får, där den införlivats med graniten, en tendens mot samma struktur.

Det skulle föra för långt att här redogöra för de iakttagelser (makro-

skopiska och mikroskopiska), som kunna göras angående de processer, genom vilka de från början skarpkantiga brottstyckena av leptit resp. urgranit hava mer eller mindre fullständigt införlivats med graniten, varigenom glimmerstrimmiga eller ådergnejsliknande typer hava uppkommit. Goda iakttagelser kunna göras till exempel omkring Kroktjärn och Ö om St. Sandsjön (se fig. 8 och 9). Inom stora områden äro pegmatiturskiljningar typiska för assimilationsbergarterna, och det visar sig vid närmare studium, att det i allmänhet är leptit-, resp. urgranitmaterialet, som uppträder i pegmatitform. För dessa förhållanden kommer att närmare redogöras i en mera ingående beskrivning av berggrunden inom Nya Kopparbergs bergslag.

Järnagranit.

Utefter kartområdets västgräns förekommer en yngre granit, med helt annat geologiskt uppträdande än Fellingsbroseriens graniter och till tiden väsentligt yngre än dem. Denna granit är att räkna som Järnagranit. Den visar skarpa gränser mot de omgivande äldre bergarterna, skickar icke in något större antal gånger i omgivningen och innesluter icke nämnvärda mängder av brottstycken. Mikroskopiska undersökningar visa, att Järnagraniten har en utomordentligt väl bevarad granitisk struktur utan den kantgranulering av fältspatkornen och den uppdelning av kvartsen, som är så vanlig i Fellingsbroseriens graniter. Järnagraniten består av en rätt basisk, ofta svagt zonarbyggd plagioklas (sur andesin), underordnad, svagt pertitisk mikroklin, kvarts och biotit samt hornblände, ofta med kärnor av pyroxen. Som småmineral uppträda magnetit, apatit, titanit och zirkon. Plagioklaserna äro vackert idiomorfa gentemot kvartsen. Detsamma är fallet med biotit och hornblände. Gentemot mikroklin är plagioklasens idiomorfi något mindre framträdande.

Postarkäiska diabaser.

Områdets yngsta bergarter äro de postarkäiska diabaserna. De genomskära även de yngre graniterna och gå parallellt med de unga spricksystem, som genomskära berggrunden. Diabaser äro ovan jord iakttagna endast inom skogsterrängerna Ö om Högfors samt i en gång Ö om Rävtorp inom skifferområdet. Under jord äro i gruvornas ortsystem diabaser funna i Sköttgruvan, Mossgruvan, Ställbergs gruvor, Haggruvan och Kaveltorps gruvor. De i dagen iakttagna diabaserna gå samtliga i N—S- till NNW—SSO-liga riktningar. Sköttgruvans diabasgångar gå i NV—SO-liga riktningar och diabasgångarna i Ställbergs gruvor, Haggruvan och Kaveltorps gruvor i NO—SV-liga riktningar.

De ovan jord iakttagna diabaserna äro grovkorniga Åsbydiabaser med breda idiomorfa plagioklaslister med utpräglad zonar byggnad, labrador i kärnpartierna, sur andesin i kantpartierna, olivinseudomorfoser, hypersten

och monoklin pyroxen. Vidare ingå magnetit, omgiven av glimmerkransar, samt smala nålar av apatit.

Ställbergs och Haggruvans diabaser visa en i viss mån porfyrisk struktur med strökornsartade individ av pyroxen och olivinpseudomorfer i en plagioklassmassa med rätt grova individ, vari idiomorfa korn av en brun amfibol ligga inströdda. Strödda korn av magnetit och smala nålar av apatit uppträda. I gångarnas centrala delar är utseendet delvis annat. Bergarten består där av grova plagioklaslister, olivinpseudomorfer och grova pyroxener samt strödda idiomorfa hornbländen.

Uträglat porfyrisk äro Sköttgruvans diabaser. Dessa bestå av strökorn av plagioklas, pyroxen och olivinpseudomorfer, uppträdande i olika proportioner, ofta så att någondera saknas, i en grundmassa av plagioklas och pyroxen samt mer eller mindre av ett gyttier av klorit, grön biotit, amfibol och epidotmineral och karbonater. Ofta tar detta mineralgyttier överhanden över de bestämbara kornen av plagioklas och pyroxen.

Malmförekomsterna.

Inom ytbergartskomplexen finnes ett stort antal malmförekomster av olika slag. Huvudmassan av malmerna utgöres av järnmalmer. Dessutom finnes en del sulfidmalmsförekomster, i vilka koppar-, bly-, silver-, zink-, wolfram- och molybdenmalmer hava brutits.

Områdets järnmalmer visa till sammansättning och geologiskt uppträdande stora variationer. Ekonomiskt värdefullast äro de manganrika skarnjärnmalmerna. Dessa uppträda dock endast inom ett begränsat område i kartområdets centrala delar. De flesta av järnmalmsförekomsterna äro manganfattiga. Dessa kunna indelas i trenne grupper, en dominerande grupp av manganfattiga skarnjärnmalmer samt tvenne kvantitativt underordnade grupper av manganfattiga kalkjärnmalmer och manganfattiga kvartsjärnmalmer. Till de fyra nämnda grupperna, vilka fått sina mineralogiska och strukturella drag utpräglade i samband med den urbergets geologiska utvecklingshistoria, som avslutades med de yngre graniternas framträngande, kan läggas en femte grupp bestående av sena omvandlingsprodukter av de förra, nämligen mullmalmerna.

De manganrika skarnjärnmalmerna uppträda inom en zon, som från Basttjärns gruvor kan följas över Ställbergs, Stora Krigstjärns och Svartviks gruvor till Sundsgruvorna. Sin största bredd har zonen vid St. Krigstjärn, där manganrika skarnjärnmalmer uppträda så långt V ut som vid torpet NO intill Kumlaälvens sammanflöde med Hörksälven. De manganrika skarnjärnmalmerna utmärkas därav, att magnetiten åtföljes av manganförande till manganrika silikater, sådana som knebelit och grönerit, samt av mangankarbonat. I de flesta fall beror manganhalten av höga halter av de nämnda silikaterna, endast i undantagsfall spelar mangankarbonatet någon

större roll. Utom de nämnda silikaterna uppträder pyroxen i större eller mindre mängder, särskilt i de karbonatrikare delarna av malmerna, och fram mot omgivande leptiter uppträda hornblände, glimmer och granat. De manganrika skarnjärnmalmerna uppträda samtliga i en kalkskiktad kalileptitkomplex som koncentrationer inom kalklagren, och alla övergångar finnas mellan knebelit-grüneritmalmerna, föga skarnförande kalkmalmer och rena kalkstenar. De malmer, som för närvarande brytas i Ställbergs gruvor, hålla omkring 51 % järn och 5 % mangan. Malmerna i Basttjärns gruvor synas hålla omkring 49 % järn och 4 à 4.5 % mangan. Svartviksmalmerna hålla 46 à 48 % järn och omkring 1 % mangan.

De manganfattiga skarnjärnmalmerna uppträda i ett mycket stort antal fyndigheter spridda över kartbladsområdet. Ett stråk av dylika malmer kan följas från Kvarnbacken över N:a Ställberg och Blyberg till Källfallsgruvorna V om sjön L. Kumlan. Ett annat stråk går från Slätfallet över St. Kumlans by, Smedbergsgruvorna, Svarttjärn och Långblågruvorna ned mot Spjuttjärn. Rikligt med manganfattiga skarnjärnmalm finnes omkring Ö:a Älvhöjdens by och i Nittälvens dalgång ned mot St. Uvberg. Som en fortsättning på det senare områdets malmstråk äro malmförekomsterna V om St. Uvberg (Palamgruvan m. fl.) och Ställberg (i Hällefors socken) att betrakta. Detsamma torde vara fallet med Havsjöbergsgruvorna i Hjulsjö socken. Utanför de nu nämnda områdena uppträda manganfattiga skarnjärnmalm omkring Pingstaberg, vid Perrabacken och Rundberget samt på ett flertal ställen som brottstycken i Malingsbograniten, Ö om landsvägen mellan Kopparberg och Högfors.

Dessa manganfattiga skarnjärnmalm visa starkt varierande mineralogiska sammansättningar. De karakteristiska skarnmineralen utgöra pyroxen och hornblände och ett stort antal iakttagelser har gjorts, vilka visa, att hornbländet utgör en omvandlingsprodukt av pyroxenen. Därigenom att denna omvandling varit olika genomgripande, hava olika proportioner mellan pyroxen och hornblände uppkommit, givande upphov till alla övergångar från svagt hornbländeförande pyroxenskarnmalmer till rena hornbländemalm. Samman med pyroxen och hornblände uppträda här och var granat, epidot och strålsten. Även övergångar till mera magnesirika malmer uppträda här och var. Dessa karakteriseras av tremolit, olivin-, kondroit- och serpentinmineral samt glimrar. Det är dock endast lokalt som dessa mineral kunna sägas karakterisera malmerna.

Samtliga skarnjärnmalm uppträda i kalkstenar eller i kalkstensförande horisonter på ett sätt som tydligt visar, att kalkavsättning varit en grundbetingelse för skarnjärnmalmernas uppkomst. I skarnjärnmalmerna ingå därför ofta kalkspat och större och mindre kalkpartier. Övergångar finnas också till kalkmalmer med ringa mängd av skarnsilikater. Å andra sidan förekomma även övergångar till kvartsjärnmalm. Inom kartområdet finnas dock endast få övergångar till homogena kvartsjärnmalm. Däremot är kvarts ett vanligt mineral som en sen invandrare, kommen från graniterna. Samman med kvartsen uppträder ofta fältspat (än mikroklin, än plagioklas,

än båda). Särskilt där en rikligare brecciering av den malmförande formationen med gångar av granit ägt rum, finner man malmerna i större eller mindre utsträckning sekundärt kvarts- och fältspatrika. Där malmerna ligga inneslutna i Malingsbogranit, finner man dem mer eller mindre upplösta i graniten och uppblandade med granitmaterial. Flerstädes kunna bevis hämtas för, att den ovannämnda hornbländeomvandlingen av pyroxenerna hänger samman med graniternas framträngande och med insprutningen av kvarts och fältspat. Samman med denna omvandling hava flerstädes sulfider av olika slag tillförts malmerna.

De största bland de gruvor, i vilka manganfattiga skarnjärnmalm brutits, torde vara N:a Stållbergs gruvor, Karls- och Eriksgruvorna i Slätfallsfältet, S:a Barnfallsgruvorna i Pingstabergrsfältet, Toppstångsgruvan i Älvhöjdsfältet, Hembäcksgruvan i Hembäcksfältet, Strömgruvan i St. Smedbergssfältet, Bärbacksgruvan i Spjuttjärnsfältet, alla i Ljusnarsbergs socken, samt Palamgruvan i Hällefors socken och Havsjöbergsgruvorna i Hjulsjö socken.

M a n g a n f a t t i g a k a l k j ä r n m a l m e r uppträda flerstädes i underordnade mängder samman med skarnjärnmalmerna. Det är dock endast på några få ställen, som de dominera malmförekomsterna. De viktigaste bland dessa äro Sköttgruvan och Yxsjögruvorna. I Sköttgruvan följes kalkmalmen huvudsakligen av serpentin- och olivinmineral samt underordnade mängder pyroxen- och amfibolmineral. I Yxsjögruvornas kalkmalmer utgöras de underordnade silikatmängderna främst av amfibolmineral.

M a n g a n f a t t i g a k v a r t s j ä r n m a l m e r uppträda även de lokalt samman med skarnjärnmalmerna såsom till exempel i Smedbergssfältet och i Långblågruvorna i Storhöjdsfältet. Endast inom ett fält dominera kvartsjärnmalmerna malmförekomsterna, nämligen inom Lombergssfältet, vars sydligaste delar falla inom kartområdet. Kvartsjärnmalmerna av Lombergstyp karakteriseras av magnetit och järnglans som malmmineral och kvarts, fältspat och glimmer som gångartsmineral. I de delar av Lombergssfältet, som falla inom kartområdet, tillkomma epidot och granat samtidigt som en kvartsbandning uppträder. I Porkanäsgruvorna finner man en vacker randning i malmen med ränderna uppbyggda av kvarts, magnetit och grönskarn. I Smedbergsgruvorna träffas järnkiselartade kvartsjärnglansmagnetitpartier. I Långblågruvorna dominera kvartsrika partier med järnglans- och magnetitränder samt rikligt med granat.

M u l l m a l m e r uppträda på tvenne ställen inom kartområdet, nämligen i Mossgruvorna inom Sköttgruvefältet och i de västligaste delarna av Bastjärns gruvor. I Mossgruvorna, vilkas malmer före omvandlingen måste ha haft i stort sett samma kemiska och mineralogiska byggnad som Sköttgruvemalmerna, har omvandlingen resulterat i en malm bestående av resterande magnetitkorn, ofta i stor utsträckning, ibland helt omvandlade i järnglans (martit), limonit och siderit (järnkarbonat) i olika proportioner. Vidare ingår kaolin uppkommen genom omvandling av silikater, främst skarnsilikater och av malmen genomdragande granit- och diabasgångar. Vid

omvandlingen ha både malm och kalk ersatts med »mull». De ursprungliga malmmassorna innehålla stora mängder bevarad magnetit. Den mull, som ersatt de ursprungliga kalkmassorna, består däremot till övervägande delen av karbonat och limonit.

Mullmalmen i Basttjärn bestå av till största delen martitiserade magnetitkorn i en kaolinförande limonitmassa.

Sulfidmalmer uppträda på ett flertal ställen inom kartområdet. De uppträda ofta samman med järnmalmerna och visa sig alltid vara yngre än dessa, även om sannolikt något magnetit också kunnat uppkomma i samband med sulfidbildningen. Under det att järnmalmerna uppträda på bestämda, ofta långa sträckor följbara horisonter eller komplex av horisonter, uppträda sulfidmalmen mera lokalt, inom mera begränsade fält. De största fyndigheterna äro Ljusnarsbergs koppargruvor, Kaveltorps kopparkis, zink-, bly- och silvergruvor, Finngruvan, där endast kopparkis brutits, Hånsgruvorna (kopparkis), L:a Krigstjärns silvergruvor, Vinterhalsgruvan (zink och bly), Perrabäckens koppargruvor, Hörksälvs koppargruva, Blybergs silvergruvor, Svegargruvorna (silver), Nock- och St. Kumlagruvorna (kopparkis), Yxsjö gruvor (kopparkis och wolfram), Uddgruvan (molybden). Omkring Hörken finnes dessutom en hel del smärre molybdenglansförekomster.

I nästan alla sulfidmalmsförekomster inom kartområdet träffas svavelkis, magnetkis, kopparkis, zinkblände och blyglans tillsammans, men i mycket olika proportioner. Vanligen sitta dessa mineral samman med skarnmineral av olika slag i kalksten eller dolomit. Skarnmineralen utgöras av kondroit-, olivin-, serpentinmineral, spinellmineral, pyroxener, amfiboler och glimrar. De omgivande leptiterna äro vanligen mer eller mindre kraftigt omvandlade till kvartsiter förande granat, cordierit, gedrit, hornblände eller glimrar eller också till glimmerskölar förande hornblände, granat m. m.

De enda gruvor av nu nämnda typ, som för närvarande (1932) brytas och sålunda äro tillgängliga för undersökning, äro Kaveltorps gruvor. Dessa gruvor brytas på zinkblände, silverhaltig blyglans och kopparkis. Tillsammans med andra sulfider (magnetkis, cuban och svavelkis) samt underordnad magnetit uppträda de ovan nämnda mineralen i kraftiga skarnmassor av varierande sammansättningar, bildade genom förträngning av dolomitkroppar i en dolomitkalkstensskiktad leptitkomplex. Omkring malmerna är leptiten till stora avstånd omvandlad till en mer eller mindre kvartsitisk bergart förande biotit, hornblände, gedrit, cordierit och almandin. Dolomit, ofta omvandlad till ofikalcit, träffas flerstädes som rester i skarnmalmmassan. De viktigaste skarntyperna utgöras av diopsidskarn, aktinolitiskarn, tremolit-antofyllit- (cumingtonit-) skarn, granat-pyroxenskarn och hornblände-biotitskarn. Sulfiderna följa främst tremolit-antofyllit-cumingtonitskarnen och hornblände-biotitskarnen, varvid en uppdelning av sulfiderna ägt rum, så att de järnförande sulfiderna (kopparkis, magnetkis, cuban och svavelkis) följa hornblände-biotitskarnen och zinkblände och blyglans däremot till sin huvudmassa tremolit-antofyllit-cumingtonitskarnen.

Hornbländebiotitskarnen följa som regel leptitgränserna eller uppträda som skölartade zoner ute i leptiterna. De övriga skarnen fylla samman med dolomitresterna förekomsternas centrala delar.

I flera hänseenden avvikande från de inom kartområdet vanliga sulfidmalmsförekomsterna av Kaveltorpstyp äro koppar-wolframförekomsterna i Yxsjögruvor. Malmmineralen utgöras där av kopparkis och scheelit och samman med dessa huvudmineral uppträdande svavelkis, magnetkis, magnetit och något molybdenglans. Dessa malmmineral uppträda i ett skarn bestående av hedenbergit, andradit, alkali-järnamfibol och rikligt med flusspat samt kvarts, oligoklas och mikroklin. Enligt uppgift skulle hedenbergitskarnmassorna i medeltal hava hållit 0.4—0.5 % Cu och 0.75—1 % WO_3 , under det att amfibolskarnet hållit 0.3 % Cu och 0.5 % WO_3 .

I Uddgruvan i södra delen av Lombergsfältet har molybden brutits på en molybdenglansförande kvartspegmatit. Denna pegmatit har till 95 % bestått av kvarts. För övrigt ingå fältspat, klorit, molybdenglans, epidot m. m. Halten av molybdenglans i det brutna berget har varierat mellan 0.6 och 1.2 %.

Molybdenglans synes vara ett ganska vanligt mineral i trakten av Hörensjöarna, och försök till brytning ha ägt rum på ett flertal ställen, dock hittills utan större resultat.

Starkt avvikande från Kaveltorpstypens fyndigheter äro även förekomsterna i Hånsgruvorna, Ö om Ställdalen. Sulfiderna, huvudsakligen kopparkis, uppträda på skiffriheten överskärande kvartsgångar.

Områdets gruvor från historisk synpunkt.

Av H. CARLBORG.

Tillgodogörandet av malmfyndigheterna i Ljusnarsbergsdelen av förevarande område tog sin början år 1627 med finnandet av kopparmalm i Ljusnarsbergsfältet. På grundval av detta och andra, smärre fynd i orten inrättades Nya Kopparbergs bergslag och bergsfrälseprivilegier av samma art som vid Stora Kopparberget beviljades 1641. Toppunkten av koppartillverkningen från Ljusnarsbergsfältet nåddes redan i slutet av 1640-talet med en årsproduktion av c:a 125 ton. På grund av ras och dålig malmtillgång i gruvorna var därefter koppartillverkningen obetydlig, trots att tid efter annan nya malmkroppar upptäcktes inom fältet, t. ex. Tysk-, Älg-, Ljus- och Rålambsgruvorna m. fl. År 1836 indrogs bergsfrälsefriheten, varigenom kopparbergslaget befriades från skyldigheten att fortdriva gruvorna och kopparverket. Driften blev dock fortsatt under andra former, till dess kopparverket nedlades 1885. Gruvbrytningen fortgick till 1914. Ett flertal kopparhyttor anlades — den första år 1628 — i Hörsälven vid Kopparberg från Finnhyttan i norr till trakten av Bångbro i söder.

Genom upptagandet år 1695 av Finngruvefältet erhöles till en början ett avsevärt tillskott till kopparmalmsfångsten, men gruvorna därstädes blevo snart mindre givande och fingo därför långa perioder ligga öde. Högfors kopparhytta tillkom 1699 och Östra Borns 1728, båda huvudsakligen avsedda för finngruvmalmen. Sista gången arbete förekommit i fältet var 1864. Det förefaller, som om kopparmalm i ringa omfattning skulle hava brutits i Finngruvefältet före 1600-talet, möjligen redan under medeltiden.

Yxsjöfältets kopparmalmsfyndigheter blottades 1728. Tidvis har där erhållits synnerligen rik malm, men malmkropparna hava varit små och oregelbundna, och gruvbrytning har förekommit blott under kortare perioder med obetydlig malmfångst. En liten kopparhytta vid Smaltjärn drevs på yxsjömalm omkr. 1850. Åren 1918—1920 tillgodogjordes försöksvis den i fältet förekommande wolframmalmen scheelit.

Perrabackens eller Norrhörks koppargruva upptäcktes på 1600-talet. Ehuru malmen till större delen utgjordes av svavel- och magnetkis med rätt låg kopparhalt, blev åtskilligt gruvarbete utfört i slutet av århundradet och början av 1700-talet samt även senare, troligen dock med ganska ringa utbyte. En kopparhytta drevs en kort tid vid Hörken på malm från detta fält.

I Kaveltorpsfältet upptogs Haraldsgruvan år 1641 och bröts då och då i det följande med rätt dåligt resultat. Åren 1850 och 1851 blottades längre mot norr genom A. Elzvik fältets huvudsakliga tillgångar, som fr. o. m. 1857 varit föremål för tillgodogörande i rätt stor omfattning. Kopparmalmen spelade till en början härstädes huvudrollen, sedermera erhöles även avsevärda kvantiteter bly- och zinkmalm. I allt har t. o. m. år 1930 producerats nära 210,000 ton malm, varav 41 % zinkmalm. T. o. m. år 1905 smältes bly- och kopparmalmerna i ett verk i närheten av gruvorna samt en del därav åren 1868—1887 i ett mindre verk vid Bångbro. Zinkmalmen har alltid exporterats.

Även på andra håll har blymalm tillgodogjorts. Sålunda upptäcktes i början av 1670-talet förekomsterna vid Silverhyttan vid Hörken, och ett smältverk anlades därstädes för utvinnande av bly och framför allt silver men drevs blott ett fåtal år, enär gruvorna visade sig föga lönande.

I början av 1730-talet sattes det företag i gång, som sedermera fick namn av Segerfors silververk. Ett smältverk anlades i närheten av nuvarande Högfors bruk, och ett stort antal blymalmsfyndigheter bearbetades, t. ex. i det ovannämnda Silverhyttfältet samt i Blybergs-, Svepar-, Vinterhals-, Kalkbergs- och Lilla Kristtjärnsfälten m. fl. Även i Ljusnarsbergfältet bröts tidvis en blymalmsgruva. Fyndigheterna visade sig dock genomgående vara rätt små och oregelbundna samt föra fattig malm. Särskilt var silverhalten på många ställen ganska obetydlig. Verksamheten blev därför föga omfattande och låg tidvis alldeles nere. Efter 1760-talet pågick visserligen arbete i Lilla Kristtjärnsfältet till omkr. 1830 men utan egentlig malmfångst.

I Blybergsfältet bröto andra företagare åren 1754—1774 blyglansmalm, som smältes i en primitiv anläggning vid den s. k. Blyhyttan vid Hörksälven nära Ställberg.

De flesta av de ovannämnda blymalmsförekomsterna blevo ånyo bearbetade under 1840-, 1850- och 1860-talen, varvid bl. a. bly framställdes i en hytta vid Östra Born, där sista smältningen anställdes år 1870.

