

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. Aa. Kartblad i skalan 1:50 000 med beskrifningar. N:o 144.

BESKRIVNING

TILL

KARTBLADET NYED

AV

NILS H. MAGNUSSON OCH GUNNAR ASSARSSON

MED EN TAVLA

*Pris 4 kr.*

STOCKHOLM 1929

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

293020

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. **Aa.** Kartblad i skalan 1:50 000 med beskrivningar. N:o **144.**

---

BESKRIVNING

TILL

KARTBLADET NYED

AV

NILS H. MAGNUSSON OCH GUNNAR ASSARSSON

MED EN TAVLA



STOCKHOLM 1929

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

293020

Av föreliggande beskrivning ha sid. 78—103 författats  
av G. Assarsson och det övriga av N. H. Magnusson.

## INNEHÅLL.

	Sid.
<i>Inledning:</i> Kartbladets omfattning; landskapsformernas beroende av berggrunden; det subkambriskas peneplanet; de topografiska förhållandena; landskapsformernas beroende av de lösa jordlagren; bebyggelsen . . . . .	5
<b>Berggrunden</b> . . . . .	11
<i>Gnejserna.</i> . . . . .	11
<i>Hyperiterna</i> . . . . .	26
<i>Graniterna</i> . . . . .	34
<b>Kvartära bildningar</b> . . . . .	43
<i>Glaciala avlagringar</i> . . . . .	45
Moränavlagringar . . . . .	46
Isälvsavlagringar . . . . .	50
Glaciala, marina avlagringar . . . . .	60
<i>Postglaciala avlagringar.</i> . . . . .	66
Postglaciala, marina avlagringar. . . . .	67
Väneravlagringar . . . . .	69
Postglaciala strandlinjer . . . . .	72
Svämbildningar . . . . .	75
Eoliska avlagringar . . . . .	76
Torvmarker. . . . .	78
Om de senkvartära sedimentens diatomacéflora och strandlinjernas ålder . . . . .	91
<b>Källor</b> . . . . .	104
<b>Fornlämningar</b> . . . . .	109

## Inledning.

AV NILS H. MAGNUSSON.

Det geologiska kartbladet Nyed i skalan 1 : 50,000, motsvarande nordöstra delen av topografiska bladet »Karlstad» i skalan 1 : 100,000, faller helt inom Värmlands län.

Kartbladets omfattning.

Till bladorrådet höra:

av Nyeds härad: Nyeds socken med undantag av de nordligaste delarna samt en liten del av Älvsbacka socken;

av Färnebo härad: södra delen av Brattfors socken, västligaste delarna av Lungsunds socken och smärre delar av Färnebo socken;

av Ölme härad: nordligaste delen av Ölme socken;

av Väse härad: norra delen av Väse socken, smärre delar av Ö. Fågelviks socken och nordöstra delen av Alsters socken;

av Kils härad: östligaste delarna av Nedre Ulleruds socken och en liten del av Övre Ulleruds socken.

Kartområdet rymmer flera ganska skilda landskapstyper. Mellan dessa finnas dock endast delvis skarpa gränser. I allmänhet gå de så småningom över i varandra. Landskapstyperna äro, vad de stora dragen beträffa och ofta även i detalj, betingade av berggrundens byggnad och främst av den olika motståndskraft de skilda bergarterna kunnat bjuda gentemot de nedbrytande och omskapande krafterna. En viktig roll vid landskapstypernas danande måste även tillmätas de talrika förkastningslinjer och sprickzoner, som genomdraga berggrunden, liksom de flackt liggande förskiffringszoner, som träffas inom granitområdet. De lösa jordlagren spela med sina i allmänhet relativt ringa mäktigheter en betydligt mindre roll topografiskt sett än bergarterna. I det stora hela ha de genom att utfylla sänkorna utjämnat ojämnheterna i berggrundsytan. Endast lokalt hava de, därigenom att grövre material anhopats i större mängder, byggt upp topografiskt mera framträdande partier.