I de nu nämnda smältverken ha i ungefärliga siffror framställts 11,000 à 12,000 ton garkoppar, c:a 12,000 ton verkbley, c:a 5 ton silver och c:a 40 kg. guld. Det allra mesta härav härrör från malmer, brutna inom Ljusnarsbergsdelen av kartområdet. En del av malmen därifrån har dessutom tillgodogjorts i andra smältverk inom och utom landet, vadan områdets förekomster, särskilt vad beträffar bly, silver och guld, levererat åtskilligt mera än vad ovan redovisats.

Åtskilliga järnmalsförekomster voro kända åtminstone redan i början av 1600-talet. Statsmakterna gynnade dock framför allt tillgodogörandet av de »ädlare» koppar- och blymalmen och tilläto ej skogens användning för järnframställning. Därför dröjde det länge innan järnmalmerna i större utsträckning blevo föremål för brytning. En masugn vid Salbo S om kartbladets område drevs en kort tid i början av 1600-talet och anlades ånyo 1680; dit togs malm bl. a. från ett flertal smärre fyndigheter inom området, t. ex. Runnbergsfältet. Sedan Säfsverken i Säfsnäs socken på 1720-talet anlagts, togs större delen av dessas malmbehov från järngruvor inom Ljusnarsbergs sockens västra delar, såsom Storhöjds-, Smedbergs-, Älvhöjds- och Smaltjärnsfälten. Ända in på 1900-talet fingo nämnda järnverk en del av sin malmförsörjning från gruvor inom kartbladets område, under senare tid bl. a. från Slätfalls- och Pingstabergsfälten.

I Svartviksfältet började järnmalm brytas omkr. 1730 och användes både i Ramsbergs, Norrbärkes, Grangärdes och andra socknar. Vid denna tid började en del av socknens invånare att försörja sig med brytning av järnmalm och försäljning därav till lämpligt belägna masugnar. I anledning härav belades så småningom ett flertal fyndigheter med arbete men t. v. rörde det sig dock om relativt obetydliga årsfångster.

På grund av den dåliga avkastningen av kopparhanteringen tillätos kopparbergslaget och Segerfors silververks bolag år 1766 att få driva tackjärnstillverkning. I anledning därav uppfördes Högfors masugn år 1767 och Hörkens år 1771. Sedermera byggdes även Ställdalens hytta år 1797 och Kroktjärns- eller Hedhyttan 1801. I Salbo ovan nämnda hytta slutade man i stället att blåsa tackjärn år 1795.

Järnmalsbrytningen, särskilt i Svartviksfältet, stegrades något på grund av hyttbyggena, dock ej så särdeles mycket, därför att man till framemot 1840-talet föredrog att i stor utsträckning använda visserligen något oartade men billigare malmer från Grängesbergsfältet.

Genom färdigställandet av Frövi—Ludvika järnväg i början av 1870-talet förbättrades möjligheterna att avsätta järnmalmerna högst betydligt.

Svartviksfältet låg nästan öde under årtiondena 1820—1840, men har sedermera, oaktat malmen är fattig, på grund av dess övriga goda egenskaper brutits rätt energiskt. Den sydligaste gruvan i Svartviksfältet, Göjegravan, är en av de djupaste i landet, och har uppnått 450 m lodrät avvägning. Totala malmfångsten t. o. m. år 1930 beräknas till c:a 0.7 milj. ton.

Ställbergs järnmalmsfält började bearbetas 1867 och har sedan ständigt varit drivet. Malmen därifrån har till början av 1920-talet i betydande utsträckning använts i det åren 1872—1874 uppförda Bångbro järnverk, men har i ännu större omfattning förbrukats på andra håll inom landet eller exporterats. Ställbergsfältet har varit det mest givande inom området med en totalproduktion t. o. m. år 1930 av c:a 1.6 milj. ton järnmalm. Schaktet är avsänkt till 520 m djup.

Sköttgruvefältet och de därintill belägna Mossgruvorna upptäcktes omkr. 1880 och ha sedan lämnat en betydande malmfångst, som delvis förbrukats i den närbelägna Högfors masugn och delvis försålts inom eller utom landet. Totala malmproduktionen t. o. m. år 1930 har varit något över 1 miljon ton från Sköttgruvefältet och något över 0.2 milj. ton från Mossgruvorna.

Norra Ställbergsfältet upptogs i början av 1880-talet men övergavs under 1910-talet, sedan de förnämsta tillgångarna uttagits. Totala malmutvinningen var nära 0.1 milj. ton.

Basttjärnsfältet bearbetades på 1850-talet, men större brytning kom i gång först år 1898. Hela malmfångsten t. o. m. år 1930 har varit något över 0.5 milj. ton.

Vid Silverhyttan och i Kvarnbacken V därom ha under de senare årtiondena några fyndigheter brutits försöksvis på molybdenglans.

Av de på kartbladets område men utanför Ljusnarsbergs socken belägna gruvorna äro Havsjöbergsgruvorna i Hjulsjö socken samt Palamgruvan och Ställbergsgruvorna i Hällefors socken de största. Om dessa gruvor hava uppgifter lämnats av gruvingenjör A. L:son Alarik.

St. Havsjöbergsgruvan utmåslades 1829. Det var dock först 1890 som brytning i större skala påbörjades. Denna malmbrytning pågick till år 1905. Gruvan var då 130 m djup, och den brutna fyndigheten hade en längd av 115 m och en bredd av i medeltal 3 à 4 m. Malmen användes vid Silkens, Sävenfors och Sikfors hyttor i Hällefors socken, Stjärnfors hytta i Ljusnarsbergs socken och Bredsjö hytta i Hjulsjö socken.

Palamgruvans fyndighet upptäcktes 1873. Brytning i större omfattning påbörjades 1879 och pågick till 1889. Enligt gruvkartan nådde gruvan ett djup av 77 m. Malmbrytningen torde ej ha överstigit 15,000 à 20,000 ton. Gruvan bröts hela tiden av Hällefors Bruks Aktiebolag, och malmen användes först i Silkens, senare i Sävenfors hytta.

Ställbergsgruvorna (i Hällefors socken) upptäcktes år 1771. Någon mera regelbunden gruvdrift synes ej ha förekommit. Den brutna

bergmängden torde ha rört sig om 25,000—30,000 ton, och den härur erhållna malmkvantiteten kan med hänsyn till den relativt stora varpen ej ha varit mera än 10,000—15,000 ton. Gruvorna ha drivits av Hällefors Bruks ägare. Malmen torde till en början ha använts i Carlsdals masugn samt, sedan denna hytta år 1789 flyttats till Silken, därstädes.

Bergarternas praktiska användning.

Av berggrundskartan och den föregående beskrivningen framgår att området inrymmer ett stort antal bergarter. Det är dock endast några få, som funnit praktisk användning, nämligen kalkstenarna, Malingsbograreniten och de med graniterna sammanhörande kvartsgångarna.

Av områdets många kalkbrott är det endast tvenne, som brutits under de senaste tio åren i någon nämnvärd omfattning, nämligen kalkbrottet vid Ö. Born, SO om Ställdalen, och kalkbrottet vid Lövtjärn, SV om Nittkvarns station. I det förstnämnda brottet synes kalksten ha brutits redan under mitten av 1800-talet. Brytning i större omfattning började först omkring år 1907, då behov av kalksten, utöver vad masugnen i Ställdalen behövde, gjorde sig gällande för den då nybyggda sulfittfabriken vid Ställdalen. Före 1907 torde 10,000 à 20,000 ton hava brutits. Under åren 1907—1931 hava 29,000 ton brutits för Ställdalens sulfittfabrik och under åren 1907—1919 12,200 ton för Ställdalens masugn. Den användbara kvantiteten kalksten torde ha utgjort 40 à 50 % av den brutna kvantiteten berg.

När kalkbrottet vid Lövtjärn började bearbetas är ej känt, troligen var det i början av 1800-talet. Kalkstenen har använts huvudsakligen vid Strömsdals hytta samt något vid Hörks hytta och Annefors sulfittfabrik. Kalkfyndighetens area kan uppskattas vara åtminstone 1,000 kvm. Denna area är dock ej enbart kalksten, utan i denna finnas rätt stora leptitbankar. Uppskattningsvis torde 40,000 à 50,000 ton kalksten hava brutits. En år 1924 å Hällefors bruks laboratorium utförd analys visar: 55.10 % CaO, 0.54 % MgO, 0.44 % Al₂O₃ och Fe₂O₃, 43.34 % glödningsförlust och 0.73 % olöst i syror.

Övergivna kalkbrott av någon betydenhet finnas vid L. Krigstjärn (N om Ställdalen), vid Skäret (NV om Kopparberg), vid Högförstjärn (VSV om Högfors), på Tennberget (Ö om Södra Hörken) och i Limgruvan (SO om Silken). Säkra uppgifter om brytningen och dess storlek i dessa kalkbrott hava icke kunnat erhållas.

Bergarter lämpliga för byggnadsändamål, till gatstenar och gravstenar etc. saknas icke inom kartbladsområdet. Lämpliga äro framför allt de jämnkorniga yngre graniterna. Även de mera massformiga delarna av urgranitmassiven skulle kunna tänkas komma till användning. Dock ligga urgranitmassiven alltför illa till från transportsynpunkt. Detsamma gäller huvudmassan av de yngre graniterna. Det från stenindustriell synpunkt bästa läget har Malingsbograreniten i Klockarbacken S om Kopparbergs kö-

ping. Där är också ett flertal stenbrott anlagda i den om Bohusgraniten erinrande småkorniga eller smått medelkorniga och jämnkorniga graniten. Under de senaste fem åren ha 8 à 10 man haft mer eller mindre regelbunden sysselsättning vid brotten. Brytningen har i medeltal varit 350 à 400 m³. Graniten har till största delen använts till gatsten, i mindre utsträckning till gravvårdar.

Kvarts har brutits på ett flertal ställen, dock endast i små mängder. De viktigaste kvartsbrotten ligga inom glimmerskifferns södra del i Ljusnarsbergs socken samt S om Palamgruvan i Hällefors socken.

Jordlagren.

Av G. LUNDQVIST.

Den ojämförligt största delen av bladområdet intages av de lösa jordlagren, de kvartära avlagringarna. En ingående behandling av deras olika typer, förekomstsätt och bildningsbetingelser lämnades i beskrivningen till det i Ö angränsande kartbladet Malingsbo (Sv. geol. unders., Ser. Aa, N:o 168). För terminologi m. m. hänvisas av utrymmesskäl i föreliggande beskrivning till denna.

Landisens rörelser.

Landisens rörelseriktning markeras av räfflorna, vilka i allmänhet äro ganska väl synliga på områdets berghällar, särskilt där de nyligen blottlagts från ovanliggande jordarter. Kartan fig. 23 visar bäst, hur regelbunden räffelriktningen är i stort. Inom östra bladdelen komma räfflorna från N 10° — 15° V och inom västra ungefär från N, men här finnas dessutom räfflor från c:a N 5° — 10° O. Räfflor med väsentligt annan riktning, såsom t. ex. i trakten av Finnfallet ONO om Kopparberg, synas vara betingade av topografiska förhållanden. Det må därför hänvisas till en jämförelse med den topografiska kartan.

Landisens avlagringar.

Moränen är bladområdets vanligaste jordart. Den saknas huvudsakligen endast å en del höjdparter och i de djupare dalstråken, på vilka sistnämnda ställen den täckes av sediment (sand, grus etc.) eller torv. Dess mäktighet växlar efter avlagringsplatsens topografi. Minimimäktigheterna äro givetvis som av det föregående antydes att söka inom höjdområdena. Den största kända mäktigheten inom bladområdet uppgives från trakten S om Kopparberg, där man schaktat igenom c:a 15 m morän; vid Backgruvan å Fäbobacken är mäktigheten c:a 7 m.

De försök att i fält kartera moräntyper (efter blockhalt och kornstorlek), vilka utfördes å bladet Malingsbo, ha fortsatts å »Nya Kopparberget», även här delvis först i samband med revisionen.

Angående de olika typernas utbredning gälla samma principer som på bl. Malingsbo. De finkornigaste typerna, de moiga och leriga, anträffas

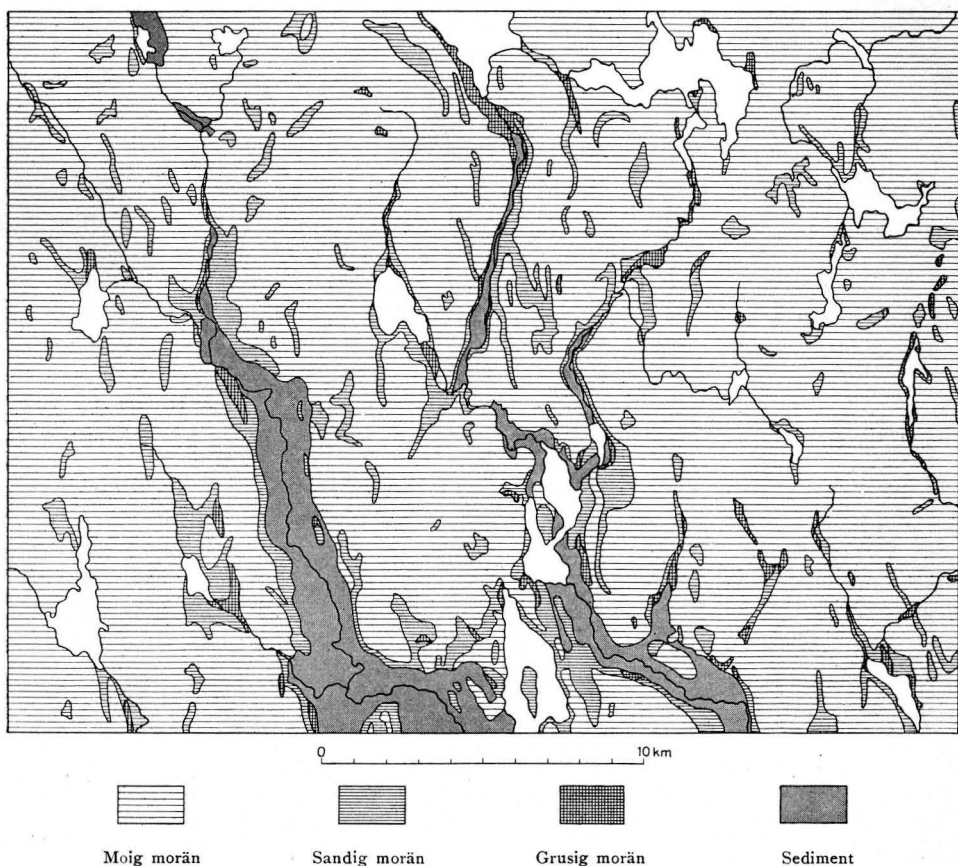
sålunda uppe på de stora välvda höjdområdena (fig. 10). Exempel på detta utgör fördelningen på Östra Älvhöjden (NV om St. Kumlan), trakten Ö om Högfors, nära stora vägskälet vid Finnfallet (NO om Bånghammar) samt kring Fäbobaacken (vid S. Hörken). Å de båda sistnämnda ställena är moränen nästan mjälig. Grovkornigast äro moränerna inom dalstråken, särskilt på nordsidan av utvidgningar däri (sjöbäcken, mossar etc.). Materialtypen övergår här utan gräns i ursköljd morän, svallgrus och isälvsgrus, men på ett sådant sätt att geologisk kontur endast sällan kan inläggas. Som exempel på åsyftade företeelser må hänvisas till dalstråket vid Silverhöjdens station, vid Hörkens station, östra dalsidan NO om Kolheden (Ö om Kopparberg) samt vid norra ändan av St. Sandsjön, Kölsjön, Kipptjärn o. a. ställen.

Orsaken till utseendet på denna övergångsjordart torde vara följande. Under landisens avsmältning var avrinningen från densamma mycket omfattande, och smältvattnet rann huvudsakligen fram på dalbottnarna. Då smältvattenälvarna nådde utvidgningar i dessa och sålunda kunde breda ut sig, förlorade de en avsevärd del av sin transportförmåga och avlämnade sitt material. En del av dalstråken voro mer eller mindre dämnda genom isrester, varför avlastningen skedde i vatten. Materialet blev i sådana fall mera ursköljt, grusigt, men då avlastningen skedde på land mera moränliknande. Det är sålunda ej överraskande, att moränens sammansättning företer så stora växlingar. Detta blir naturligtvis än mera utpräglat inom bladorrådets starkare brutna, alltså östra delar, där förutsättningar för rika hydrografiska variationer alltid funnits. Under avsmältningstiden var detta än mera utpräglat.

Sådana övergångstyper mellan morän och isälvsgrus anträffas även å höjdernas brantare sydsluttningar, t. ex. Ö om Hörkens kapell. Materialets ursköljning eller allmänare uttryckt vattenbearbetning måste där ha utförts av smältvatten, som utanför isranden störtat utför branten.

Moränerna inom bladorrådet äro ur kornstorlekssynpunkt i stort sett av de vanliga moiga Bergslagstyperna. Möjligen äro de finkornigare arterna något vanligare än inom Malingsbotrakten. Som exempel på dylika hänvisas till analyserna n:r 8 och 9. En tämligen normal moräntyp är n:r 5. Bland de grövre typerna kunna urskiljas två distinkt skilda: den av smältvatten mer eller mindre påverkade (analys n:r 1) och den lokala, som helt är en krossningsprodukt (n:r 2). I övrigt hänvisas till analystabellen. Några andra typer än ovanstående skola anföras i samband med lagerföljderna.

Moränens blockhalt kan i viss mån sägas utvisa en parallellföreteelse till kornstorlekstypernas förekomstsätt. Sålunda ligga de blockfattiga moränerna i stort sett uppe på höjderna, medan de blockrikare äro knutna till dalstråken (fig. 11). Som exempel på blockfattiga trakter hänvisas till höjdområdena S om Havsjöarna, Östra Älvhöjden, Högfällshöjden (V om N. Hörken), området Ö om Högfors, NNO om Kopparberg m. fl. ställen. Extrem blockfattigdom visar området närmast Ö om stråket

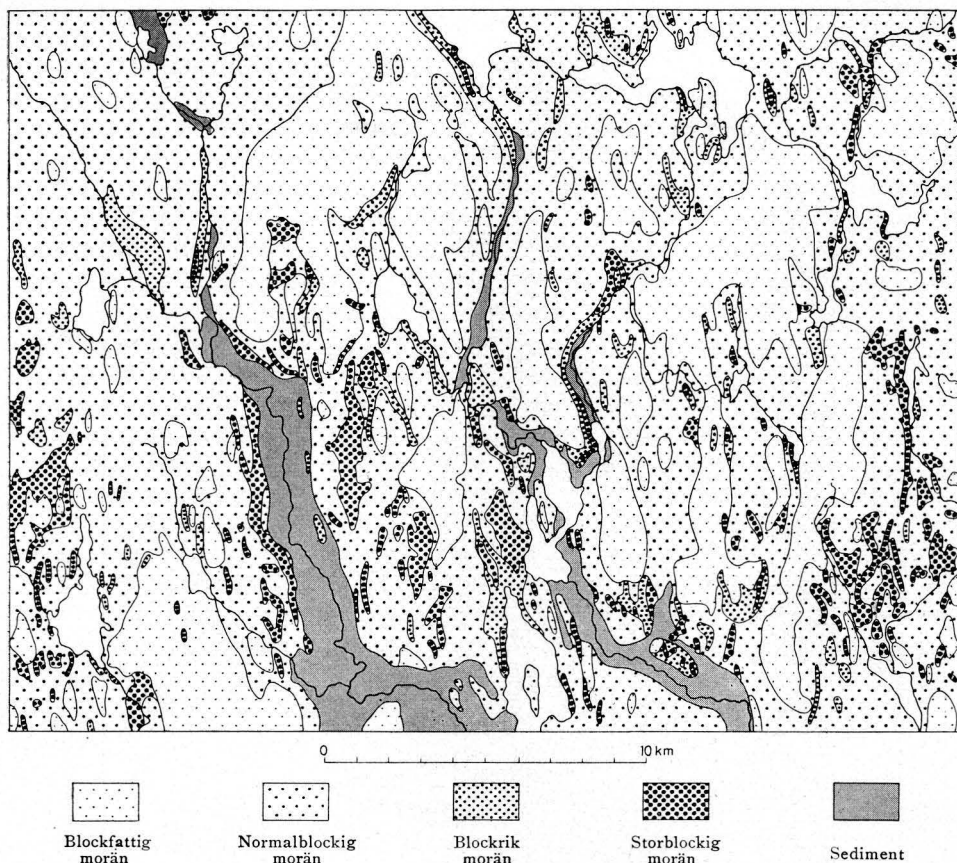


G. Lundqvist 1930.

Fig. 10. Moränens kornstorleksfördelning. En jämförelse med en topografisk karta visar, att moränen är finkornigare på höjderna. Sandigare partier på jämna höjdsluttningar tillhöra försumpningsområden.

St. Bråten-Åsen (NNO om Kopparberg), där knappast en sten finnes. Särskilt nordslutningarna av dessa områden äro flackt och jämnt avrundade av landisen samt mycket fattiga på hällar. De äro ganska typiska moränlider i den norrländska betydelsen.

Blockrik morän intager områdena NO om Silken, V om N. Hörken, NO om Silverhöjdens station (fig. 12), N om Ljusnarn samt N om Kolheden Ö om Kopparberg. Som av höjdkartan (fig. 1) framgår äro de blockrika fälten ofta belägna på höjdområdenas sydsluttningar. Storblockig morän finnes över hela bladområdet men huvudsakligen som relativt smala stråk i isrörelseriktningen. Typiska områden finnas S om Lövsjön, SSV om St. Kumlan, V om Olovsjön, N om Kölsjön samt vidare i de smala dalstråken N därom. Samtliga dessa stråk uppvisa ofta block, vilka äro 3—4 m stora. Inom Lövsjö- och Kölsjöfälten (i resp. västra och östra kartdelarna) synes



G. Lundqvist 1930.

Fig. 11. Moränens blockfördelning. En jämförelse med en topografisk karta (eller t. ex. fig. 1) visar, att blockfrekvensen avtager uppåt höjderna. Storblockiga områden tillhöra dalbottnar eller dalsidor. Endast i underordnad grad influerar bergartstypen.

storblockigheten i viss mån vara betingad av de yngre grovkorniga grani-ternas närvaro, men denna bergartsstruktur är icke nödvändig för utbildande av storblockighet. För vidare upplysningar om de i blocken ingående berg-artstyperna hänvisas till sid. 54.

Moränens yttformer äro starkt växlande inom bladorrådet. Man kan sålunda urskilja dels de stora, välvda, jämnt avrundade områdena, dels de mera småkuperade. De förra bilda de stora höjdpartierna, alltså topogra-fien i stort. Rundningen är särskilt framträdande å nordslutningarna och understrykes än ytterligare av att de äro fattiga på såväl hällar som block.

De småkuperade områdena tillhöra de bredare dalbottnarna eller, ehuru mera sällan, de därmed jämförbara flackaste delarna av höjdpartierna. Ur topografisk synpunkt kunna följande olika typer urskiljas: 1) småkullighet utan bestämd orientering, 2) med ryggar av ändmoräntyp, och 3) med N—S-



G. Lundqvist 1930.

Fig. 12. Grusig, blockrik morän, Ö om Silverhöjdens station. Bildar övergång till smältvattens-avlagringarna. Analys n:r 1 är härifrån.

liga drumlinliknande ryggar. Inom de småkulliga områdena äro höjdskillnaderna ofta icke mer än några meter, 3—5 m torde kunna utgöra ett vanligt genomsnittsvärde. Sänkorna mellan kullarna intagas ofta av torvmarker. Lokaler av omskriven typ finnas kring Yxsjön, NO om L. Nitten, kring Siksjön, i sänkan NV om St. Avlången, c:a 1 km VNV om Högfors, NO om L. Sandsjön, kring Rundbergsgruvan, kring Älgdal och NV om Hagtorp (NO om Kopparberg).

Vissa områden kunna uppvisa en mer eller mindre utpräglad ändmorän-topografi, även om den inom dessa supramarina områden ej blir så vackert framträdande som inom lerslättstrakter. Antydd topografi finnes mellan Spjuttjärn och dess avlopp (V om Ljusnarn), SO om Smaltjärn, på näset NO om Siksjön vid S. Hörken (ryggarna gå där i N 70—80° O), NO om

Bånghammar (ryggar förlöpa där med c:a 70 m:s mellanrum i N 70—80° O, en är 3 m hög och 15—25 m bred), nära Grantorp vid Bångbro, samt NO om St. Havsjö by (N 65—70° V, tillhör ett storblockigt område). Å ingen av dessa lokaler äro ändmoränerna dock så väl utbildade, att de markerats å kartan.

I vissa fall såsom inom det nämnda området vid Smaltjärn i nordvästra kartdelen förekomma utom typisk morän även isälvsavlagringar. Ryggen i mossen 1,300 m SO om Smaltjärns hållplats är i sin helhet en liten tvärs. Materialet är väl ursköljd sand eller grus med distinkt skiktning och utgör traktens viktigaste väggrus. Det köres på vintern från grustaget över den frusna mossen. Närvaron av sådana grusryggar visar, att smältvattnet haft stor betydelse för avlagringarnas utbildning. Lokalt kan därför den mera typiska moränen (jfr analys n:r 18) täckas av en finare, väl sorterad jordart av t. ex. sammansättningen analys n:r 17 (mo). Dennas mäktighet synes dock ej överstiga c:a 1 m.

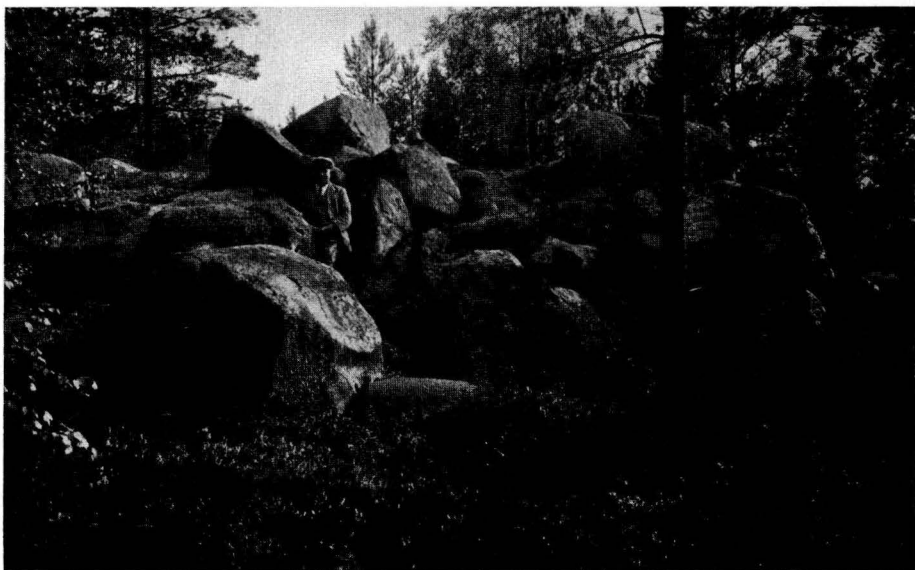
Inom Smaltjärnsområdet finnas utom de ändmoränliknande ryggarne även drumlins, 100—200 m långa och sträckta i nära N—S. Liknande bildningar finnas även vid sydändan av Nordtjärn (N om Silken) och Ö om L. Kumlan. Snarlika avlagringsformer, alltså i N—S förlöpande ryggar, finnas S och NO om Gränsjön (med stora block å ytan), NV om S. Havsjön och kring St. Mörttjärn SV om Hörken. Å sistnämnda lokal äro ryggarne blockfattiga och påminna därför om åsryggar.

I samband med dessa topografiska typer må även hänvisas till de storblockiga stråkens topografi. Moränen kan här ligga hopad i nära nog sockertoppsformiga kullar, ofta med ett större block å toppen. En sådan toppmorän finnes V om Kroktjärnshöjden (fig. 13), 1 km VNV om V. Lövfallet, NV om Dammosen och SV om Andtjärn (samtliga NV om Ljusnarn), samt 1 km OSO och 1 km NO om N. Finnfall (NO om Kopparberg).

De nu behandlade småkuperade moränerna ha avlagrats av landisen under dess sista stationära stadium, alltså då isen var att beteckna som en dödis. Denna topografiska typ förekommer från isdelaren i norra Dalarna ända ned till dessa trakter men når här icke samma utbredning som längre mot N. Mest typiskt utbildad är avlagringsformen i trakten SO om Nittkvarn, och den kan sålunda sägas utkila just där. Jordartstypen inom sådana områden motsvarar i konsistensförhållanden ytmoränen. Materialet, alltså blocken, är mer utpräglat lokalt än inom andra moräntyper, vilket framträder allra starkast inom de storblockiga områdena, där det utgör c:a 95 % av blocken.

Moränens lagerföljd har man genom de senare årens stora väganläggningar fått ökade möjligheter att studera. Inom höjdområdena är moräntäcket, som redan förut anförts, så tunt, att vanligtvis inga större olikheter i vertikal led komma till synes. Därför erfordras nämligen ett åtminstone över 1 m mäktigt moräntäcke. Redan därigenom förefinnes en viss skillnad mellan områdets topografiskt skilda moränområden. Största

växlingarna uppvisa sålunda de redan förut beskrivna småkuperade områdena alltså inom de breda, flacka dalarna. Inom dessa äro kornstorlekarna sand och grus vanligare, men därtill kommer att verkliga sandlager, linser etc., till mycket stor del uppbygga lagerföljden.¹ Någon uthållighet synas dessa sandlager dock sällan hava. Som exempel på anförda förhållanden må följande nämnas. C:a 175 m NV om vägskelet vid Högfors är ett grustag med sandiga till grusiga lager $\frac{1}{2}$ —1 m under ytan och samma typ finnes vid nordändan av Högforstjärn. 1 km NO om Kisstjärn finnas väl



G. Lundqvist 1930.

Fig. 13. Storblockig morän med antydan till toppighet, nära Kroktjärn V om Kroktjärnshöjden.

ursköljda sandskikt $\frac{1}{2}$ —1 m under ytan. C:a 100 m V om gamla landsvägen mitt för sydändan av Abborrtjärn (NO om Ställdalen) utgöres det undre lagret av väl ursköljt grus, liknande rullstensgrus. Inom trakten V om Ljusnarn är den övre halvmeteren av moränen sandig och skiktad och vilar på en grusig, hårt packad morän. Där kan emellertid sandigheten ha betingats av att lokalen ligger under M. G.

Ett område, som i föreliggande hänseende är särskilt upplysande, är beläget vid landsvägen nära kartkanten NO om Yxsjön. Som redan nämnts är området småkuperat. I kullarna ligger ofta en kärna av väl ursköljd och sorterad sand eller grus (analys n:r 20), som i stor utsträckning kommit till användning för vägunderhållet. Den överlagrande moränen däremot är rik på små kantiga leptitblock och är sammansatt som analys n:r 19 visar.

¹ I beskrivningen till bladet Malingsbo uppgavs, att i lagerföljden »normalt» ingå sådana c:a 1 m mäktiga sandlager. Sambandet med topografien framhölls tyvärr ej där, men de å bl. Nya Kopparberget beskrivna förhållandena äga giltighet även å bl. Malingsbo.

Någon enstaka gång kan ett större block anträffas även i sandlagret (jfr fig. 14).

Ikke alltid är detta inre sandlager så skarpt markerat. Det kan nämligen vara ersatt av en sandigare morän, rikt genomdragen av undulerande sandlinser, ofta icke mer än $\frac{1}{2}$ —1 m uthålliga i horisontell led. Även på denna lagerföljdstyp finnes exempel inom det nämnda Yxsjöområdet. I vissa fall såsom inom Smaltjärnsområdet (SSO om det nyss nämnda) kunna dessa sand- och grusinlagringar i moränen vara så rikliga, att jordarten petrografiskt bildar en övergångstyp till isälvsgrus.

Som anförts synes det som om den nu behandlade lagerföljdstypen vore synnerligen vanlig inom eller rent av knuten till de småkuperade moränområdena. Dessa tolkades förut (sid. 51) såsom avlagrade av dödisar, alltså bildade genom vertikal sedimentering mot den säkerligen helt moräntäckta isrestens underlag. Sådana områden utmärkas nämligen av en starkt småbruten topografi och stor rikedom på såväl rinnande som stående smältvatten. — I en del fall torde vattenbearbetningen kunna ha skett omedelbart invid och under landisens kant, vilken på grund av luftcirkulationen och utstrålningen från den uppvärmda moränen o. dyl. ej når ned ända till markytan.

Under denna luckra del av lagerföljden, vars mäktighet sällan når 2 m, följer en hårt packad grå-blågrå bottenmorän. Hårdheten är så betydande, att man vid schaktning genom dylika jordlager nödgas korpa eller spränga.

En skarp geologisk motsats till de nu behandlade småkuperade områdena utgöra höjdpartierna. Även där finnas visserligen en luckrare ytmorän och sandinlagringar, vilka dock ej nå så stor omfattning. Viktigast är en hård bottenmorän av samma typ som den ovan antydda. Understundom kan man i denna även vid ytlig grävning finna en otydlig lagerföljd utbildad. Det översta lagret kan t. ex. vara något grusigt och rikt på stenar på 2×3 dm, därunder följer ett hårt packat, något sandigt lager med större, rundade stenar. Detta lager liknar därigenom isälvsgrus. Nämnda lagerföljdstyp finnes i t. ex. trakten Ö om Välmågan, SO om Tvärtjärn etc., båda NO om Kopparberg. Den är dock observerad på för få lokaler, för att man skall erhålla en klar föreställning om dess bildningsbetingelser och allmänna utbredning.

I skärningar förefaller den hårda bottenmoränen fullkomligt homogen. Men under vissa omständigheter kan man däri urskilja en fin skiffriighet, varje skikt c:a 1 cm mäktigt. Någon större utsträckning synas dessa skikt icke hava. I vissa fall äro de avbrutna av vertikala sprickor, varför den fasta moränmassan erhåller en klumpstruktur lik den, som den vittrade och hoptorkade varviga leran företer. Ett vackert exempel på den förstnämnda skiffriighetstypen finnes vid vägen N om Kolheden (Ö om Ljusnarsberg) (fig. 15) och på den senare vid landsvägen alldeles i norra kartkanten NNO om Silverhöjden. Dessa skiffriighetstyper äro icke att förväxla med de förut nämnda, där moränmassan är mer eller mindre starkt genomdragen av tunna sand- eller gruslinser.

Moränens skiffrihet måste tolkas som en tryckföreteelse, bildad då landisen rörde sig fram över moränen eller med moränen innesluten i sin undre del. Som stöd för denna åsikt må hänvisas till, att man i glaciärerna och landisarna kan iakttaga en motsvarande skiktning och att förskjutningar äga rum efter dessa skiktplan.



G. Lundqvist 1931.

Fig. 14. Sandig lokalmorän med stora linser av ren sand, vid vägen NO om Yxsjön. Typisk för de småkulliga stagnationsområdena. Analyserna n:r 19 och 20 äro av materialet härifrån.

Moränens praktiska betydelse är direkt beroende av dess kornstorleksfördelning. För odling äro de finkorniga, mjäliga eller lerigare och blockfattigare typerna värdefullast. Därtill bidrager indirekt även att de återfinnas på höjdområdena, där frostriskerna äro minst. Dessa moräntyper ha emellertid en viss benägenhet för flytning, varför de icke äro lämpliga till väggrus. Därtill ägna sig de grövre typerna bättre, under förutsättning att de äro tämligen blockfattiga. Det bästa väggruset av morän bör sökas på dalbottenarna, vid sjöarnas nordända o. dyl. ställen. Det övergår nämligen där i isälvsgrus. Större kvantiteter av detta material kunna dock endast i undantagsfall påräknas.

De glaciala avlagringarnas blockmaterial.

Blockmaterialet i moränen och isälvsavlagringarna växlar avsevärt från den ena lokalen till den andra. Sålunda utgör blockmaterialet c:a 1 km

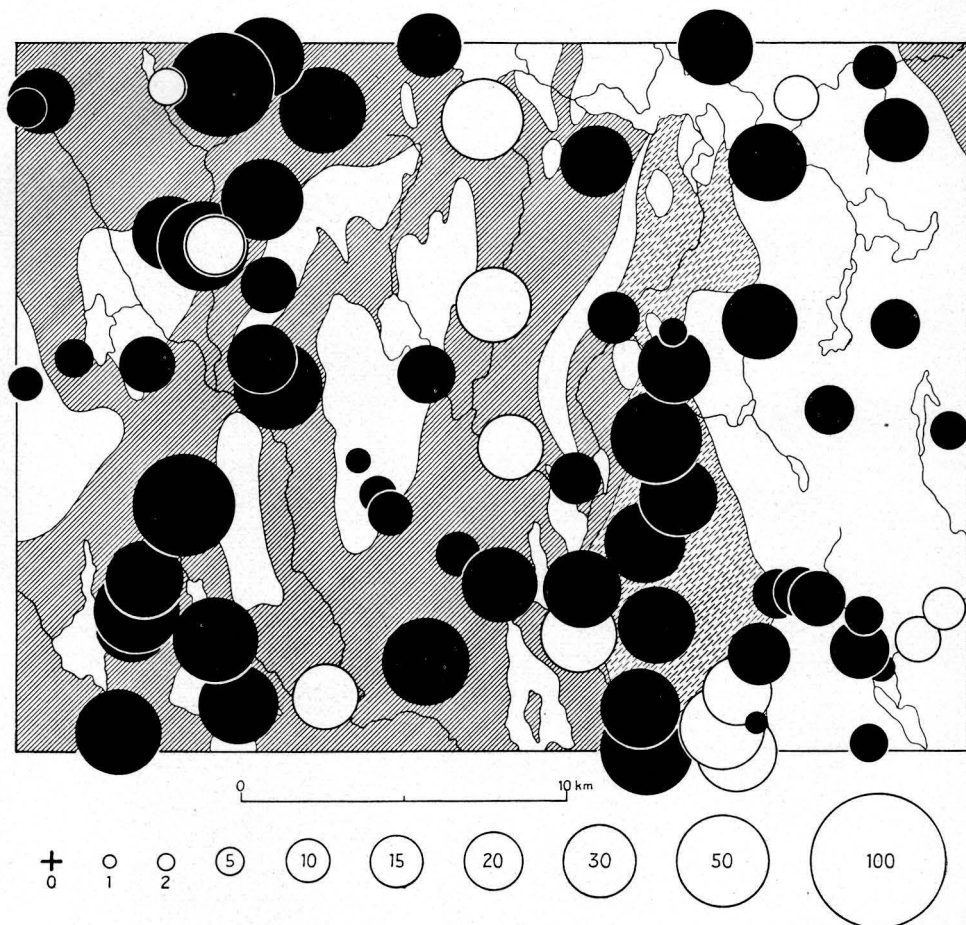
SO om byn St. Havsjön övervägande grönsten, medan det i trakten SV om Kroktjärnshöjden består till c:a 95 % av urgranit. Dylika bergarter äro helt lokala, men därjämte finnas sådana från mera avlägsna trakter. Flera av dessa lämna verkliga ledblock, bland vilka särskilt dalabergarterna må nämnas. Mest karakteristiska äro sarnaiten och dess gångbergarter, särskilt



G. Lundqvist 1930.

Fig. 15. Blockfattig, moig morän vid vägen NO om Kolheden (Ö om Kopparberg). »Skiffrigheten» är bunden till den hårt packade bottenmoränen och beror på glidningar i landisens moränfyllda understa partier.

tinguaiten, från trakten av Särna i Dalarna. Dessa block ha anträffats vid stigen rakt Ö om gården N. Gränsjön, vid torpet S om Lövåsen (V om N. Havsjön), vid malmvägen V om Svarthavet (S om Silken), 200 m S om St. Uvberg vid vägen SO om byn Silken, 400 m N om Palahöjden, å deltat Ö om V. Älvhöjden, å Nittälvsdeltat rakt Ö om Stångbergsbygget, vid vägen V om Smedbergs skolkhus, N om Gruvberg (V om Bångbro), på järn-

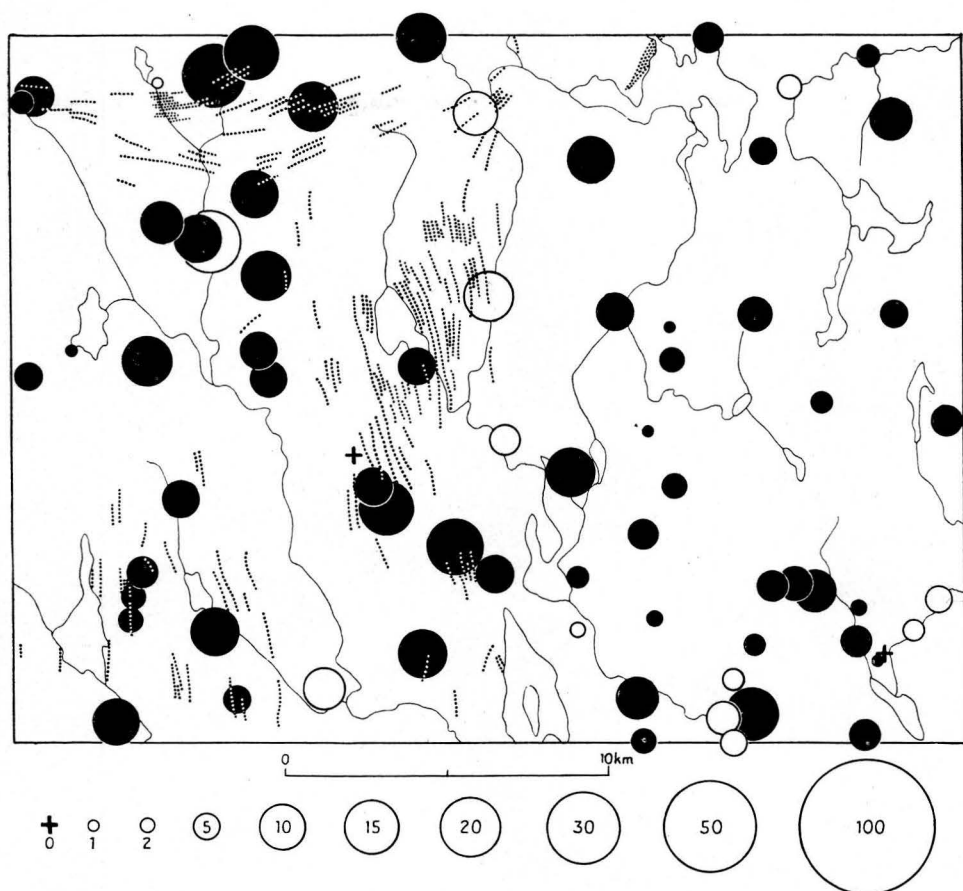


Blockräkningar av N. H. Magnusson.

Fig. 16. Leptitens utbredningsområden (helstreckat, bruten streckning = stark granitgenomflätning) och leptitblockens frekvens i % i blockräkningarna. Sambandet mellan berggrund och blockmaterial framgår väl t. ex. S om St. Kumlan; i östra delen beror den höga blockfrekvensen på spridning från N därom belägna leptitområden på bladet Grängesberg.

I figurerna 16—21 betyda fyllda ringar eller tjocka kors observationer i morän, öppna ringar eller tunna kors observationer i rullstensgrus.

vägen 3 km SV om Kölsjö station (ovisst var gruset tagits), vid vägen SO om Lamossfall (V om Kölsjön), vid Bråten N om Koppaerberget, i åsen vid Råstock (NV om Koppaerberget) samt i moränen mitt för Silverhöjdens station. Från samma, ehuru betydligt större områden, komma älvdalssporfyrerna och dalasandstenen. Porfyrsumman, summan av yngre porfyrerna (Bredvadsporfyr, Blybergssporfyr m. fl.), Garbergsgranit (med dess porfyr) samt Venjansporfyriten, är mycket växlande inom bladområdet. Lägsta värdena anträffas dels inom de småkuperade områdena t. ex. V och SO om Yxsjön, vid Rundbergsgruvan etc., dels inom sådana lokalbetonade områden som t. ex. det storblockiga stråket vid Kroktjärnshöjden.



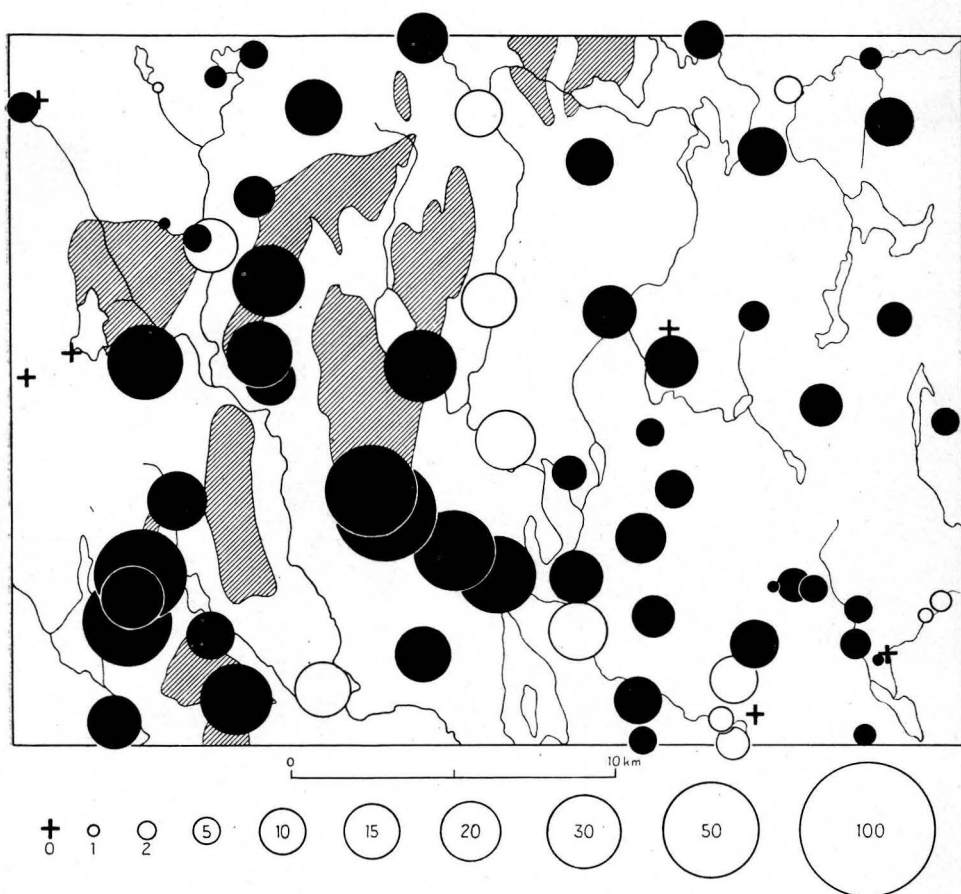
Blockräkningar av N. H. Magnusson.