Landskapsformernas beroende av berggrunden.

Områdets mest markerade förkastningszon går i NNV—SSO-lig riktning genom sjön Alstern inom Brattfors socken med ovanligt rakt förlopp till södra kartbladsgränsen, S om Ekmossen i Väse socken. Denna förkastningszon, i vilken flerstädes rivningsbreccior äro iakttagna, delar kartområdet i tvenne, både från topografisk och geologisk synpunkt skilda delar. Efter större delen av sin sträckning utgör denna förkastningszon gräns mellan granitområdet i öster och det hyperitförande gnejsområdet i väster. Endast N om Bergslager-

nas järnvägar avviker bergartsgränsen från förkastningszonen och avlägsnar sig i västlig riktning från denna, med mot norr allt större belopp. Under det att förkastningszonen är relativt svagt framträdande inom området N om nämnda järnväg, framträder den S därom på långa sträckor skarpt i terrängen som en gnejsområdets slätter mot Ö begränsande brant. Liksom de mäktiga glaciala avlagringarna i Brattforsheden fyllt ut sprickdalen N om järnvägen, så hava inom områdena S därom dylika avlagringar uppbyggda mot förkastningsbranten gjort denna mindre topografiskt framträdande än den eljest skulle vara. Detta är exempelvis fallet vid den vidsträckta Väse allmänningshed.

Inom området V om den stora förkastningszonen härska, som nämnt, gnejser och hyperiter. Gnejserna visa rätt stora variationer från vanligen klart röda, på mörka mineral fattiga, så kallade saliska gnejser över mera dämpat röda, på mörka mineral rikare, intermediära gnejser till rödgråfläckiga granitgnejser, vilka senare vid mera massiv utbildning erinra om granitområdets kristinehamnsgraniter. Dessa gnejser uppbygga en flackt liggande skiktserie inom vilken stupningar på omkring  $20^\circ$  äro de vanliga. Samman med gnejserna uppträda hyperiterna, ett slags mörka, svarta till grönaktigt eller gråaktigt svarta bergarter. Dessa bilda långa smala band eller rundade till mera oregelbundna klumpar, vilande i ränn- eller trågformiga fördjupningar i gnejsytan. Då man med få undantag finner gnejserna stupa in under hyperiterna vid kontakterna mellan de båda bergarterna, får man den föreställningen att åtminstone största delen av områdets hyperitförekomster utgöra delar av en och samma hyperitbädd, vilken genom erosionen styckats sönder i smärre förekomster.

Det hyperitförande gnejsområdet ger goda exempel på, hur bergarternas olika motståndskraft varit bestämmande för topografiens utbildning. Hyperiten är nämligen betydligt mera motståndskraftig mot de nedbrytande krafterna än omgivande gnejser. Så gott som samtliga mera brant uppstickande berg inom det hyperitförande gnejsområdet bestå därför av hyperit, under det att de lägre delarna omkring bestå av gnejs, och gnejser bruka vanligen framträda redan i hyperitbranternas lägre delar.

Under det att skillnaden i motståndskraft är stor mellan hyperiterna och gnejserna, synes den vara rätt ringa mellan de olika gnejserna inbördes. Dock finner man här och var en tendens till inriktning av hållarna parallellt med gnejsernas strykningsriktningar. Viktigare synas dock de i allmänhet nord-sydliga spricklinjerna ha varit för inriktningen av hållars och höjdpartiets begränsningar. Dessa nordsydliga spricklinjer gå dessutom i stort sett parallellt med de refflor den stora inlandsisen ristat i den avhyvlade berggrunden. Därför att isen i det stora hela rört sig över området parallellt med de nordsydliga spricklinjerna har den framför allt kunnat rensa upp dessa och göra dem mera topografiskt framträdande.