Fig. 17. Amfibolitgångarna (prickrader) och amfibolitblockens frekvens i % i blockräkningarna. Oaktat gångarna äro så smala, lämna de en icke ringa del av moränmaterialet. Gångar genomsätta även området N om östra kartdelen.

Dalasaandstenen, som likaledes är en blocktyp från norra Dalarna, företer i stort sett samma ojämna fördelning och frekvensvärden (mellan 0 och 19 %) som porfyrsumman. Det må framhållas, att inom västra bladhälften anträffas oftare block av bottenkonglomeratet än mot Ö. Särskilt synes detta vara fallet inom området Bastfallshöjden—Vinterhöjden.

Som exempel på fördelningen av några av bladområdets övriga blocktyper skall nu en kartserie däröver visas.

Leptiten anstår inom större delen av bladområdet och därjämte inom stora delar av bladet Grängesberg i N (fig. 16). Trots dessa förhållanden synes väl sambandet mellan leptitens anstående och blockfördelningen. Detta framgår särskilt av räkningarna kring Silken och S om Kroktjärns-

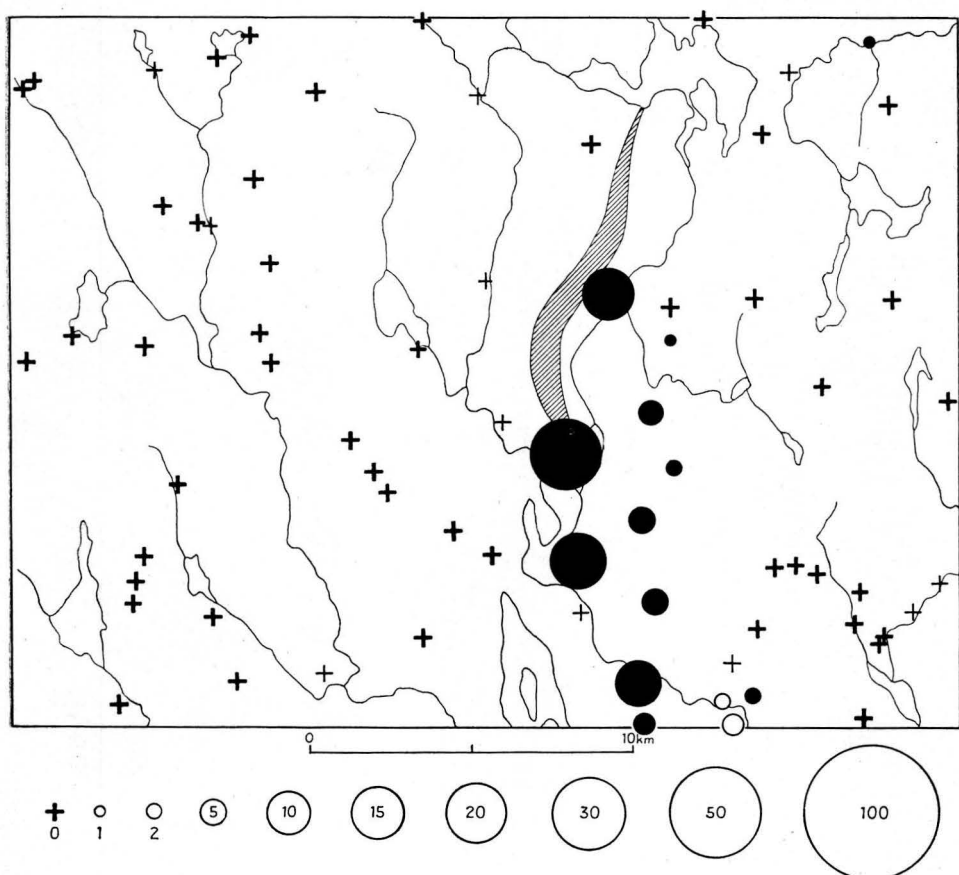


Blockräkningar av N. H. Magnusson.

Fig. 18. Urgranitens utbredningsområden (streckade) och urgranitblockens frekvens i % i blockräkningarna. På bladet Grängesberg gå O-V-liga urbergsstråk.

höjden. Påfallande låga värden inom leptitområdet finnas S om Högfors och V om Olovsjön. N om det förstnämnda stället är leptiten starkt genomsatt av yngre granit, vilket torde delvis förklara det erhållna värdet. De oväntat höga värdena i Ö bero på leptitens utbredning på bladet Grängesberg.

Amfiboliten förekommer som smala gångar genomsättande leptiten och urgraniten (fig. 17). Om man bortser från de oväntat höga värdena (6–10 %) kring Finnfallet NO om Kopparberg, ge amfibolitblocken en god bild av gångarnas fördelning inom området. Anmärkningsvärt är emellertid, att materialet från dessa endast ett fåtal meter breda gångar, som dessutom förlöpa antingen vinkelrätt mot eller snett med isrörelseriktningen, kan utgöra ända till 25 % av hela blockmaterialet. Detta måste bero på,



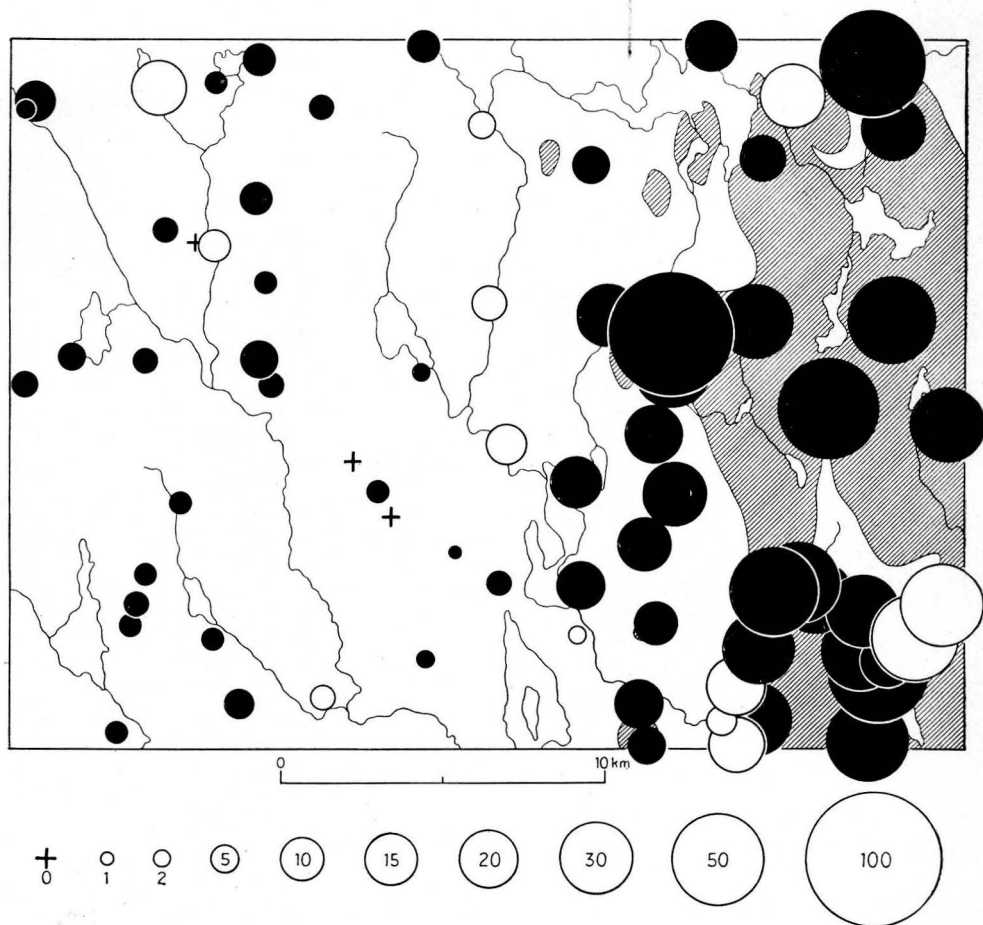
Blockräkningar av N. H. Magnusson.

Fig. 19. Stållbergsskifferns utbredningsområde (streckat) och skifferblockens frekvens i % i blockräkningarna. 0-värdet inom spridningsområdet Ö om Kopparberg beror på, att åsmaterialet kommit från NO. Förekomsten i nordöstra karthörnet beror på spridning från Hällsjöstråket å bladet Grängesberg.

att den metamorfa grönstenen är betydligt mera svårkrossad än de flesta andra av traktens bergarter.

Urgraniten intager flera av västra bladområdets höjdparter (fig. 18). Skillnaden i blockfördelningen mellan detta område och det östra är mindre än man skulle vänta, men detta beror på, att urgranitstråket går mot NO in på bladet Grängesberg. Här uppträder i låga värden »Grängesbergsgniten», vilken dock ej inräknats i urgranitsumman. Sambandet mellan urgranitblocken och berggrunden kommer bäst till synes inom området Silken—St. Kumlan samt kring Havsjön.

Stållbergsskiffern (fig. 19) förekommer i ett smalt, bågformigt stråk från S. Hörken till Stålldalen, alltså snett med isrörelseriktningen. Uppsamlingsytan är ganska liten, och blockfrekvensen blir sålunda låg. Högsta funna värdet är 29 % och genomsnittsfrekvensen i södra kart-

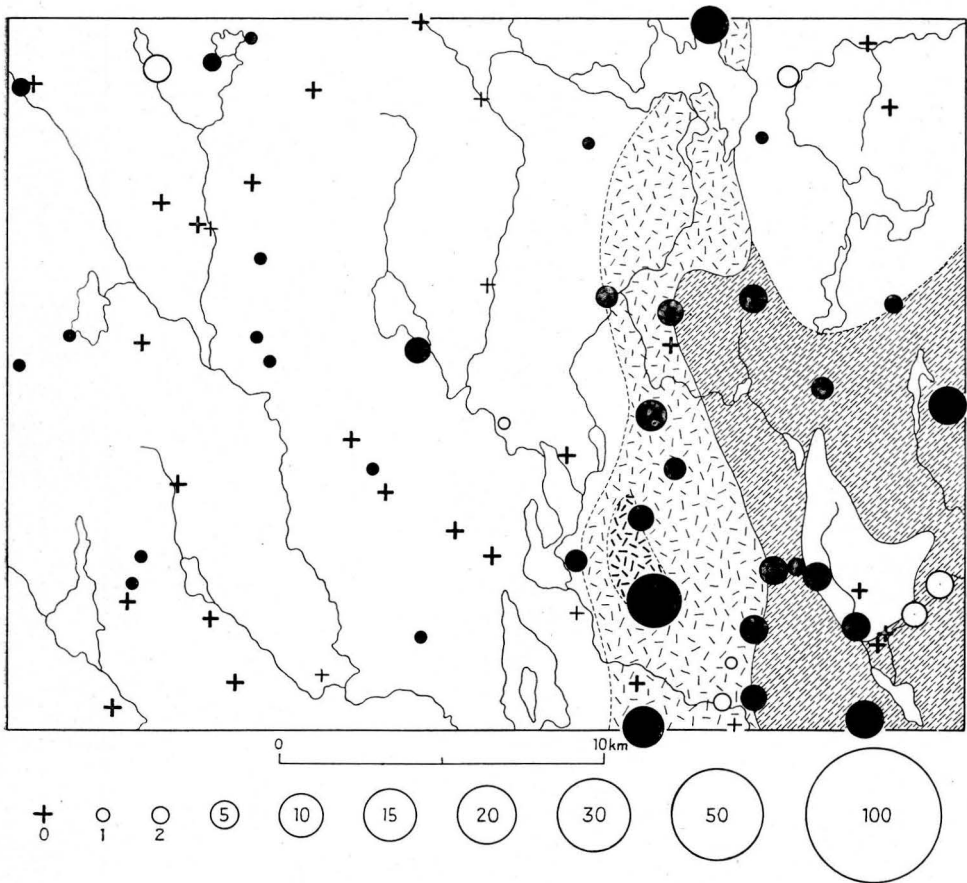


Blockräkningar av N. H. Magnusson.

Fig. 20. Malingsbo- och Enkullengraniternas utbredningsområden (streckade) och granitblockens frekvens i % i blockräkningarna. Sambandet utsuddas på grund av spridningen från granitområdena i N. Ingen skillnad finnes på frekvensen i morän och isälvsgrus.

kanten 3 %. Ännu en mil mot S finnes skiffern i 1 %. Längst upp i nord-östra karthörnet finnes 1 % skiffer, som kommer från ett stråk strax N om bladkanten. Ställbergsskiffern synes hastigt krossas ned men håller sig sedan ganska länge som stenar i moränen.

Yngre graniter av Malingsbo- och Enkullentyperna tillhöra bladområdets östra hälft, men som redan antytts är gränsen mot leptiten diffus, emedan denna bergart inom en övergångszon genomsättes av graniten (fig. 20). Skillnaden i blockfördelningen mellan de båda bladområdena blir därigenom något utjämnad, men trots detta är den ganska markant. Genomsnittsvärdet inom västra bladdelen är 2—5 % och inom granitområdet 30—50 %. Den rikligare förekomsten inom nordvästra kartdelen beror på närvaron av ett granitområde på bladet Grängsberg.



Blockräkningar av N. H. Magnusson.

Fig. 21. De pegmatitgenomsatta områdena (bruten streckning i granit, oregelbunden i leptit, grovstreckning å Björckberget) och pegmatitblockens frekvens i % i blockräkningarna. Oaktat pegmatitgångarna kvantitativt äro så underordnade, kommer bergarten tydligt fram i blockmaterialet.

Pegmatiterna tillhöra dels övergångsområdet mellan leptiten och yngre graniten, dels den på uppsmält material rika södra delen av granitområdet (fig. 21). Inom båda äro de dock i regel kvantitativt underordnade. Även blockens frekvensvärden äro ganska låga: 5—8 % i genomsnitt, men även 16 % har anträffats; inom västra bladhälften äro frekvenserna 0—1 %. Trots bergartens obetydliga förekomst i kvantitativt hänseende, ger blockfördelningen en god bild av densammas utbredning.

Den föregående framställningen vidrör ju endast de största dragen i några av de viktigare blocktypernas utbredning inom bladområdet. Några resultat äro följande. Av blockmaterialet är i genomsnitt 70—80 % från trakten närmast N om resp. lokaler. Mera lokalbetonade äro de småkuperade samt i all synnerhet de storblockiga moränområdena, där lokalblocken

kunna utgöra > 95 % av materialet. Mest »fjärrbetonade» synas de stora, jämna moränliderna vara. Skillnaden mellan moränens och isälvsavlagringarnas blockinnehåll är ingen eller icke större, än att den kan förklaras genom lokala olikheter i berggrunden. Detta visar sålunda, att bladområdets isälvsavlagringar icke uppbyggas av så långtransporterat material, som t. ex. de större rullstensåsar i andra trakter.

Den för jordartsbildningen så viktiga frågan om de olika bergarternas nedkrossning har studerats även inom området men skall upptagas till behandling i annat sammanhang. En viss föreställning om ett fall ger kartan över glimmerskifferblockens frekvens (fig. 19).

Isälvarnas, ishavets och issjöarnas avlagringar.

Samtliga dessa avlagringar uppbyggas av väl ursköljt och vattensorterat material. Kornstorlekarna växla emellertid avsevärt, i första hand naturligtvis beroende på, under vilka omständigheter avlagringarna skett.

Isälvsavlagringarna äro de grövsta, kornstorlekarna växla hastigt mellan nära meterstora block och fin sand, mo, mjäla etc. Ofta förekomma dessa kornstorlekar lagervis, så att block av en viss grovlek äro knutna till bestämda lager. På grund av dessa hastiga växlingar kunna isälvsavlagringarnas lagerföljdstyper endast särskiljas i skiktade och föga eller icke alls skiktade.

Med hänsyn till topografien kunna bladområdets isälvsavlagringar indelas i tre huvudgrupper: rullstensåsar, deltan och supramarina lateralterrasser. Av dessa ha de sistnämnda minst omfattning och kunna i vissa fall övergå i de supramarina deltana.

Ishavsavlagringarna övergå petrografiskt utan gräns i såväl de finkornigare isälvsavlagringarna som i issjöavlagringarna samt i vissa typer av den grusiga moränen. Detta sistnämnda gäller särskilt strand- och grundvattenssedimenten, vilkas kornstorlekar uppgå till högst 1 dm. Från underliggande avlagringar, i synnerhet moränen, skiljas de på en strängare genomförd sortering. Dylika avlagringar finnas inom föreliggande trakter endast som smala stråk, strandvallar, etc. uppe på dalsidorna. Lokaler anföras i samband med marina gränsen (sid. 71).

De finkornigare ishavsavlagringarna äro sand, mo, mjäla och lera, av vilka dock den sistnämnda typen är mycket underordnad som ytlager. De tillhöra samtliga de breda, lågt liggande dalarna.

Issjöavlagringarna äro av mycket underordnad vikt inom bladområdet. I petrografiskt hänseende likna de närmast ishavens strandsediment.

Den bästa föreställningen om de olika ovan nämnda avlagringarnas förekomstssätt och fördelning inom bladområdet torde erhållas genom en beskrivning på de viktigaste lokalerna. De vanligaste isälvs- och ishavsavlagringarna äro bundna till bladområdets två stora huvuddalar: Kopparbergsdalen och Nittälvsdalen.

Kopparbergsdalen intages från kartkanten i SO till Ställdalen i NV av ishavsavlagringar. Största delen av dessa utgöres av mosand. På dalstråkets norra sida Ö och N om Bångbro samt N om Finnhyttan saknas denna emellertid, varför mjälan ligger blottad. Orsaken därtill är, att mosanden i stor utsträckning är utsvämmad från den rullstensås, som längre mot S och V genomdrager dalstråket. Materialet i denna ås, som höjer sig avsevärt över omgivningarna är sällan grövre än ett par dm, men vid bron N om Bångbro finnas mer än meterstora block.

I Kopparbergsdalen inmyrna från NO två mindre dalar: SV om Kolheden och vid själva Kopparberg. Inom den förstnämnda utgöres de proximala avlagringarna av ett supramarint delta med blockströdd yta nående upp till 188 m ö. h. Därifrån sänka sig avlagringarna etappvis ned mot c:a 150 m. Skärningar utvisande grov klapper och grus finnas vid Kolheden. — Isälvsavlagringarna i dalen NNO om Kopparberg utgöres i övre delen av ett supramarint, blockbestrott, smalt delta utgörande mellantyp mellan ås och lateralterrass. Mot S blir materialet allt finkornigare. Det egentliga deltat upptages av Ljusnarsbergs begravningsplats och slutar med en markerad distalbrant mot S.

Strax NNV om Kopparberg dyker rullstensåsen upp ur mosandstället först såsom små åskullar, därefter som en sammanhängande åsrygg. Å denna synes en tvärs bildad under en kort stagnation i isavsmältningen. Åsen fortsätter antagligen på Olovsjöns botten, ty den dyker upp över vattenytan i sjöns sydöstra vik. Udden SV om Råstock är en liten åskulle, och en annan ligger vid landsvägsbron strax NO därom. Denna sistnämndas byggnad framgår av ett stort grustag strax Ö om Råstock:

- A. C:a 2 m finsand med antydan till skiktning.
- B. C:a 2 m finsand med veckade mjälskikt stupande 50° mot SO.
- C. > 3 m isälvsgrus, med riklig klapper. Upptill var materialet utrasat och lagerföljden förstörd, men nedåt finnas lager med 30—40 cm stora rullstensblock.

Ett par km längre mot S, där vägen till Björkberg tager av, finnes ett annat grustag, ehuru icke i rullstensåsen:

- A. C:a 1 m grus, oskiktat, dåligt sorterat och sammansatt enligt analys n:r 30.
- B. C:a 0.3 m strandgrus, väl skiktat och sorterat (analys n:r 31), blir nedåt finkornigare och övergår utan skarp gräns i
- C. C:a 0.3 m mjäla, varvig och starkt veckad (analys n:r 32), genom ett horisontellt, markerat skikt avgränsat mot
- D. C:a 0.1 m mjäla, lerig, varvig, ej veckad (analys n:r 33).
- E. 0.5 m + isälvsgrus, väl skiktat och sorterat (analys n:r 34).

Tolkningen av denna profil är oklar, men det är möjligt, att lagret C veckats vid en utglidning i samband med avsättningen av lagren A och B. A liknar de lager, som avsätts vid nedsmältningen av den sista isskållan. Varken denna profil eller den vid Råstock, vilka ju båda innehålla veckade sediment, behöva tyda på en isframryckning.

Mitt på östra stranden av Björken utmynnar fortsättningen av den stora dalgången med Högforsälven. Isälvsavlagringar finnas här inom södra och mellersta delarna och visa principiellt samma uppbyggnad och typfördelning som de förut nämnda exemplen. I norra delen ligger ett klapperstrött delta > 190 m ö. h. SV därom och mot dalens västra sida sträcker sig en rullstensås. Mitt för den skarpaste älvkröken har finare material svämmats ut och bildar ett sandplan c:a 180 m ö. h., vilket mot Ö stupar brant mot Högforsälven. I sandfältet S därom är materialet finsand, på grund av finkornigheten så vattenhållande att försumpning kommit till stånd.

I den stora Hörkendalen, som sträcker sig från N. Hörken mot L. Kumlan V om Ställdalen, anträffas redan mitt för Hörkens station ett lågt och flackt fält med isälvsavlagringar. Materialet är rikt på grov klapper, och ytan är blockbelagd. — Samma avlagringstyp fortsätter sedan mot N och förekommer här och var utmed N. Hörkens stränder liksom även vid S. Hörken. Utmed sjöarna ersättes den dock lokalt av en strandgrusartad jordart, som når c:a $3-4$ m över sjöytan. Tolkningen av dessa bildningar torde vara följande. De båda Hörkensjöarna avrinna åt S, varför någon högre isdämning här icke kunnat ske. Utmed dess stränder ha isälvarna avlagrat lateralterrasser till strax över vattenytan, varefter materialet bearbetats och något ursköljts av issjöns vatten. Vid S. Hörken finnes bevis för en senare transgression av sjön, vilket dock skall behandlas i beskrivningen till bladet Grängesberg.

En isälvsavlagring av förut nämnd typ fortsätter utmed landsvägen å dalstråkets västra sida ända ned till NV om Ställbergs station. Därifrån och mot SSV höjer sig en rullstensås över grusdeltat. Inom norra delen, där även kameliknande områden finnas, är den mera framträdande men täckes mot S alltmera av deltaavlagringarna. I sänkor samt intill åsarna äro dessa försumpade, men endast på ett par ställen, Ö om Svepargruvan och SO om Blyberget, är torven av sådan mäktighet, att den kunnat angivas med konturer. — S om älvkröken SO om Vikfall tillstöta två små markerade åsryggar, vilka slingra sig fram mellan hållar och morän. Denna sistnämnda är lokalt försumpad och utgör en övergångsform till isälvsavlagringarna.

Nittälvsdalens avlagringar äro bladorrådets största sedimentfält. Ö om Holmtjärn i nordvästra karthörnet ligger på $287-290$ m ö. h. ett fält av rullstensgrus rikt på tämligen grova block ($20-30$ cm). Sträckvis är materialet hopat i åsform, men eljes är det flackt eller småkuperat. SO om Holmtjärn finner man här och var blocksträngar markerande isälvarnas gamla strömfåror. En god skärning visande materialtypen finnes vid landsvägen NO om Nittkvarn. S om detta fält saknas på c:a 1 km kvartära avlagringar utmed Nittälven. Detta är erosionsområdet för det första avloppet från den gamla Nittenissjön.¹

Materialet, som eroderat och starkt avrundat hållarna inom detta område, har avlagrats som ett första delta omkring L. Nitten. Delvis är det

¹ Denna tillhörde huvudsakligen bladet Grängesberg och kommer därför att behandlas där.

avlagrat som blockdeltan, vars materialtyp slående visas i själva Nittälven strax NV om sjön (endast rullstensblock) samt strax nedanför sjön, där några mindre grustag finnas (fig. 22). Av dessa framgår, att materialet är helt oskiktat, ibland väl ursköljt, grusigt och rikt på decimeterstora rullstensblock.¹

Nedanför detta område går Nittälven i en tämligen djup dal, vars sidor vanligen utgöres av kalspolade hällar eller något ursköljd morän. Ö om V. Älvhöjden, Ö och SO om Bottenbo finnas emellertid isälvsavlagringar,



G. Lundqvist 1932.

Fig. 22. Skärning i proximaldeltat vid L. Nitten: runda block och grus utan skiktning, ytan belagd med runda block. Den vertikala skärningens höjd är c:a 1 m.

utbildade som lateralterrasser med rullstensblock i ytan. Inom det södra fältet, som är störst, synas talrika isgropar och strömrännor, de sistnämnda grundare och utfläckande mot S. — Nedanför det nämnda fältet passerar Nittälven genom en trång och djup sprickdal i leptit, Brattforsen. S om dennas mynning utbreder sig ett supramarint delta av samma typ som det nedanför Bottenbo. Strömrännorna äro här särskilt utpräglade inom deltats norra del, alltså VNV om St. Smedberg. De mekaniska analyserna av jordarten inom dessa blockrika proximalfält visa en sammansättning ganska lik vissa moräntypers (jfr analyserna n:r 21, 22 och 24). Överensstäm-

¹ Materialet är här av samma typ som inom rullstensfälten på södra Klyftamon å bladet Lugnås (S. G. U. Ser. Aa. N:o 172).

melsen därmed ligger i den relativt höga lerhalten (t. ex. 17.1 % i analys n:r 24). Men jämte en hög halt av de allra finaste fraktionerna finnes en relativt hög halt av de största. Denna blandning av grovt och fint material utan nämnvärd skiktning eller sortering tyder åtminstone i vissa fall på en synnerligen hastig avsättning. Någon långtransport synes icke ha förekommit, och avlagringarna övergå därför i viss mån i de endast ytligt vatteneroderade moränerna.

I de mindre utpräglade proximala och i de distala isälvsavlagringarna är sorteringen starkare. Ofta förekommer där även en utpräglad skiktning. Som exempel på kornstorleksfördelningen i sådana avlagringar kunna analyserna n:r 25, 27, 29 och 34 tjäna, även om tolkningen av deras bildning skulle ändras.

Fältet S och SSV om St. Smedberg är av en helt annan typ. Området är omväxlande starkt kuperat och nästan plant, men ytan saknar de för de mera proximala avlagringarna så karakteristiska rullstensblocken. Samma karaktär har f. ö. hela området ned emot den stora Nittälvskröken Ö om byn Havsjön. Materialet är här i regel rullstensgrus med grov klapper, vilket framgår väl av skärningen vid Uvbergsvägens bro över älven. S därom ersättes småkulligheten av en väl markerad åstopografi, sträckt i N—S. Sänkorna mellan åsarna utfyllas i mycket stor utsträckning av torvmarker, högmossar med gölar.

Ungefär i höjd med Svarttjärn sänker sig hela grusområdet under c:a 180 m ö. h. Materialet, grus och klapper, är utbrett i deltaplan på olika nivåer med små höjdskillnader. Åstopografien saknas sålunda här.

Å huvudkartan har här den gröna bottenfärgen ersatts med gul och samtidigt har den blåa färgen på prickarna utbytt mot röd, angivande avlagringarnas marina karaktär. Principen för deras storlek och utseende är emellertid densamma i båda fallen. Med färgen avses att belysa den genetiska föreställningen, med prickarna den petrografiska sammansättningen. Ur praktisk synpunkt är det den sistnämnda som är av intresse.

Inom detta övergångsområde är det givetvis mycket svårt att avgöra, vilken utveckling materialet undergått, d. v. s. vilken färgbeteckning som skall användas. Den ledande principen har varit, att de högre liggande fälten med grövre material och med något bibehållen glacifluvial topografi lagts med grön färg. De med gult betecknade fälten ligga några meter lägre, ha fullständigt utjämnad topografi samt i stort sett något finare material. Undantag finnas givetvis. Ett sådant utgör det finkorniga deltaplanet S om Västertjärn. Materialtypen är där fullkomligt lik de i S och V omgivande fältens, men deltat slutar mot S med en väl markerad distalbrant.

Hela området kring Långtjärn samt N och S därom intages av tydliga isälvsavlagringar med ofta mycket grovt material. Sålunda domineras fältet av en mycket skarpt framträdande rullstensås innehållande upp till $\frac{1}{2}$ meter stora block. Längst i S ligger ett deltaplan på ungefär 175 m ö. h. I detta fält finnes f. ö. en cirkelrund $2\frac{3}{4}$ m djup grop av 7—8 m:s dia-

meter. Den liknar en isträtt men torde med stor säkerhet vara en varvgrop.

Ö om de ovan nämnda isälvsavlagringarna ligger det stora marina deltat, i vilket den nuvarande Nittälven skurit sig ned. Nivåskillnaderna äro i regel små, högst en till ett par meter. Materialet är grus eller vanligare mosand. Grusområdena visa ofta en N-S-lig utsträckning, vilket möjligen kan bero på, att de utgöra ofullgångna och utplanade rullstensåsar och deltan.

Inom Nittälvsdeltats södra del bli avlagringarna allt finkornigare, och särskilt mot moränstränderna blir detta än mera påfallande. Orsaken till denna kornstorleksfördelning är, att sanden utsvämmats från åsarna men av strandströmmarna hindrats sprida sig över randområdena. Mjälans finkornighet förorsakar ett högre grundvattenstånd, och detta i sin tur har medfört en icke obetydlig försumpning av ganska stora arealer. På ömse sidor av den i Ö—V gående Nittälven har torvbildningen gått så långt, att stora mossar utvecklats (jfr sid. 76).

Nittälvsdeltats finkornigaste avlagringar, mjäla, inom bladområdet antäffas strax SV om St. Orrtjärn. Men försumpningens stora omfattning inom nedre Nittälvsdeltat gör det sannolikt, att mjälan även underlagrar stora delar av sandområdet.

I samband med sedimenten må även något anföras om de finkorniga typernas utseende. De äro av två slag: skiktade och varviga sediment. Till de sistnämnda hänföras endast de som visa en så regelbunden periodicitet i kornstorleksfördelningen, att man med visshet kan påstå, att skikten utgöra årsavsättningar. Sådana uppbyggas av ett grovkornigare sommarskikt och ett finkornigare vinterskikt. Understundom innehålla emellertid de förstnämnda finkornigare skikt av sådan utbildningstyp, att det är nära nog omöjligt att avgöra, om ett nytt vinterskikt föreligger, alltså om ett eller två årsvarv föreligga. Genom ökning av antalet finkorniga skikt av »vintertyp» övergår sedimentet i de skiktade. Periodiciteter av större ordning i avsättningen finnas dock där men äro dolda. Ofta äro särskilt vinterskikten inom lagerföljdernas undre delar genom strömpåverkan så sönderdelade genom linser av grövre material, att de i tvärsnitt äro »nätådriga». I extrema fall är hela varvet uppdelat på detta sätt, och varvgränserna kunna ej fixeras. Exempel därpå kunna lätt studeras vid Ljusnarns östra strand mitt för Prästön.

Sällsyntheten av typiska varv inom föreliggande trakter är slående, när man kommer från de stora lerslätterna. I stort sett synas lagerföljder med varv bli allt sparsammare längre in i dalstråken och ju smalare dessa äro. Till en del måste orsaken till detta vara, att förutsättningarna för strömbildning ökas närmare dalsidorna. Men till icke ringa del beror det på, att vattenföringen i älvarna blir en annan, då vattenområdet innefattar även högtliggande trakter närmare fjällen. Som exempel må endast hänvisas till Dalälven, som har tre högvattenperioder årligen (benämnda vårflod, hemflod och höstflod). På sedimentbildningen inverkar detta så, att

mellan floderna sker avsättning av finkornigare material. Varje årsavsättning måste därför här innehålla ett verkligt vinterskikt och två till utseendet liknande detta. Med ett sådant exempel för ögonen blir det utan vidare klart, hur komplicerad årsavsättningen måste ha varit i blodområdets trånga dalstråk, då landisen ännu låg kvar i Dalarna.

Landisens avsmältning.

Kunskapen om hastigheten av landisens avsmältning grundas på förekomst och utsträckning av ändmoräner och varviga ishavssediment. Enligt de föregående uppgifterna skulle sålunda förutsättningarna för säkra svar på dithörande frågor inom blodområdet vara ganska små. Ändmoränerna äro bundna till de småkuperade områdena men sakna här i regel både distinkt orientering och större uthållighet. De kunna därför icke lämna någon detaljkunskap om isfrontens förlopp. Dennas utseende är emellertid viktig för frågan och förtjänt av en diskussion. Isfronten kan förhålla sig på tre olika sätt till de stora linjerna i topografien: 1) förlöpa rakt över höjder och dalar, 2) förete inbuktningar i dalstråken eller 3) skjuta ut en tunga i desamma. Den första möjligheten förutsätter en avsevärd mäktighet hos landisen och torde inom en topografi av den föreliggande typen knappast äga giltighet under avsmältningens allra sista stadium. En inbuktning av isfronten brukar komma till stånd huvudsakligen genom kalvning, då isen utmynnar i en sjö. Kalvningen förutsätter dock ett ganska stort vattendjup eller ett tunt istäcke. Den tungformiga glaciären kan sägas vara typisk för de alpina områdena eller då glaciärens närmaste omgivningar äro smala kammar. Den skulle sålunda varit mindre väsentlig här. Givetvis kunna alla tre formerna ha förekommit inom Bergslagen, men inom föreliggande blodområde finnas som av det föregående framgår inga bevis för vilketdera som ägt giltighet. En blick på höjdkartan visar, att höjdområdena i stort äro flacka och sluttningarna ned mot de stora dalarna ganska branta. Detta torde ha förorsakat, att den avsmältande landisen å dalsidorna blivit starkt söndersprucken och därigenom mer lättangripen av sol och smältvatten. Då därtill kommer, att ishavet kunnat nå ganska långt in i de stora dalarna, ha förutsättningarna skapats för, att landisen i vissa fall tidigare lämnat dessa, medan den däremot kunnat kvarligga längre relativt orörd å höjdområdena. Där ishavet ej nått in i dalen eller varit grunt kan en isrest ha kvarlegat på dess botten.

Det förefaller sålunda troligast, att isfronten här varit starkt sönderdelad och längre kvarliggande å höjderna. För denna tolkning tala även de egenomliga erosionsdalarna, vilka anträffats vid t. ex. St. Bråten N om Kopparberg. Som redan förr (bl. Lugnås sid. 137) anförts ligga dessa i de allra flesta fall å dalstråkens Ö-sidor (ett undantag representera dalarna vid Nya vägen N om Kopparberg). Detta beror sannolikt på att isavsmältningen på grund av insolationen (bl. a. kortvarigare morgondimmar än å

V-sidan) varit kraftigare där, och att den på höjden kvarliggande isresten möjliggjort fortsatt avrinning i de subglacialt anlagda dalarna.

Om isfronten varit så sönderdelad som ovan skisserats, ökas svårigheten att säkert bestämma avsmältningshastigheten. Avståndet mellan bladområdets obetydliga ändmoräner synes icke vara mer än 70—80 m, under det att motsvarande värde å angränsande blad är 150—200 m. Det är sannolikt, att hastigheten, där topografien är mera likartad förutnämnda områdets, varit ungefär densamma inom föreliggande bladområde, vilket f. ö. utbildningen av rullstensåsen å Nittälvsdeltats södra del antyder. Där finnas nämligen några otydliga åscentra på ungefär 150 m:s avstånd. De ovan nämnda moränryggarna skulle då ej vara normala årsmoräner.

Utbildningen av de varviga sedimenten inom bladområdets trånga dalar är ej heller ägnad att lösa frågan. Det är dock möjligt, att en ingående specialundersökning kan lämna något resultat. Denna blir dock mycket svår just på grund av sedimentens så vanliga strömskiktning. Till stor del kan denna bero på strömbildning av det rikliga smältvatten som tillfördes från de isklädda höjdområdena.

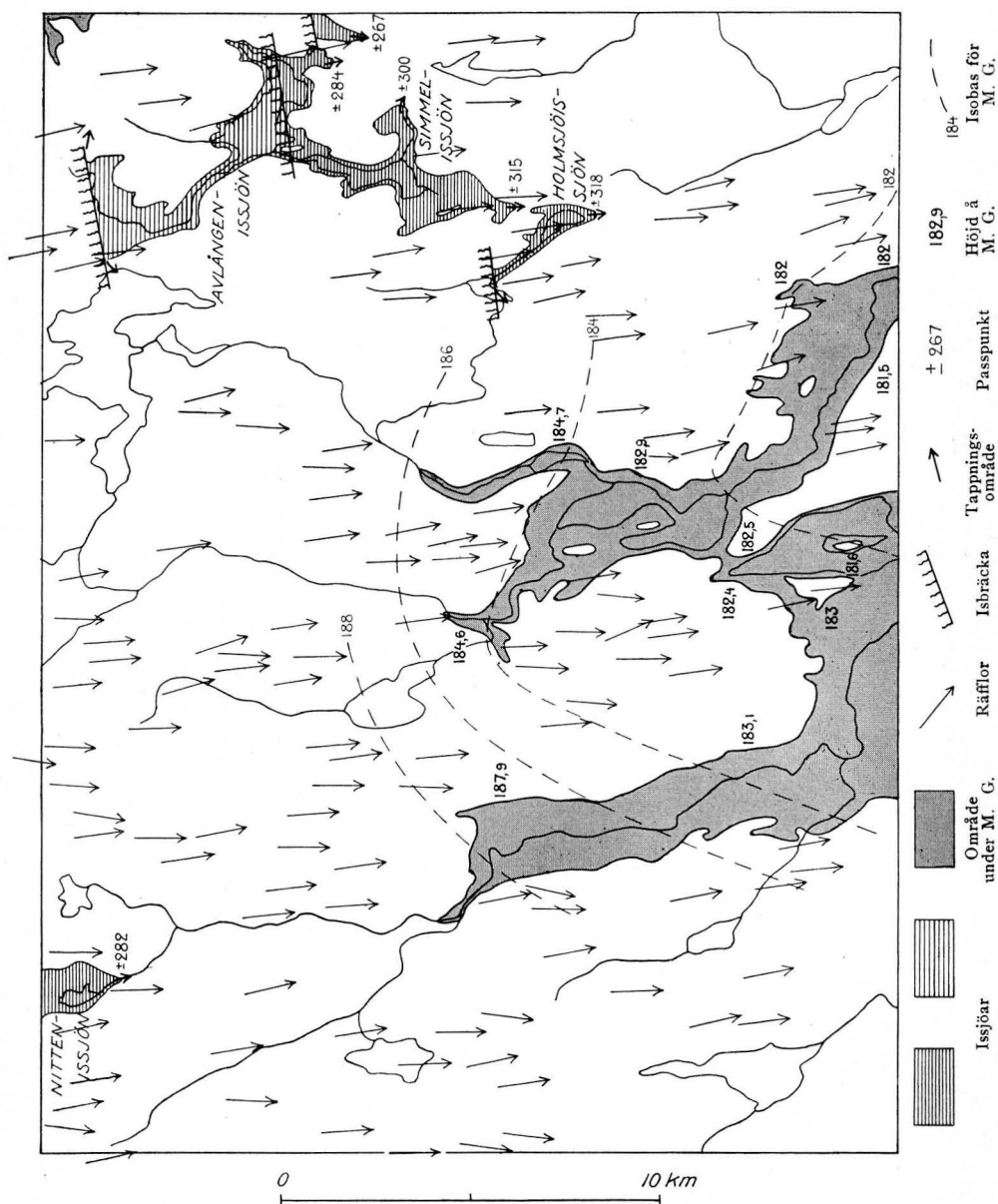
Områdets senglaciala hydrografi.

Då landisen lämnade området lågo vissa delar av trakten under det senglaciala havets nivå, medan andra täcktes av issjöar (fig. 23). Det sistnämnda var huvudsakligen fallet med sådana områden, som avrunno mot N eller i varje fall hade relativt obetydliga avloppsmöjligheter mot S. De issjöar, som nått in på eller förefunnits å bladet Nya Kopparberget, voro Nittenissjön, Holmtjärnissjön, Simmelsjöissjön, Stora Avlängenissjön och Bredsjöissjön (angående N. och S. Hörken se sid. 64). Spåren efter dessa, erosionsmärken och issjösediment, äro ganska obetydliga beroende på att dessa issjöar varit relativt kortvariga företeelser till stor del uppfyllda av drivis, så att vattenytan bands och erosion uteblev. Avgränsningen av bladområdets issjöar utgör därför till stor del kartkonstruktioner.

Nittenissjön tillhörde nästan helt bladet Grängesberg men nådde med sin sydspets fram till Nittkvarn. Avloppsområdet ligger sålunda å bladet och har behandlats på sid. 64, medan själva issjön skall beskrivas å bladet Grängesberg.

Holmtjärnissjön fanns inom det bäcken, som nu intages av Holmtjärn NO om Kopparberg. Nivån var ungefär 318 m och det sista avloppet gick fram strax S om Tvärtjärn. Det är möjligt, att det lilla deltat c:a $1\frac{1}{2}$ km SO om Rundbergsgruvan avlagrades i samband med denna tappning.

I deltat finnas några grustag visande att lagerföljden uppbygges av c:a 1 m osorterat, moränliknande material (analyserna n:r 26 och 28) på grus eller sand (analyserna n:r 27 och 29). Blockmaterialet i det översta lagret är påfallande kantigt. Sanden (n:r 29) är fint skiktad och skikten båg-böjda med den konkava ytan uppåt. Deltats läge talar till förmån för att



G. Lundqvist 1931.

Fig. 23. Det seneglaciala havets och de isdämda sjöarnas utbredning inom bladområdet. N. och S. Hörken ha på grund av dämningens obetydlighet ej räknats som issjöar. Isräckorna äro schematiska konstruktioner. Isobasernas förlopp beror sannolikt på olikheter i isavsmältningen och mindre på oregelbundenheter i landhöjningen.

det är tappningssediment. Men däremot talar lagerföljden. I förstnämnda fall är det anmärkningsvärt, att en så liten issjö lämnat så mycket material.

Simmelsjöissjön intog Simmelsjöns bäcken från Holmsjötorp upp till strax S om sydvästviken av St. Avlången. Passet i S låg vid ungefär 315 m, vilket var avloppsnivån, tills iskanten släppte vid S-ändan av L. Sandsjön. Då öppnades nämligen mot SO över ett pass på c:a 300 m ö. h. ett nytt avlopp. Issjöns vattenyta höll sig alltså vid ungefär denna nivå, tills iskanten nått den breda udde som från S skjuter ut i St. Avlången, då en sänkning skedde. Den nya nivån var c:a 284 m, vilket är passnivån Ö om gården Avlången (S om sjön). Avlångenisjöns område NNO om Avlångshyttan genomdrages av en rullstensås, vid vars södra del ett mosandsfält på c:a 260 m breder ut sig. Det är möjligen avplanat till en nivå svarande mot issjöns utbredning kort före sänkningen. Åt vilket håll denna gick är mycket svårt att avgöra, ty traktens topografi är sådan, att den tappningen motsvarande isranden släppte nästan samtidigt både i Ö och V. Avloppsvattnet torde därför ha runnit både åt S. Hörken och Vasselsjön. Inom området Ö om Ängsjön finnas spolningsmärken, tunn sand etc. på c:a 293 m ö. h. Något delta har dock ej anträffats inom området.

Bredsjöissjön har endast delvis nått in på bladområdet. Några markerade strandlinjer äro ej anmärkta, men på flera ställen inom dess område finnas mindre sandfält, för små för att läggas ut på kartan.

Strandlinjer, vilka på grund av sitt öppna läge måste utgöra marina gränsen eller yngre nivåer, ha observerats på följande platser:

A. I Kopparbergsdalen.

1. Vid Gruvberg nära södra bladkanten: strandgrus vid hak 182 m
2. I dalstråket vid Kolheden finnas ett stort antal plan och terrasser till 188 m, varför det är svårt att avgöra, vilket som bör uppfattas som motsvarande M. G. NO om sista gården ligger en liten udde med strandmärken, vilka jag anser troligast motsvara M. G. å 182 m
Ett markerat plan vid spolat hak ligger S om Kolheden å 164 m, och å 146.3 m (N om järnvägen) finnes ett hak med frispolade block.
3. S om Bånghammars station finnas frispolade block och grusigt material nedanför ett hak å 181.5 m
Nedanför detta anträffas spolningszoner på 172 m, 164.2 m, 159.5 m och 156.5 m; starkast bearbetad är zonen ovan 164 m.
4. På den stora moränliden SO om Björken finnes hak ovanför ett grusigt sandfält å 182.9 m
2 m däröver är moränen moig men anmärkas bör, att ett otydligt hak kan skönjas även å 183.5 m. Nedanför M. G. synas hak å 176 (?) m, 164 m och 157 m.