Längre sträckor följbara sprickdalar finner man egentligen endast inom de hyperitfria gnejsområdena, där icke så stora skillnader finnas mellan motståndskraften hos de ingående bergarterna, och krosszonerna därför kunna komma mera till sin rätt. Detta är t. ex. fallet S om Gapern, V om Molkomsjön samt N om Borssjön och Lindforsslätten, där flerstädes mycket markerade sprickdalar

genomdraga berggrunden. Från Hulteby, N om Borssjön går en dylik markerad sprickdal i rakt nordlig riktning förbi Acksjöns östra strand och Västanå vid norra kartkanten. En annan går från Lindfors upp genom St. Böckeln, en tredje från sjön Mangens nordända rakt åt N. Från Gaperns nordända går en delvis ovanligt markerad sprickdal åt N förbi Rusberg och upp genom den sänkta sjön Björklången. Av de S om Gapern förekommande sprickdalarna må nämnas sprickdalen förbi Alstrum och sprickdalen V om Brandsbol, vilka båda användas av Alsterån, samt sprickdalen genom Snårstads by. Inom de hyperitrika gnejsområdena äro sprickdalarna, som nämnt, mindre framträdande, därför att den stora skillnaden i motståndskraft mellan hyperiterna och gnejserna dominerat. Exempel på att hyperitbanden genom sprickdalar uppdelats i med sina längdaxlar nordsydligt orienterade höjdparter, ger framför allt det långa hyperitband, som från Ö. Örten kunnat följas förbi Nyeds kyrka, över Vallserudshöjden, Aspelund, Gräsås och Sundstorp.

Området Ö om den stora förkastningslinjen uppbygges, som nämnt, så gott som uteslutande av graniter. Det är endast ytterst sparsamma rester av en äldre berggrund, som kunnat iakttagas inom detta område. Att området, trots denna enformiga byggnad, dock över stora sträckor visar en rätt kraftigt bruten topografi beror dels på de sprickzoner och förkastningslinjer, som genomdraga berggrunden, dels på de flackt liggande förskiffringszoner, som genomdraga granitmassan. Efter båda dessa slags zoner hava de nedbrytande och transporterande krafterna kunnat plocka bort mera material än eljest. Av sprickdalarna må här framför allt nämnas dalen förbi Skyttjärn, Sorkedalen och Persbol och dalen förbi Hedås, Vitteberg och Lillebäcksed. Lungälvens breda dalgång mellan Rubbetorp i S och Bolbäcken i N synes betingas av NV—SO-ligt orienterade förskiffringszoner och dylika hava betingat en hel del NV—SO-ligt orienterade branter och dalar inom kartområdets sydosthorn.

Den främsta skillnad, som råder mellan granitområdet och det hyperitförande gnejsområdet och som man genast lägger märke till, när man reser över kartområdet, består däri, att inom det senare området spridda, höga berg höja sig över den eljest ganska jämna gnejsytan, under det att inom det förra området en i stort sett jämn, men smågropig yta avbrytes av långsmala dalar.

Stiger man upp på någon god utsiktspunkt, inom vilken del av kartområdet som helst, skall man finna, att dettas högre delar nå upp till ungefär samma nivå, uppåt begränsas av en tillnärmelsevis plan yta, ett s. k. p e n e p l a n. Omkring de av kambrosiluriska lager uppbyggda taffelbergen i Västergötland är detta peneplan som bäst bevarat. Ju längre man avlägsnar sig däriifrån, desto kraftigare kuperat blir landskapet. Det är i detta subkambriska peneplan, som de eroderande krafterna, sedan de kambrosiluriska lagren höjts över havet, förstörts och borttransporterats, så småningom under årmillionerna efter denna tid och fram till istiden i huvudsak utformat de nutida topografiska förhållandena. Utom de eroderande krafterna hava även förskjutningar efter sprickzonernas glidytor spelat en roll för topografiens utformning. Dock är det svårt att få säkra belägg för storleksordningen av dessa förskjutningar.

Det subkambriska peneplanet.

De topografiska förhållandena.

Kartområdets lägsta punkt är den punkt där Alsterån skär södra kartbladskanten. Denna punkt torde ligga på omkring 52 m. Kartområdets högsta punkt är belägen intill norra kartbladskanten i höjden Ö om Brattfors och är uppmätt till 279.7 m. Denna punkt ligger inom det i detalj starkt brutna höjdområdet i kartbladets nordöstra hörn, vilket till största delen ligger över 200 m. Av övriga topografiskt mera framträdande punkter må nämnas Rubbetorps-höjden (233.17 m), Klinten (226.9 m), höjden V om Sorkedalen (226.8 m) och Gyshöjden (191.8 m). Av de många, gnejsområdet dominerande hyperitbergen må nämnas Vallserudshöjden (208.0 m), Råglandaberget (198.1 m), Nolbyberget (200.7 m), Svinkullen (168.9 m), Skarsjöberget (141.02 m), Bergstorpshöjden (152.3 m), Karlsbergshöjden (156.1 m), Hedåsberget (135.5 m), Fageråshöjden (195.1 m), Hällebergshöjden (239.2 m) och Hedberget (116.9 m). Flerstädes höja sig dock, där icke hyperiter uppträda, även gnejserna till peneplanets nivå eller nära detta. Så bildar gnejsområdet mellan Acksjön och St. Böckeln högst uppe en relativt plan yta, nående 231.9 m. N om L. Svinsjön når ett upptill plant gnejskomplex 170.5 m och V om Molkomsjön resa sig mäktiga gnejsmassiv till 136 m. Inom områdena S om Gapern ligger på den breda halvö, som skjuter ut i denna sjö, den högsta punkten på 126.7 m, under det att den inom kartområdets sydvästligaste delar ligger på omkring 105 m. Man kan sålunda säga, att peneplanet från omkring 105 m inom kartområdets sydvästra hörn höjer sig till omkring 270 m inom dess nordöstra hörn.

Då det stora flertalet sänkor och dalgångar markeras av sjöar och älvar blir en redogörelse för vattensystemen med uppgift om sjöarnas höjdsiffror i viss mån en topografisk redogörelse för de viktigaste sänkor och dalgångarna. De största och flesta sjöarna träffas inom bladets västra hälft. Inom den nordvästligaste delen ligga Ö. Örten (96.5 m), Kärn (73.0 m) och V. Örten (70.6 m), vilka förbi Mölnbacka bruk (strax V om kartkanten) avrinna till Klarälven. Kartområdets vattenrikaste älv är Alsterån, som avvattnar kartområdets största sjö, Gapern (60.3 m). Alsterån når Vänern ungefär 1 mil S om södra kartbladskanten vid Alsters herrgård mitt emellan Karlstad och Skattkärr. Till Gapern avrinna Borssjön (70.5 m) och Molkomsjön (65.4 m) samt den lilla Skarsjön (74 m). Till Borssjön avrinna genom en bäck förbi Hulteby Acksjön (104.1 m) och genom en bäck förbi Lindfors L. Böckeln (162 m), St. Böckeln (157.2 m) och Mangen (166.2 m). Från den lilla Suttertjärn (145.8 m) och mottagande tillflöden från Geijersdalsterrassen går en liten bäck genom Åstorpsmossen och vidare genom N. Barsjön (78.4 m) och den snabbt igenväxande S. Barsjön (78.3 m) samt vidare mot S till Panksjön vid Väse kyrka S om södra kartbladskanten. S om Sutterhöjden uppträder i den glaciala mjälan ett vitt utgrenat ravinsystem. I ett stort antal av dessa raviner rinna bäckar kommande från källor, mossar eller sjöar. Ravinbäckarna samla sig till Ölman, vilken S om kartbladskanten rinner ut i en vik av Vänern, Ölmeviken. Av de sjöar inom Nyedsbladets område, vilka avvattnas genom Ölman, må nämnas V. Sävsjön (156 m) och Skyttjärn (136.6 m) samt St. Älgsjön (135.1 m) och L. Älgsjön (134.1 m), vilka senare sjöar avrinna genom Svartån, en biflod till Ölman, som förenar sig med denna S om kartbladskanten. Sjön