5. Hagmarken å Näset mellan Björken och Olovsjön är väl exponerad men mindre lämplig för strandlinjernas bevarande. Den moiga moränen når ned till 1 m över ett hak å 183 m
Å 182 m blir materialet grusigt; hak finnas även å 174.8 ? m, 163.5 m och 156 m.
 6. Ö om Hånsjön når deltaplanet upp till 184.7 m
 7. Inom nordvästligaste delen av den senglaciala Kopparbergsviken finnas flera erosionsterrasser, isskruvade block och plan. Vid vägen 1 $\frac{1}{2}$ km SO om St. Kumlan nå de upp till... 184.6 m
Över denna nivå synes materialet vara orört. Några av de lägre strandmärkena finnas ej här, då trakten ligger för högt.
- B. I Nittälvsdalen:
8. S om Skäret SV om Olovsjön är sluttningen endast lokalt lämplig för strandlinjers utbildning och blockmaterialet, leptit, ger knappast en typisk klapper. Nivån är därför föga följbär men synes ligga på 182.5 m
Å 178—173 m är sluttningen blockrikare och å 173.4 m ligger ett otydligt hak. Ett markerat hak på 165 m korresponderar väl med ett litet delta på 164 m vid Ljusnarns nordspets och ett hak å Prästön på 165 m.
 9. Ö om St. Orrtjärn ligger ett hak å 181.6 m, NO om tjärnen å 183.8 m och SV därom å 183 m. (Även en nivå på 175.1 m synes här.) Värdena växla sålunda ovanligt mycket men som ett antagligt medeltal torde man kunna ange 183 m
 10. Mellan Sigfridstorp och Spjuttjärn finnes en väl spolad zon, som når till 183.5 m
(C:a 1 km mot NO vid landsvägen har värdet 182.4 m avvägts med spegel.)
Dessutom ha från detta område antecknats strandlinjer å 173 m och 165—166 m.
 11. Ö om Nittälvsdeltat NO om Långtjärn når deltaplanet upp till 183.1 m
 12. NO om St. Smedbergstjärn är moränsluttningen väl spolad till en nivå, som samstämmer med sedimentytan och sedimentgränsen nedanför hak å 187.9 m
Nivån motsvaras väl av höjden å deltaplanen kring Nittälven: 1) C:a 500 m NV om Långtjärn 185 m, 2) c:a 300 m SV om p. 173.3 (vid Nittälven), 183.8 m och 3) c:a 500 m NO om Bergtjärn 185.6 m (samt 178 m). Inom denna trakt finnas även plan å 172 m och å 174.5 m.

Observationerna över blodområdets strandlinjer visa, att dessa trots höjdväxlingarna — vilka äro av lokal art — kunna fördelas på vissa zoner. Den högsta urskiljbara nivån i öppet läge, till vilken sediment nå upp, M. G., ligger inom Kopparbergsdalen på 181—182 m i S och i höjd

med Ställdalen på 184—185 m. Inom Nittälvsdalen, där nivån vanligen får bestämmas efter planens höjd, är den c:a 4 m högre.

En granskning av höjdsiffrorna och isobaserna visar, att M. G:s stigning utmed Kopparbergsdalen är anmärkningsvärt liten. Detta kan vara be-
tingat av två omständigheter (eller båda i förening). Den ena är, att höjd-
områdena röra sig som helheter och mer eller mindre oberoende av var-
andra, den andra att isen legat stilla längre tider på vissa ställen. Land-
höjningen har då alltså fortgått men, emedan isen kvarlegat, har ingen
M. G. kunnat utbildas. I stället böra isälvsavlagringar etc. visa ökad tillväxt
inom sådana zoner. Inom den föreliggande zonen återfinnas också flera
deltabildningar (vid Kolheden, N om Ljusnarsbergs kyrka och i Nittälvs-
dalen Ö om St. Havsjön).

Konsekvensen av ovan anförda betraktelsesätt är den, att M. G:s gra-
dient icke helt återspeglar landhöjningen. Dess projektion i horisontell led
blir sålunda icke en rak linje utan en hackig, vars resultant är flackare än
varje del. Högsta delen inom ett område är sålunda synkron med en lägre
nivå inom ett sydligare.

I Kopparbergstrakten finnes en del märken angivande en strandlinje på
172—174 m (högst i N), som även utmärkes i Nittälvsdalen genom pla-
nens höjd. Skillnaden mellan nivån i Kopparbergs- och Nittälvsdalarna sy-
nes endast vara c:a 3 m. — En väl utbildad nivå, som i allmänhet förekom-
mer i samband med sedimentplan, ligger i S på c:a 164 m och i Ställ-
dalstrakten på c:a 167 m. Den är bäst utbildad kring Ljusnarn. Från lägre
höjd över havet finnas endast ett fåtal strandlinjeobservationer beroende
på att endast en ringa del av blodområdet ligger tillräckligt lågt. Möjligen
finnes en nivå på 155 m i S och 158 m i N och en på c:a 147 m. Ett full-
följande av undersökningen över de lägre nivåerna erfordrar ett rikare ma-
terial S om blodområdet.

Vindavlagringar.

Blodområdets vindavlagringar utgöras huvudsakligen av flygsand. Flyg-
mo, ehuru ej typisk, finnes möjligen å slutningen Ö om Igeltjärn ovanför
Nittälvsdeltat, men lämnas helt åsido i det följande.

Det största flygsandsområdet finnes å deltat V om Finnhyttan. Typisk
dyntopografi saknas visserligen, men den småkullighet området företer be-
ror på, att mindre dyner funnits här men av olika anledning — t. ex.
växlande vindar — förstörts. Under gynnsamma omständigheter kan man
i detta fält se den normala dynskiktningen. Kornstorleken på detta om-
rådes material framgår av analys n:r 35. S om detta område och i moss-
kanten Ö om Mårtenstorp går en sandrygg i NV—SO. Den har tolkats
som en sönderblåst dyn, ehuru det är möjligt, att den rymmer en kärna av
isälvsgrus. Sidornas stupning är ganska växlande men i genomsnitt unge-
fär 20° åt båda sidor. N om denna rygg och i dess fortsättning går en

hög rygg uppbyggd av fin sand (analys n:r 37). N-sidan stupar 25° , S-sidan 30° . Möjligen är denna rygg en dyn upplåst på en ås.

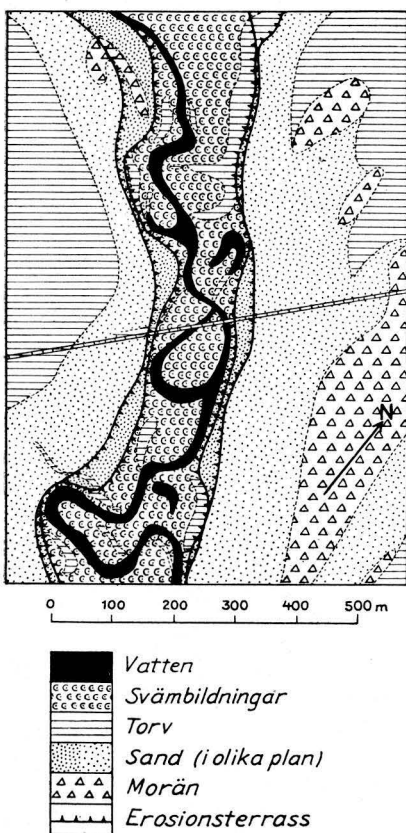
Vindavlagringarna äro, som av det föregående framgår, både kvantitativt obetydliga och föga typiska. Några uppgifter om de vindförhållanden, som rådde under avlagringen och strax därefter, lämna de icke.

Postglaciala svämbildningar.

Dessa avlagringar bildas särskilt i rinnande vatten (år o. dyl.). De bestå av minerogent material, vanligen av kornstorlekarna sand—ler samt insvämmat organiskt material såsom pinnar, blad, torv m. m.

Svämbildningarna finnas inom bladområdet dels NO om Bångbro, dels utmed Nittälven. Svämsandsfältet NO om Bångbro intages av relativt fint material (sand, mo och mjåla). I ytan äro avlagringarna mörkare gråbruna på grund av det insvämmade organiska materialet eller utfällning av dysubstans under översvämningstider. Lokalt kan ytlaget utgöras av ett tunt torvlag.

Utmed Nittälvens nedre del ligger en smal zon av svämbildningar. På kartan ha de betecknats som svämsand, ehuru deras natur är ganska växlande. Lokalt ingår även klapper i detta material. På sina håll är svämsanden täckt av nära 1 m kärrtorv. Dessa fläckar äro dock så små, att de ej kunnat utläggas å kartan. Inom nedre delen av stråket är materialet finkornigare, beroende på att älvloppet här är lugnare. Älven har därför meandrat och kvarlämnat en del korvsjöar (fig. 24). Delvis äro dessa numera igenvuxna.



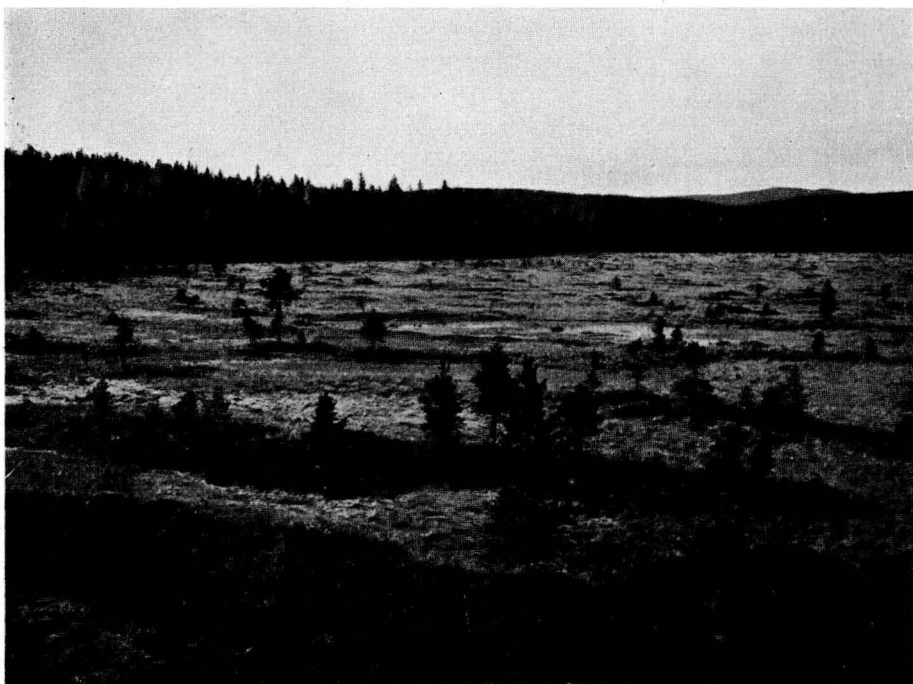
Hj. Bjurulf 1929.

Fig. 24. Nittälven med omgivande avlagringar. De postglaciala svämbildningarna utgöra det lägsta planet, därifrån höja sig de omgivande planen (den marina sanden), vilka ligga på allt högre nivåer längre ifrån älven. Ett par färdiga korvsjöar och en under utbildning finnas här.

Torvavlagringar.

Torvmarkerna överensstämmer i allt väsentligt med de på bladet Malingsbo skildrade. Dock märkes på bladet Nya Kopparberget en ytterligare potentiell likhet mellan Bergslagens torvmarker och Norrlands. Av denna anledning har vid karteringen den å »Malingsbo» nämnda typen

»flackmossar», som inom bl. Nya Kopparberget är vanligare än där, särskilt utmärkts. Det bör dock framhållas att typen icke alltid — särskilt ej å vissa stora torvmarker — är rent utbildad. Detta framträder å tvärprofiler över de stora på dalarnas passpunkter belägna torvmarkerna. Dessa äro nämligen välvda men endast så svagt, att det icke motsvarar områdets nederbördsmängd. Av bl. a. denna anledning kunna de icke oreserverat sammanslås med de typiska högmossarna. Bestämmande vid karteringen har



G. Lundqvist 1931.

Fig. 25. Flackmossen V om järnvägs korsningen N om Silverhöjdens station. Strängarna äro distinkt orienterade vinkelrätt mot lutningen. Cyperacétäcket mellan strängarna lyser gult på hösten.

till stor del vegetationstypen varit. Flackmossarna igenkännas nämligen på, att de torrare tuv- eller strängpartierna intaga en relativt mindre del av torvmarksytan än å högmossarna (fig. 25). Mellan de torrare områdena ligga de blötare, där tuvsäv och *Sphagna* med *Rhynchospora* o. a. dominera. Ofta finnas här stora, vattenfyllda flarkar. Den stora skillnaden i dessa båda partiers vegetation blir särskilt framträdande på hösten, när cyperacéerna börjat gulna. Då märker man, hur avsevärt dessa här som flackmossar karterade torvmarker avvika från de typiska högmossarna.

Torvmarksjordarterna domineras inom bladområdet av de *Sphagnum*-rika, alltså av *Sphagnum*torv, skogsmosstorv, starrmosstorv och *Sphagnum*dy. Endast sällan anträffas starrtorv eller kärrdy och då endast som tunna lager (t. ex. i torvmarken SO om Rundbergsgruvan). Gytjor äro lika-

ledes sällsynta eller bilda endast tunna lager. Största mäktigheten har observerats i nyssnämnda mosse.

Järnockra finnes här och där inom torvmarkernas kantpartier, och siderit har observerats på flera ställen inom torvmarkerna å Nittälvsdeltat.

Römyren (91 har), belägen på Nittälvsdeltat S om den stora kröken Ö om Havsjön, är genom ett O—V-ligt kärrstråk vid kartkanten uppdelad i två huvudpartier. Det norra är en blöt flackmosse med ljung, tuvdun och tuvsäv. Randskogen är klen utbildad. Stora rismosstuvor finnas särskilt på N-sluttningen, men höljorna äro små och flarkar förekomma endast sällan. — Södra och större partiet utgör en övergångstyp till flackmossarna. Vegetationen är lik det norra partiets. I S finnas emellertid stora höljor och flarkar med vit-ag (*Rhynchospora alba*) och kallgräs (*Scheuchzeria*). Inom södra delen av detta parti finnas även djupa gölar mellan flarkarna. — Strörtorv tages i södra delen.

Lagerföljden (fig. 26) uppbygges av Sphagnumtorv (till största delen lågförmultnad) och starrmosstorv. Den sistnämnda, som mot S blir mera kärrtorvartad, utgör endast ett tunt bottenlager. Två skilda rekurrensytor finnas.

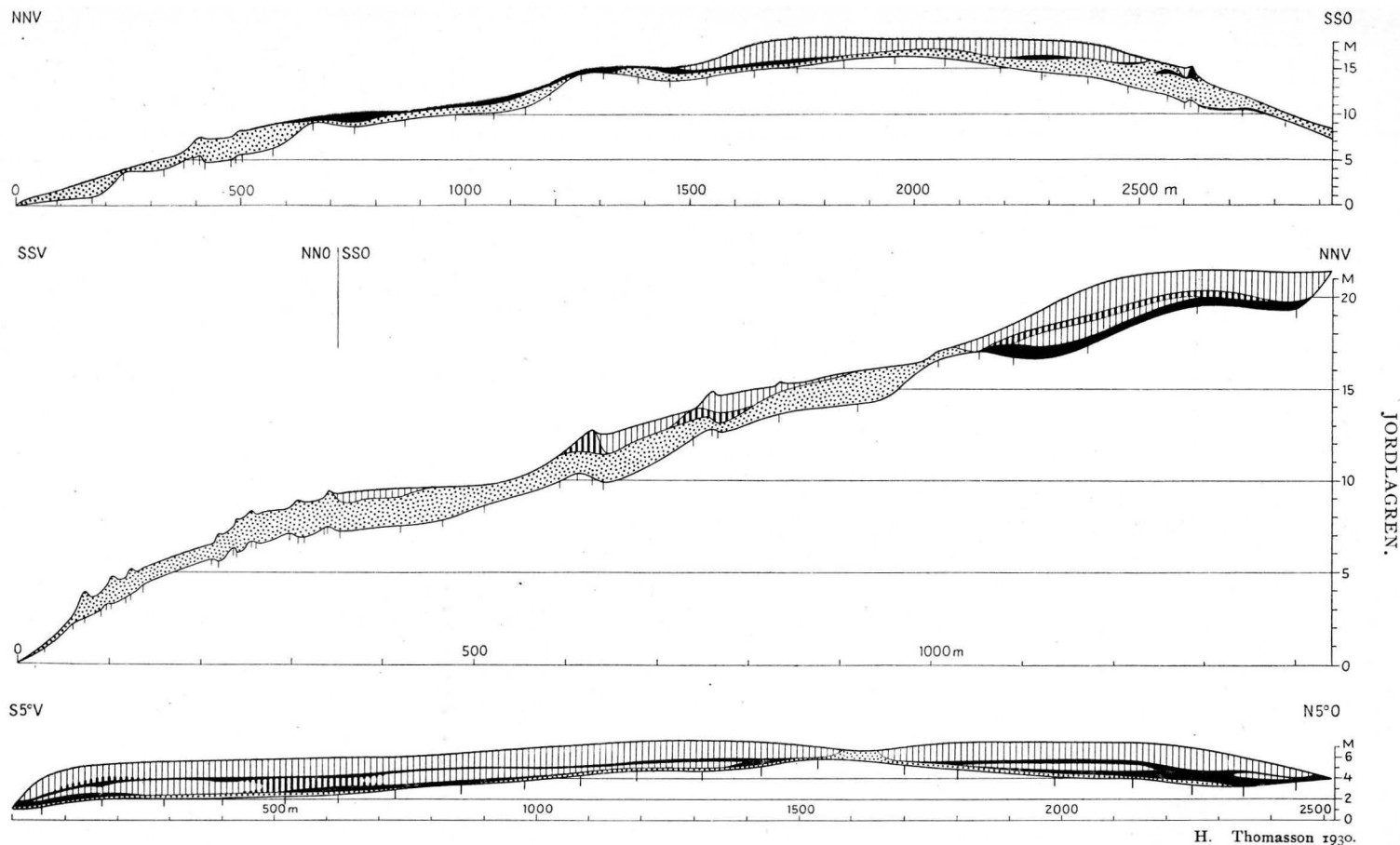
Salbomossen (157 har) är belägen kring järnvägen S om Nittälven. Partiet Ö om denna och S om kartkanten är i huvudsak en starrmosse bevoxen med ljung och tall. Kring järnvägen går ett blött starrmossparti med vit-ag, vass och vattenklöver. N därom vidtager i Ö en öppen högmosse med ljung, tuvdun, tuvsäv, kråkris, dvärgbjörk m. m., i V en flackmosse. Mossen övertväras av ett dråg i NO—SV, som breder ut sig längs västra kanten.

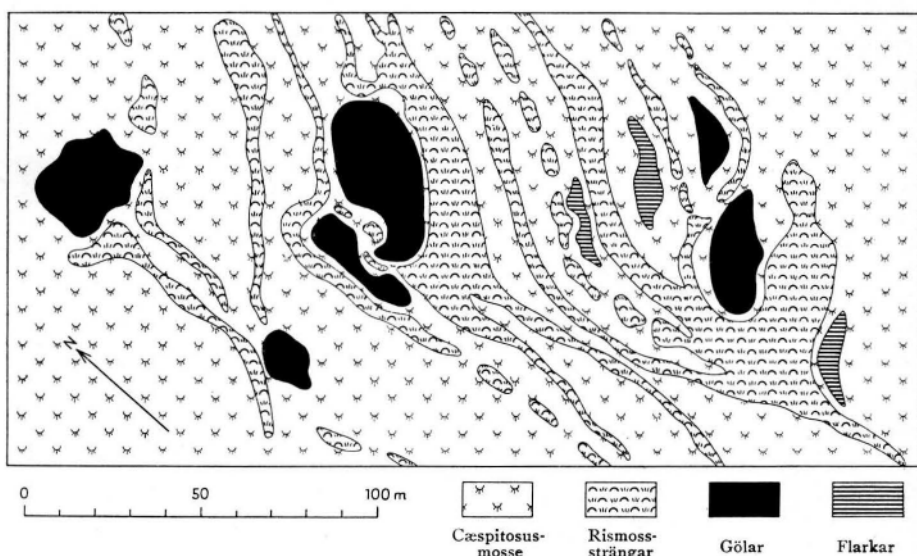
Lagerföljden uppbygges av kärrtorv, starrmosstorv, skogsmosstorv och inom mossarna vanligen lågförmultnad Sphagnumtorv. Dess mäktighet är inom huvudpartiet c:a 2 m, medan de övriga torvslagen sammanlagt äro mindre än 1 m. Högmossytan når upp till c:a 6½ m över Salbosjön i S.

Bjurtjärnmossen (87 har), ligger N om Nittälvens mynning. Närmast älven är torvmarken utbildad som starrkärr eller starrmosse. Från Bjurtjärn och ned till älven sträcker sig en blöt, gungflyartad starrmosse med vattenklöver, kråklöver o. a. Nordöstra vinkeln mellan de båda kärrartade partierna intages av en tallmosse med ljung, tuvdun, kråkris, björk m. m. En likartad tallmosse ligger NV om Bjurtjärn. S om denna mosse men skild därifrån genom ett dråg ligger en högmosse med ljung, tuvdun, dvärgbjörk m. m. Högmossytan når högst c:a 1¼ m över Nittälven.

Lagerföljden uppbygges av kärrtorv, starrmosstorv samt inom tallmossarna vanligtvis av lågförmultnad Sphagnumtorv. Dennas största anträffade mäktighet — i södra delen av högmossen — är 2¼ m och totalmäktigheten 4 m. Eljest är torvlagrets tjocklek endast c:a 1 m.

Sigfridstorpsmossen (100 har) är belägen N om föregående mosse och NV om St. Orrtjärn. Östra delen utgöres av en högmosse, som mot Ö övergår i tallmosse. Västra delen är en flack och öppen högmosse (ljung-tuvdunsmosse med tuvsäv) med små höljor. Strörtorv tages i östra





H. Thomasson 1930.

Fig. 29. Detalj från St. Orrlekmossen: belyser bl. a. vegetationsfördelningen på en flackmosse (jfr fig. 25).

delen av denna mossdel. Ö om L. Orrtjärn är en blöt starrmosse med tall, pors, blåtåtel, starr, fräken m. m. Mossytan höjer sig intill c:a $1\frac{1}{4}$ m över avloppet i SSV.

Lagerföljden uppbygges inom starrmossen av starrtorv och starrmoss-torv, vars förmultning i de flesta fall är av medelhög grad. Högmossen uppbygges av lågförmultnad Sphagnumtorv (intill $2\frac{1}{2}$ m mäktig), understundom vilande på högförmultnad Sphagnumtorv (intill $1\frac{1}{4}$ m mäktig i S). Från södra delen inskjuter ett tunt högförmultnat lager liknande en rekurrensyta.

Havsjö mossen (43 har), belägen strax NO om den stora Nittälvs-kroken, utgöres egentligen av två högmossar skilda av ett i N—S gående starrdrag. Mossarna äro ljung-tuvduns-tuvsävmossar med bl. a. dvärgbjörk men ingen eller endast obetydlig randskog. I regel saknas såväl martallar som större höljar på mossytan. Mossytan i NV når upp till $3\frac{1}{2}$ m över sydöstra kanten, men till stor del torde detta bero på, att nordvästra partiets utbildning betingats av tillrinningen från sandfältet i N. Det utgör alltså i viss mån en källmosse.

Lagerföljden uppbygges av intill 2 m lågförmultnad Sphagnumtorv på högst 1 m högförmultnad Sphagnumtorv eller starrmoss-torv.

N. Havsjö mossen (132 har) är ett komplex beläget vid nordändan av N. Havsjön. Huvudpartiet är en cyperacémosse (vanligen tuvsävmosse), som växtfysiognomiskt är av flackmosstyp. Inom södra partiet, som genomdrages av flera rismoss-strängar och ett större drag (*Rhynchospora*-mosse med bladvass), växer riklig blåtåtel och *Selaginella*. De fåta-

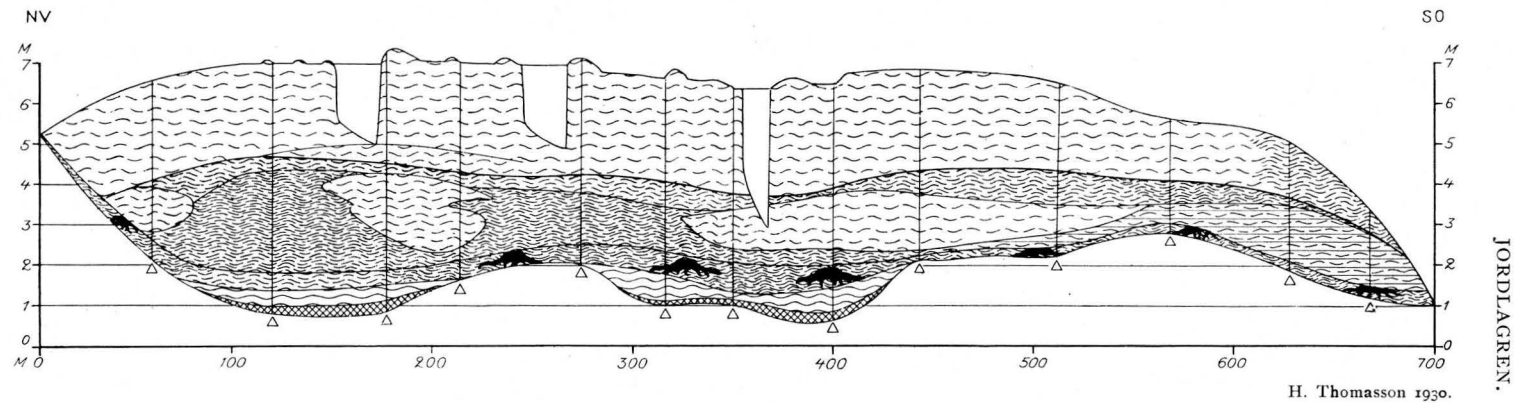


Fig. 30. Linjeprofil genom St. Orrlekmossen. Mossplanet rikt på gölar, profilen skär tre; i allmänhet bruka dessas bottnar ligga på eller strax över en rekurrensyta.



liga tallarna och björkarna äro huvudsakligen knutna till strängarna. Mellan dessa ligga ofta vattenfyllda flarkar. Nordöstra delen är en högmosse med martallar. Mossytan i N ligger > 20 m över N. Havsjön.

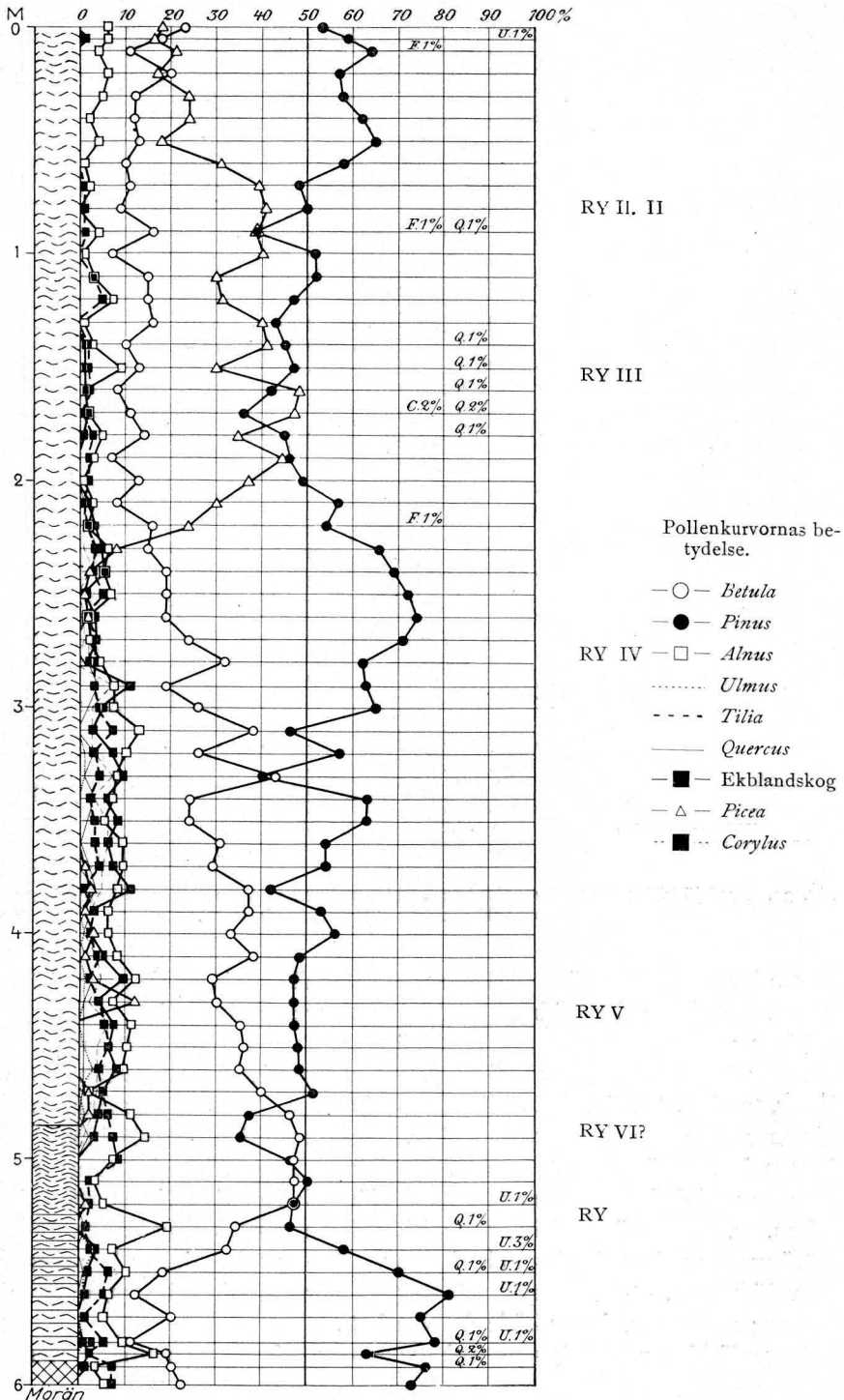
Lagerföljden (fig. 27) uppbygges i högmossen av låg- och högförmultnad Sphagnumtorv, den förstnämnda nående c:a 2 m:s mäktighet, den senare < 1 m. Inom återstoden av torvmarken dominera starrmosstorvslag av växlande huminitet, vanligtvis medelhög (5—7). Mäktigheten når högst $2\frac{1}{2}$ m. Tunnare lager av lågförmultnad Sphagnumtorv utgöra här lokala ytlager.

Profilen visar, även i den schematiska form i vilken den här reproduceras, att mossytan lokalt övertväras av valkformiga strängar. Enligt detaljborrningarna ligga dessa just över eller något högre än liknande valkar å det fasta underlaget. Den topografi detta företer återspeglas av såväl huminitetsgränserna inom torvlagret som av torvmarkens yta. Det förefaller icke osannolikt, att det fasta underlagets topografi betingas av flytjordsvalkar. De företeelser, som för c:a 10,000 år sedan influerade på det fasta underlagets ytbildning, inverka således ännu i dag på torvmarkens ytkonfiguration.

Torvmarken anlades först någon gång under stenåldern uppe på det högsta området, alltså där högmossen numera ligger. Först fram emot gånggriftstiden skedde torvbildning längre ned på sluttningen (omkring c:a 600 m i profilen). Rekurrensytor finnas utbildade inom högmossen, en under gånggriftstid, en under hållkisttid och en ungefär på gränsen mellan brons- och järnålder. Dessa ytor återfinnas även i torven utanför den ombrogena mossen.

Skatbrännan SO om Rundbergsgruvan (78 har) är ett stort och ovanligt kuperat komplex av starrkärr, starrmossar och högmossar. De sistnämnda ligga dels längst i N och S, dels utmed östra fastmarkssidan inom norra delen. Sydligaste högmossen är en ljung-tuvduns-tuvsävmosse med randskog i N och V. Uppe på mossplanet ligger en liten göl, som avrinner underjordiskt. Strax S om den största gölen synes sålunda ett slukhål, mot vilket från S en rad instörtningshöljor sträcka sig. Detta dräneringsfenomen beror på, att den lilla gölen ligger > 5 m över den stora. Kring kartans stora göl består vegetationen av starr, tuvsäv, blåtåtel, pors, dvärgbjörk m. m., men Sphagna äro ofta anmärkningsvärt sparsamma. De norra högmossarna äro ganska rikligt bevuxna med martallar. Den allra nordligaste är dock avröjd till torkfält; strötorv upptages nämligen här i ganska stor utsträckning. — Mossytorna såväl här som i S nå upp till 5—6 m över den stora å kartan utlagda gölen.

Lagerföljden inom låga partiet kring stora gölen består av starrmosstorv (medelhög förmultning) och gyttja, vilken sistnämnda kan nå 5 m:s mäktighet. — Inom högmossarna spelar starrmosstorven en ganska obetydlig roll. Där dominerar den lågförmultnade Sphagnumtorven med 5—6 m i S. Den högförmultnade Sphagnumtorven är mäktigast (c:a 1 m) inom partiet



Selma von Post 1932.

Fig. 31. Pollendiagram från St. Orrlekmossen (nära 400 m i fig. 30). Den inom lägre trakter bäst utbildade rekurrensytan, RY III, framträder ej här; skarpaste huminositetsgränsen (ca 525 cm u. y.) är en rekurrensyta säkerligen äldre än RY V.

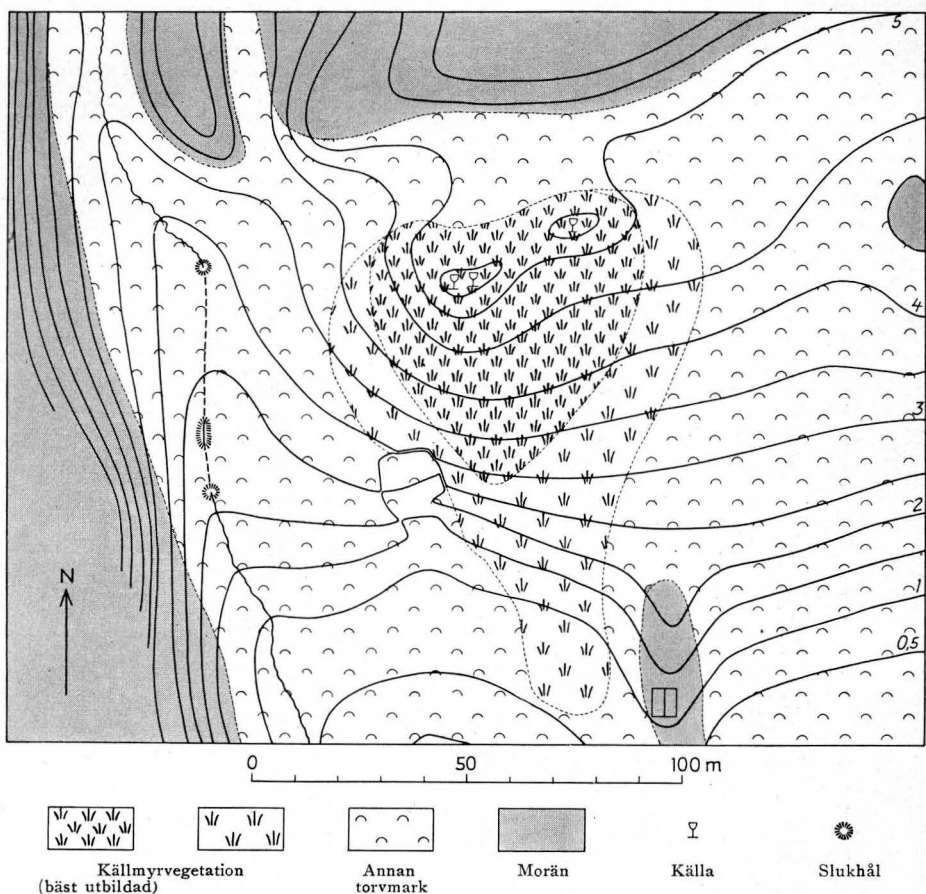
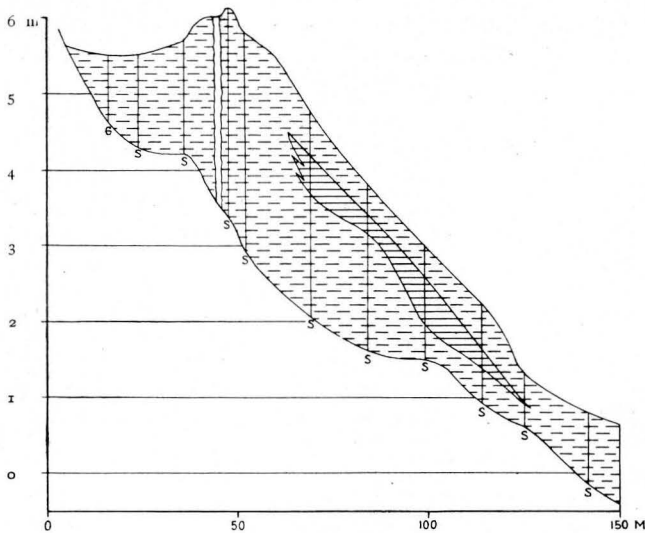


Fig. 32. Bredsjö källmosse med omgivningar. Bäckens i västra delen rinner underjordiskt mellan slukhålén. Kurvor med $\frac{1}{2}$ -m:s ekvidistans.

N om kartans norra göl. Två rekurrensytter finnas inom de norra högmossarna, men inom den södra är fenomenet mycket obetydligt.

Torvmarken SO om Sköttgruvan (145 har) är belägen i ett flackt dalstråk Ö om Högfors. Huvudpartiet är en flackmosse med ljung, tuvdun, tuvsäv, dvärgbjörk, kråkris m. m. Mossytan saknar vanligtvis martallar men har stora flackar. Lokalt är den mycket blöt. Mossalsen i N utgöres av tallmosse. N därom liksom i sydspetsen är torvmarken utbildad som starrmosse med björk, dvärgbjörk, ljung, starr, blååtel m. m. Inom övre delarna av båda dessa områden synas stora valkar (strängar) med mellanliggande flackar. Topografien liknar här den å N. Havsjömossen. — Det flacka mossplanet når upp till nära 25 m över avloppen; mossen avrinner både åt N och S.

Lagerföljden uppbygges av Sphagnumtorv och starrmosstorv. Den sist-



G. Lundqvist 1929.

Fig. 33. Linjprofil genom Bredsjö källmosse i ungefär N—S-lig riktning över västra källorna (jfr fig. 32). Själva källområdet uppbörat mera i detalj än profilen synes ange.

nämnda, som vanligen är av medelhög förmultningsgrad, intager större delen av torvmarken. Inom tallmossen överlagras den av skogsmosstorv, som där även utgör ytlager. Inom högsta mossområdet dominerar den lågförmultnade Sphagnumtorven, som endast mot N och S genom ett tunt högförmultnat lager skiljes från starrmosstorven.

Utom de nu beskrivna torvmarkerna ha några mindre undersökts ur detaljsynpunkt. En sådan är den lilla backmyren S om Smaltjärn (S om Yxsjön i NV). Torvytan är här starkt kuperad av övertvärande valkar av samma typ som i N. Havsjö mossen. Mellan valkarna ligga stora vattenfyllda flackar. Borrningarna utvisa, att även här förefinnes ett vackert samband mellan underlagets och myrtytans topografi.

Stora Orrleksmossen (32 har), belägen en knapp halvmil S om Nittkvarn, är i stort sett en nästan öppen tuvsävmosse med smal randskog i SO. Mossen övertväras av smala rismosssträngar, mellan vilka ett flertal djupa flackar och gölar ligga (fig. 29). De sistnämnda igenväxa med gungfly (*Carex limosa* och *Scheuchzeria*) i NV och ha erosionsstränder i SO. Mossytan är mycket flack, men stigningen i SO är ovanligt hög och brant. Delvis beror detta på underlagets topografi SO om mossen. — Strötorv tages flerstädes.

Lagerföljden (fig. 30) uppbygges till stor del av lågförmultnad Sphagnumtorv (till 4 m). Inlagrat i denna är ett tunt högförmultnat lager, och ett mäktigare sådant bildar även en stor del av lagerföljden i NV (till 3 m).

Områdets båda djuphålur intagas av gungflytorv och gyttja. Borrningarna antyda, att två eller möjligen tre rekurrensytter finnas i lagerföljden.

Pollenanalyser (fig. 31) visa, att större delen av lagerföljden har bildats sedan gånggriftstid och ungefär de översta 2 metrarna sedan bronsålderns slut.

Bredsjö källmyr (19 har) är belägen i mossen N om Bredsjön i nordöstra kartkanten. (Den påvisades för mig av jägmästaren Edvard Lundberg i Kloten i samband med karteringarna å bladet Malingsbo.) Källmyren ligger nära en flack moränsluttning, över vars lägsta delar den höjer sig c:a $\frac{1}{2}$ m. V om torvmarken stiger fastmarken brant ett flertal meter. Områdets lutningsförhållanden framgå f. ö. av fig. 32. Den egentliga källmyren, som höjer sig c:a 5 m över torvmarksområdets lägsta delar, utmärkes av en vegetation, som frapperar på långt håll. Här växa starrarter (*Carex stellulata* och *C. Goudenoughii*), *Menyanthes*, *Potentilla erecta*, *Viola palustris*, *Orchis maculata*, *Equisetum*, *Selaginella*, *Sphaerocephalus* m. fl. Utanför detta av källvattnet särskilt påverkade område går en randzon, i vilken bl. a. blåtåtel, *Festuca*-arter, en del *Sphagna* m. m. bli mera framträdande. Källmyrningarna äro övervuxna av bl. a. *Philonotis* men starkt gungande. Ö om källmyren ligger en starrmosse med martallar, i vilken *Carex filiformis* är anmärkningsvärt yppig. V om källmyren sträcker sig en kärrartad starrmosse med tall, björk, gran etc. Detta parti genomdrages av en liten bäck, som försvinner genom ett slukhål för att rinna underjordiskt c:a 60 m.

Lagerföljden (fig. 33) är mycket enkel: kärrdy med en mera starrtorvartad lins; det hela högst c:a 3 m mäktigt. Distalt från källorna blir torven dock tunnare. För undersökning av torvkupolens tillväxt ha pollenanalyser utförts. Därav framgår att ungefär halva lagerföljden är bildad sedan gånggriftstiden.

Höjdsiffror.

Höjdsiffrorna å bladet Nya Kopparberget äro grundade på Sveriges geologiska undersöknings avvägningar 1869 samt Rikets Allmänna Kartverks avvägningar 1890 och 1910. Sedan dess har emellertid vägnätet förändrats avsevärt, vilket i förening med att fixarna överväxts eller övergrusats medfört stora svårigheter att återfinna dem. Detta har försökts endast i ett fåtal fall i samband med den geologiska kartbladsrevisionen. Det har dock ansetts lämpligt att sammanställa och publicera höjduppgifterna.

1910 års avvägningsslinje gick fram i norra kartkanten å sträckan Hällsjön—Råbron—Grängesberg—Silverhöjden—Hörken—Sävsnäsbanan. Dess fixar äro koppardubb i sten och skiljas därigenom från bladområdets övriga fixar.

Efter 1910 års avvägningar ha endast de närmast linjen belägna höjdpunkterna korrigerats. Barometervärdena äro sålunda oförändrade. De äldre höjdvärdena ligga i stort sett 0.30 m för lågt.

Beskrivningar å triangelpunkter ha i ett par fall medtagits, men dessutom finnas beskrivningar å liknande punkter, vilka ej återfinnas å den topografiska kartan.

Följande förkortningar ha använts:

Kd = koppardubb.

Jd = järndubb.

Gf = Geologiska undersökningens fix.

└, ⊞, —, ⊢ = marksignaler.

△ = triangelpunkt.

+ = i sten inhugget kors.

Fixar V om de båda järnvägarna.

+ i sten NO om gården N. Gränsjön, där gångstigen råkar vägen Lövås—S. Gränsjön, i nordvästra vägvinkeln, 18 m N om vägskälet	277.25 m
+ i hörnsten i sydvästra kanten av norra boningshuset i Lövåsen	292.29 m
+ i jordfast sten, där vägen från torpet Svarthavet råkar gamla vägen förbi Dalkarlsjön till Silken, i nordöstra vägvinkeln, 5.5 m N om vägskälets mitt och vid östra vägkanten av gamla vägen	290.10 m
+ i jordfast sten SV om sjön Silken, där väg från landsvägen tar av till Stensjöhöjden, i sydöstra vägkanten, 4.5 m SO om vägskälets mitt	255.27 m
+ i sten vid byn Silken, där väg från kvarn stöter till, alldeles i sydöstra vägvinkeln	247.07 m
△ Vinterhöjden (1867): på högsta toppen av den del som benämnes Lustigberget. Signalens mitt över en djup skreva med en skarp lodrät några tum hög vägg; i själva kanten därav 1.2 dm SO om signalen är inhugget ett —. c:a 1 m NO därom inhöggs ⊞—. Höjden	422 m
+ i sten inom södra delen av byn Ö. Älvhöjden, där väg tar av till V. Älvhöjden, i västra kanten av gamla vägen, 18 m N om vägskälets mitt	340.88 m
+ i sten vid Martjärn, där vägen från Älvhöjden råkar vägen St. Kumlan—Smaltjärn, i södra vägvinkeln, 45 m N om stugan	386.09 m
+ i sten vid St. Kumlan, där väg från Smaltjärn—Älvhöjden, träffar landsvägen, i södra kanten av denna och 31 m V om vägskälets mitt	300.95 m
+ i stor sten S om torpet Storchöjden, där väg tar av till Långbro, i nordöstra vägvinkeln, 13 m N om vägskälets mitt	275.73 m
+ i jordfast sten vid Bäcktorp, där vägen tar av till Stälens, 3.5 m SO om vägskälet .	284.23 m

Fixar vid eller nära Bergslagsbanan.

+	i nordvästra hörnstenen av landfästet till järnvägsbron över Nittälven	167.14 m
+	i mindre sten V om Skäret, där gamla vägen till V. Lövfallet skär järnvägen, i nord-östra vägvinkeln i byvägens västra kant och 5.5 m N om grindstolpe	161.44 m
+	i grundsten vid västra sidan av vattentornet N om Bergslagsbanans station i Ställdalen	173.99 m
+	i sten N om Krigstjärn, där väg till Lindtorp skär järnvägen, i nordvästra vägvinkeln vid järnvägsstängslet	197.99 m
+	i sten vid järnvägsövergången vid banvaktstugan 19, i en grop strax invid järnvägsstängslet i sydvästra vägvinkeln	220.17 m
+	i låg sten vid järnvägsövergången NO om Brattberg, 3.5 m Ö om östra skenan, 21 m S om vägövergångens mitt	236.68 m
Fix	NV om Brattberg (V om järnvägen) i sten vid västra vägkanten, 11 m från grinden nr 2, räknat från nordligaste gården	351.89 m
Kd	i plan huggen sten till västra brofästets västra hörn, där järnvägarna skära varandra 1½ km N om Silverhöjdens station	278.64 m

Fixar vid järnvägen Hörken—Sävsnäs.