Alstern (157.5 m) i Brattfors socken, av vilken sjö den södra hälften faller på kartbladet, avrinner N om bladkanten över sjön Lungen genom Lungälven, vilken inkommer på kartområdet vid Brattfors, mottager ett flertal små tillflöden dels från höjdområdet inom kartområdets nordöstra hörn med dess små tjärnar av vilka Boln (178.8 m) är den största, dels från källor och mossmarker i V. Lungälven, som lämnar kartområdet SO om Brattforshyttans station, hör till Svartälvens vattensystem, vars vatten når Vänern vid Gullspång. Till samma vattensystem hör också sjön Emten, vars västra och större del faller inom kartområdet.

Om vi sammanställa nivåskillnaderna mellan höjderna och närbelägna slätter eller sjöar, finna vi inom norra delen av det hyperitförande gnejsområdet nivåskillnader på omkring 130 m. Så höjer sig Nolbyberget 130 m över V. Örten, Råglandaberget 125 m över Kärn, höjderna Ö om Acksjön 127 m över nämnda sjö och Vallserudshöjden 138 m över Borssjön. Omkring Molkomsjön och Gapern minskas nivåskillnaderna, men ännu Bergstorpshöjden reser sig nära 90 m över Gapern och 70 m över Bergstorpsmossen. Skarsjöberget höjer sig nära 70 m över Skarsjön och den stora udden i Gapern 66 m över denna sjö. Inom bladets sydvästligaste delar synas nivåskillnader på 50 à 60 m vara de maximala. Inom området för de många små hyperitfläckarna Ö om Gapern och S och Ö om Barsjöarna synas nivåskillnader på 40 m vara de maximala. Inom granitområdet med dess jämnare förhållanden synas nivåskillnader på omkring 100 m genomgående vara de maximala utan nämnvärda skillnader mellan de norra och södra delarna. Så höjer sig Rubbetorpshöjden 100 m över Rubbetorpsmossen, Klinten 100 m över Skyttjärn och höjden vid Sorkedalen 97 m över slätten nedanför.

Inom geologiskt sett sen tid, den ännu rådande kvartärtiden, har området liksom hela vårt land varit täckt av en mäktig inlandsis. Denna hade, då den slutligen smälte undan, åstadkommit en ganska genomgripande omdaning av detaljerna i traktens topografi. Det under föregående tid bildade lösa materialet var borttransporterat och berggrunden avhyvlat samt i smått ommodellerad varjämte nya avlagringar bildats i de gamlas ställe. Till största delen överdrogs området med moränmaterial. Stora delar av området lågo dock, när isen drog sig tillbaka, under havsytan och inom dessa delar avsattes massor av grus, sand och lera, döljande äldre bildningar och utfyllande många ojämnheter.

Allt eftersom landet höjt sig ur havet och Vänern hava vågorna kunnat bearbeta sluttningarna under den högsta strandyta till vilken havet nådde vid istidens slut. Älvar och bäckar mynnande i havet och senare i Vänern hava transporterat material från högre belägna trakter till lägre. Genom vågornas och de rinnande vattens verksamhet hava på detta sätt sänkors och dalgångar allt mera utfyllts med grus, sand och leravlagringar och det lösa materialets ytskikt har upprepade gånger lagrats och lagrats om. Resultatet har från topografisk synpunkt blivit en utjämning av berggrundsytans brutna terrängförhållanden genom utfyllning av sänkorna samtidigt med en frampreparering av höjdernas berggrund.

Landskaps-  
formernas  
beroende av  
de lösa  
jordlagren.