Kd	i låg kullrig håll c:a 200 m NV om Hörkens station (Bergslagsbanan), 5 m Ö om Sävsnäsbanan, 21 m N om norra fästet till järnvägsbron över N. Hörkens avlopp, c:a 1 m lägre än spåret	255.53 m
Kd	i plan mot järnvägen något sluttande håll c:a 600 m SO om Pingstabergs banvaktstuga, 20 m NV om vägövergången Pingstorp—Täktstugan, Ö om och ½ m över spåret	310.68 m
Kd	i stentrummans norra ände, där järnvägen skär Grästjärns tillopp	329.02 m
Kd	på krönet av större, ½ m hög jordfast sten vid landsvägsövergången N om Smaltjärn, i östra vägkanten, 4 m S om järnvägen	314.71 m
Kd	i nordvästra hörnstenen till järnvägsbron över Smaltjärns avlopp	298.80 m
Kd	i 7:de grundstenen från V räknat i lastkajen å Nittkvarns station	286.35 m
Kd	på N-slutningen av låg håll 20 m SO om Palahöjdens banvaktstuga, 17 m Ö om väg till Palahöjden, 3 dm från stag till telefonstolpe	293.53 m

Fixar Ö om järnvägarna (från N till S).

+	i jordfast sten alldeles i nordvästra landsvägskanten mitt för södra vägen från Simmelsjö—Hörksviken (förgäves eftersökt 1930)	275.80 m
Kd	på krönet av stor jordfast sten 50 m NO om vägskalet, där vägar gå till Högfors, Grängesberg och Hällsjön. Dubben sitter rakt under kraftledningen	272.82 m
+	i sten vid landsvägen N om torpet Sandbacken, 45 m V om grind nära avvägen till torpet, i sandgrop strax N om landsvägen	277.59 m
Kd	i huggen sten vid dammbyggnaden 100 m V om avtagsvägen till torpet Enkullen, 15 m S om landsvägen och ½ m V om dammporten	251.19 m
Kd	i stor jordfast sten vid Vasselsjöns östra strand, 10 m N om nordvästra hörnet av parken till Hällsjö herrgård	234.31 m
+	på toppen av den södra grindstolpen (av sten) vid knuten av den näst översta gården i Spårberg (huset numera rivet)	303.43 m
+	i stor sten på västra sidan av vägen till Avlängen N om N. Sandsjön, 40 m från grinden till nordligaste gården	318.43 m
+	i sten vid N. Holmsjön, vid nordöstra hörnet av matbod vid brunnen å gården.	312.10 m
△	Runnberget (1868): Omkring ¼ mil SO om Högfors på tämligen hög, rundad, avlång, skogig kulle. Närmare bergets södra ände, på dess västra sluttning, ett par hundra steg från kammen, där lutningen börjar bli brantare. Under signalen ned-	

slogs en liten påle, omgiven av fyra andra i kvadrat, alla jäms med marken.
 Dessutom två marksignaler: $\triangleright$ på sluttningen c:a 8.5 m V om $\triangle$ och $\triangleright$ — 4,4 m
 S om $\triangle$ (här borttogs c:a 30 cm mossor från berget). Höjden är 372 m

Varken denna triangelpunkt eller någon annan punkt med höjden 372 m finnes utsatt på topografiska kartan, men berget är möjligen identiskt med dess Skomakare-berget. Dess höjd uppgives dock vara 396 m.

+ i stor sten VSV om den norra av stugorna Välmågan, i västra väggkanten (även Gf) 280.03 m

+ i låg jordfast sten NNV om Fallgruvan (Finngruvan), i östra kanten av gamla landsvägen, mitt för backstuga och vid foten av grindstolpe 290.58 m

+ i sten vid stiggrenen NO om torpet Slättåsarna, alldeles vid norra kanten av stigen, 6 m Ö om vägskalet 353.41 m

+ i sten vid östra kanten av vägen vid torpet Bromossenfall, 22 m S om stugan och 7 m N om grind 328.68 m

$\triangle$ Gillersklack: på högsta släta berget är inbugget ett märke $\triangleright$ -, så att borrhålet är under signalens mitt. Höjden är 408 m

+ i håll vid östra gården i N. Finnfall, 27 m SSV om husknuten och nära vedbod . 297.56 m

+ i bergskärningen vid järnvägsövergången V om Kölsjöns nordände, 22 m NO om vägen och 6 m från banans mitt 216.78 m

$\perp$ (Gf) i jordfast sten något S om milstolpen vid vägskalet 2 km NO om Kopparberg, i västra landsvägskanten 184.20 m

+ i jordfast sten vid Ljusnarsbergs kyrka, 9 m S om västra grinden till kyrkogården, utanför och strax intill stängslet 167.86 m

Hydrografiska fixar.

Jd vid Olovsjöns utflöde, på västra sidan, i fjärde planstenen från S räknat, i södra brofästet till järnvägsbron å östra nedströmsidan 155.13 m

Jd vid Finnhyttan, c:a 15 m uppströms övre dammbyggnaden, i strandlinjen på östra sidan 152.73 m

Jd i dammbyggnaden till Kaveltorps kraftstation, mellersta stenkaret 150.94 m

Jd vid Gården, där spången går över ån, 5 m nedströms vägen, c:a 8 m från östra strandlinjen i låg jordfast sten 144.87 m

Jd vid sydöstra hörnet av den s. k. lilla iskällaren till Bånghammars f. d. bryggeri, 17 m från nordöstra hörnet av bryggeribyggnaden samt 11 m från Bånghammar-dammens sydvästra hörn, inslagen i gammal kvarnsten med $\frac{3}{4}$ m diameter. I stenen finnas tvenne järndubbar; beskrivningen avser den högsta av dessa . . . 140.60 m.

Mekaniska

av jordartsprov från kartbladet Nya Kopparberget utförda

Nr	L o k a l	Sten	Grov- grus 20-6 mm	Fin- grus 0-2 mm	Fin- jord < 2 mm	Grov- sand 2-0.6 mm	Mel- lan- sand 0.6-0.2 mm
1	Mitt för Silverhöjdens station	+	31.4	21.9	46.7	37.9	29.3
2	Vid Kroktjärn	+	30.5	25.2	44.3	24.3	23.4
3	V om Narvgården, N om Bångbro		20.6	24.3	55.1	29.3	39.2
4	Ö om St. Smedbergs skohus		16.1	23.2	60.7	21.6	22.9
5	Vid vägen S om St. Kumlan		10.1	12.2	77.7	20.2	27.3
6	500 m SV om Ljusnarns N-spets	+	6.8	11.2	82.0	16.2	42.6
7	Ö om Sigfridstorp nära Ljusnarn		6.4	13.3	80.3	22.1	28.3
8	Vid vägen NO om L. Sandsjön		2.0	4.0	94.0	6.3	10.6
9	V om Högforsälven mitt för kraftverks- dammen		—	13.5	86.5	14.8	23.1
10	1 km S om NV-viken av Kölsjön, 20 cm u. y.	+	29.0	21.6	49.4	44.3	25.2
11	» » » » » » » » 40 » » »		4.2	7.9	87.9	16.0	28.0
12	» » » » » » » » 50 » » »		5.5	6.3	88.2	11.8	31.8
13	» » » » » » » » 60 » » »		—	2.7	97.3	5.9	29.6
14	» » » » » » » » 70 » » »	+	18.3	10.7	71.0	19.1	33.4
15	» » » » » » » » 80 » » »	+	4.1	7.2	88.7	12.2	33.7
16	» » » » » » » » 100 » » »		6.7	5.7	87.6	11.0	32.3
17	Vid jv ca 600 m V Smaltjärns hpl. 10 cm u. y.		—	1.0	99.0	6.0	6.1
18	d:o d:o 40 » » »		19.4	16.9	63.7	10.7	15.7
19	Vid kartkanten och landsvägen NO om Yxsjön 25 cm u. y.	+	33.3	21.3	45.4	20.1	19.3
20	d:o, 75 cm u. y.		2.3	5.2	92.5	34.9	40.3
21	Åsen V om St. Bråten	+	35.3	27.6	37.1	55.6	26.2
22	Deltat vid L. Nitten		11.2	8.3	80.5	34.7	34.2
23	Åsen S om Bredsjön (NO-kartdelen)		10.6	13.2	76.2	26.1	45.0
24	Deltat V om St. Smedberg	+	2.5	4.8	92.7	16.9	41.7
25	Åsen 1 200 m ONO om Kölsjö station	+	0.8	3.6	95.6	17.8	64.1
26	Deltat vid mossen SO om Rundbergs- gruvan, DP. 1, 40 cm u. y.	+	31.1	31.1	37.8	52.8	25.9
27	d:o, 100 cm u. y.		6.1	16.7	77.2	48.5	47.9
28	Deltat vid mossen SO om Rundbergs- gruvan, DP. 2, 30 cm u. y.	+	10.1	21.8	68.1	35.5	47.7
29	d:o, 100 cm u. y.		—	—	100.0	1.0	74.2

analyser

av K. S. och E. Sjöberg. Värdena angivas i viktsprocent.

Grov- mo 0.2- 0.06 mm	Fin- mo 0.06- 0.02 mm	Grov- mjäla 0.02- 0.006 mm	Fin- mjäla 0.006- 0.002 mm	Ler <0.002 mm	Jordart	Anmärkningar
17.8	6.1	3.0	1.8	4.1	Grusig morän	Jfr fig. 12 och sid. 47.
20.8	15.6	6.9	1.6	7.4	Grusig morän	Lokalmorän (jfr fig. 13).
21.1	4.8	1.5	0.6	3.5	Grusig morän	
28.5	12.4	5.9	1.8	6.9	Sandig morän	
32.1	13.4	3.8	0.4	2.8	Sandig—moig morän	
34.2	2.1	1.8	0.9	2.2	Sandig—moig morän	
26.4	14.5	4.1	1.0	3.6	Sandig—moig morän	
33.1	27.3	10.2	2.5	10.0	Moig morän	Övergångstyp till mjälåg morän.
27.3	12.5	6.0	2.0	14.3	Moig morän	Skiffermorän.
7.0	7.0	4.2	1.8	10.5	Grusig—sandig morän	Försumpad moränlid med humuspodsol.
30.3	14.6	5.7	2.4	3.0	Sandig morän	
30.3	13.1	6.0	2.0	5.0	Sandig—moig morän	
38.8	16.2	4.9	1.5	3.1	Moig morän	
27.0	10.5	4.3	1.6	4.1	Sandig morän	
31.6	12.8	4.5	1.7	3.5	Sandig—moig morän	Profil inom småkulligt morän-område.
31.6	14.6	5.4	1.3	3.8	Moig morän	
57.0	26.6	1.9	0.3	2.1	Mo	
37.3	20.3	4.1	1.6	10.3	Moig morän	Profil inom småkulligt morän-område; jfr fig. 14.
40.7	9.2	0.9	0.3	9.5	Grusig morän	
16.5	4.8	1.0	0.5	2.0	Sand	Proximaldelta.
10.4	2.1	0.9	0.3	4.5	Sandigt grus	Proximaldelta.
8.3	4.3	4.7	3.5	10.3	Grusig sand	
18.5	3.3	1.0	0.2	5.9	Grusig sand	
15.0	5.9	2.4	1.0	17.1	Sand (lerig)	Proximaldelta, märk lerhalten.
13.2	1.3	0.6	0.2	2.8	Sand	
7.5	2.9	1.2	0.6	9.1	Grusig morän	Ytmorän.
					Grusig sand	
2.2	0.2	0.2	0.1	0.9		
5.9	1.2	0.5	0.2	9.0	Sandig morän	Ytmorän.
23.4	0.6	0.2	0.1	0.5	Sand	

Nr	L o k a l	Sten	Grov- grus 20-6 mm	Fin- grus 6-2 mm	Fin- jord < 2 mm	Grov- sand 2-0.6 mm	Mel- lan- sand 0.6-0.2 mm
30	Vid vägskelet NV om St. Brusala c:a 0.5 m u. y.	+	6.1	25.6	68.3	22.4	38.1
31	d:o, c:a 1.2 m u. y.	+	29.4	30.2	40.4	28.9	46.3
32	d:o, c:a 1.5 m u. y.		—	—	100.0	0.2	0.5
33	d:o, c:a 1.7 m u. y.		—	—	100.0	0.2	3.0
34	d:o, c:a 2.0 m u. y.	+	19.3	37.1	43.6	54.7	35.8
35	Sandfältet V om Finnhyttan		—	—	100.0	10.6	65.3
36	NV om Västertjärn å Nittälvsdeltat		—	—	100.0	3.1	68.9
37	»Åsen» SO om Mårtenstorp		—	—	100.0	1.7	67.4
38	Vid landsvägen S om Ställdalen		—	—	100.0	0.0	0.1
39	d:o d:o		—	—	100.0	0.1	0.1
40	d:o d:o		—	—	100.0	0.1	1.2
41	d:o d:o		—	—	100.0	0.1	0.2
42	d:o d:o		—	—	100.0	0.1	0.1

Grov- mo 0.2- 0.06 mm	Fin- mo 0.06- 0.02 mm	Grov- mjäla 0.02- 0.006 mm	Fin- mjäla 0.006- 0.002 mm	Ler <0.002 mm	J o r d a r t	A n m ä r k n i n g a r
26.0	3.9	3.0	1.5	5.1	Sandig morän	
21.8	1.1	0.2	0.1	1.5	Sandigt grus	
5.6	40.6	37.7	7.2	8.2	Mjäla	
6.3	40.4	37.4	6.9	5.8	Mjäla	
7.8	0.8	0.5	0.3	0.1	Grus	
18.3	1.1	0.5	0.2	4.0	Flygsand	
18.7	1.3	0.6	0.4	7.0	Flygsand?	Tunt ytlager.
28.6	0.0	0.1	0.0	2.2	Sand	
1.4	6.4	36.3	36.9	18.9	Lerig mjäla	
1.6	6.2	34.9	34.9	22.2	Lerig mjäla	
27.3	17.6	27.0	11.5	15.3	Lerig mjäla	överst
8.3	25.9	27.0	18.9	19.6	Lerig mjäla	mitt
1.0	5.8	38.3	33.9	20.8	Lerig mjäla	underst

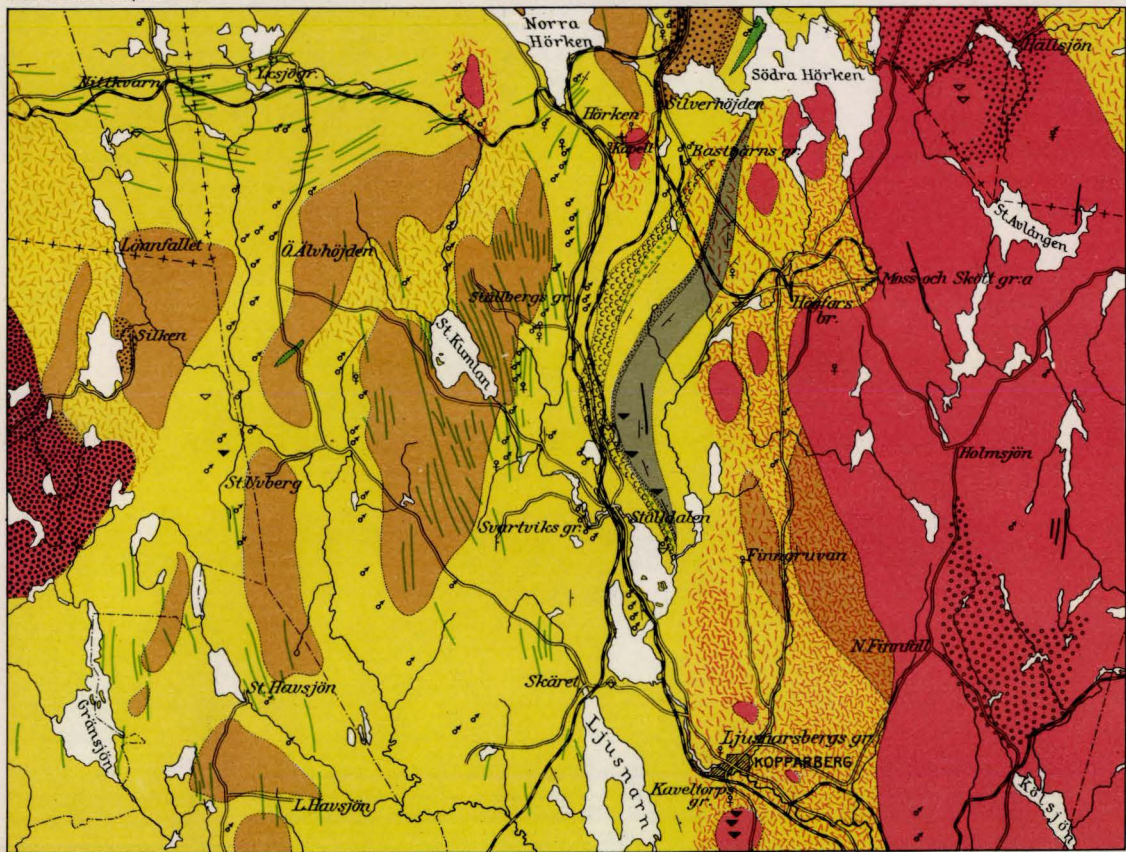
} i provränna.

Berggrundskarta till bladet Nya Kopparberget

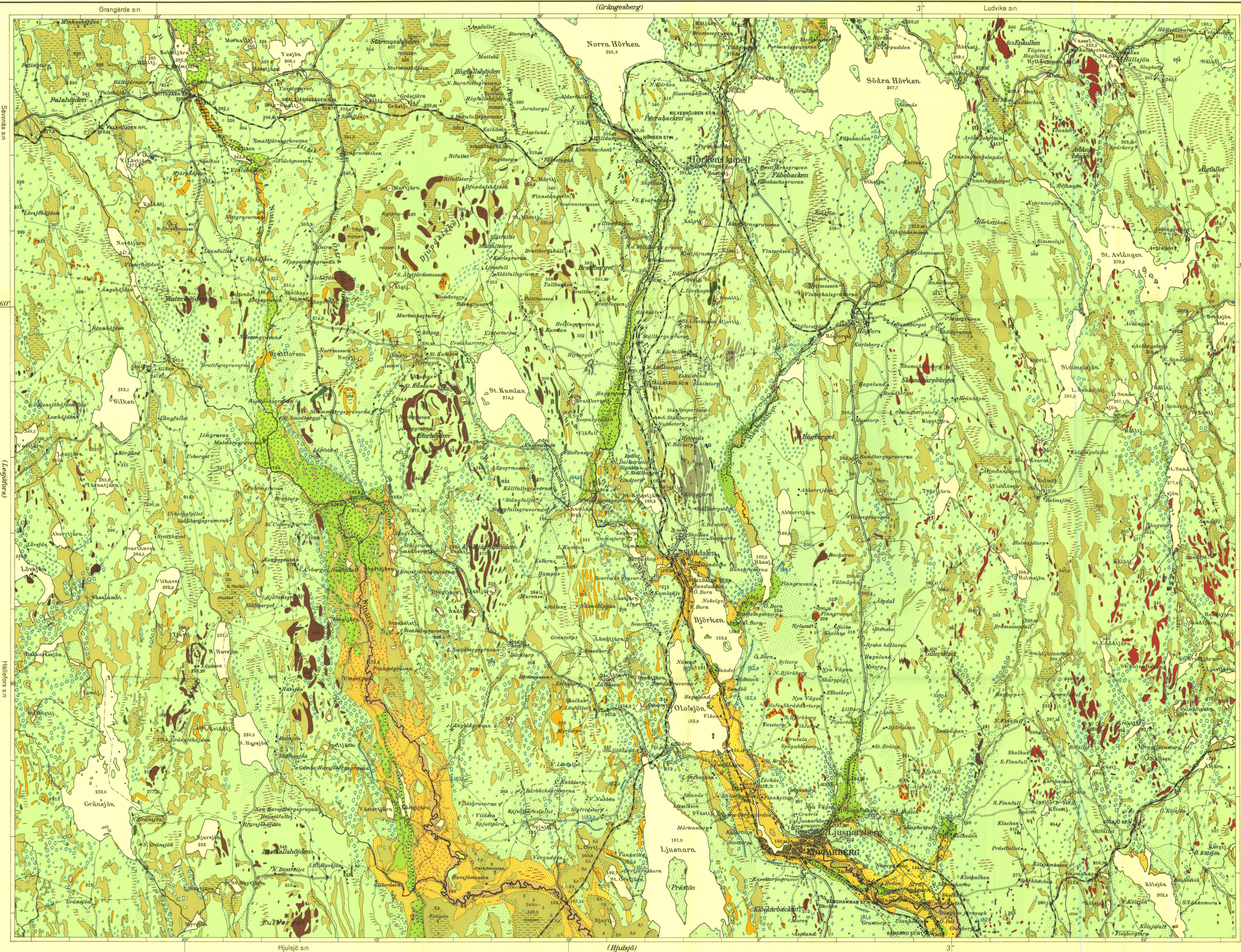
S.G.U. Ser. A a,n:o 175

Skala 1:200 000

Tavl.1



GENERALSTABENS LITOGR. ANSTALT STHLM.



- Kvartära bildningar**
- Högmossar
 - Flackmossar
 - Kärr och starrmossar
 - Tunt ytlager av torv på andra jordarter
 - Svåmsand
 - Flygsand
 - Flygsand och flygmo som ytlager på andra jordarter
 - Lera
 - Mjåla
 - Sand och mo
 - Grus och strandgrus
 - Rullstensås
 - Isälvsand och isälvemo
 - Isälvsgrus
 - Rullstensblock
 - Morän, grusig, blockfattig
 - " , sandig, "
 - " , moig, "
 - " , normal blockhalt, grusig, sandig eller moig
 - " , hög blockhalt, " " " "
 - " , storblockig, " " " "
- Urbeterrän**
- Dinbas
 - Järnagranit
 - Fellingsbrogrenit
 - Enkullingsbrogrenit
 - Malingsbrogrenit
 - Yngre grönsten
 - Urgranit, röd, kvartsrik
 - " , intermediär
 - " , genomsatt av yngre granit
 - Äldre grönsten
 - Glimmerskiffer
 - Grävacka
 - Leptit
 - " , agglomerat- och spiltförande
 - " , genomsatt av urgranit
 - " , genomsatt av yngre granit
 - Kalksten
- Övrigt**
- Järnmalmsgruva
 - Sulfidmalmsgruva
 - Kvarts-, kalk- eller granitbrott
 - Strykning och stupning
 - Stupning-flack
 - " , medelbrant
 - " , brant
 - " , lodrät
 - " , otydlig
 - Linearstrukturens stupningsriktning
 - Markerad strandlinje och höjd å h. i meter
 - Räfflor
 - Källa
 - 3,5 Torvdjup i meter
 - 280,4 Höjd över havet i meter
 - Triangelpunkt
 - Kraftledning