Där grövre material avlagrats i större mängder, hava dock topografiskt framträdande partier uppkommit. Framför allt hava dylika uppkommit där mäktiga glacifluviala avlagringar uppstått, såsom den väldiga Brattfors-heden, vilken N om järnvägen mellan Lindfors och Geijersdal slutar i en markerad brant på c:a 35 m, samt Väse allmänningshed, vilken höjer sig mer än 40 m över den nära förbi flytande Ölman. Genom stagnationer eller t. o. m. framryckningar av iskanten under vintermånaderna har moränmaterialet hopats eller sammanskjutits till ändmoränryggar, vilka, särskilt inom kartområdets västra delar, uppträda i stort antal, och trots sina ringa mäktigheter bilda lätt iakttagbara avbrott i sedimentytorna.

Transporten av material från högre belägna trakter till lägre genom de rinnande vattnen fortgår än i dag. Älvarna och åarna hava flerstädes skurit sig djupt ned i sedimenten bildande djupa raviner. Särskilt är detta fallet runt den väldiga Brattforsheden. Ler-, mjäl- och mösedimenten, vilka där nå stora mäktigheter, äro omkring Lungälven och Ölman söndersågade av vitt utgre-nade ravinsystem, vilka allt mer och mer vidgas.

I dalgångarnas bottnar, i sänkor, men ofta även direkt på de plana sedimentytorna ligga ett stort antal mossmarker. En hel del av dessa hava uppkommit genom igenväxning av grunda småsjöar men hava så småningom övergått till de kraftigt välvda högmossar, som äro så typiska för kartområdets slätter. Andra hava uppkommit direkt genom försumpning av fastmark. Ett vackert exempel på en igenväxande sjö hava vi i S. Barsjön.

Ovanför marina gränsen äro förhållandena betydligt mera enformiga. Vattensorterade sediment saknas så gott som helt. Höjderna, vilka icke bearbetats av vågorna, äro i större utsträckning täckta av moränavlagringar, vilka där äro orörda med undantag av lokala spolningszoner i sänkorna. Arealen av blottat berg är därför betydligt mindre ovanför marina gränsen än under densamma. De enda sediment, vilka i större utsträckning fyllt ut sänkorna inom dessa områden, äro torvjordarterna.

Bebyggelsen. Bebyggelsen är främst knuten till de delar av området, som en gång efter istiden legat under havets yta, så att för jordbruk lämpliga sand- och leravlagringar kunnat avsättas. Detta betyder för kartområdet i stort sett det hyperitförande gnejsområdet S om en linje från Acksjön över Lindfors till Sutterhöjden. Inom granitområdet träffas tätare befolkad åkerbruksbygd omkring Bäckelid i Väse socken, på de finare sedimenten Ö och SO om Brattforsheden i Brattfors socken samt inom gränsområdena vid Kungskogen, mellan Lungsunds, Väse och Ölme socknar. Mera betydande industriella anläggningar finnas endast vid Blombacka och Föske. Kartområdets enda bebyggelsecentrum av någon betydelse är för övrigt Molkoms stationssamhälle.

## Berggrunden.

Av NILS H. MAGNUSSON.

Berggrunden inom området för kartbladet »Nyed» uppbygges uteslutande av till urberget hörande bergarter. Dessa kunna indelas i trenne grupper: gnejser, hyperiter och graniter. Av dessa grupper upptaga graniterna ungefär en tredjedel av kartbladets område och uppbygga dettas östligare delar fram till en ovanligt rak gränslinje, vilken de icke överskrida. Denna gränslinje går i stort sett i NNW—SSO-lig riktning från södra kartkanten 1,200 m V om Högfors gård till norra kartkanten 2,500 m V om sjön Alstern. De övriga delarna av bladområdet uppbyggas av gnejserna och de gentemot dessa underordnade hyperiterna, vilka förhålla sig som en formation gentemot graniterna. En blick på berggrundskartan visar den stora skillnaden mellan det hyperitförande gnejsområdets geologiska byggnad å ena sidan och granitområdets byggnad å den andra. Det utmärkande för gnejsområdet är en mer eller mindre invecklad bandformig växling mellan olika gnejser eller mellan gnejs och hyperit. Granitområdet uppbygges däremot så gott som helt av en i stort sett enhetlig bergart och hyser endast ringa inslag av andra bergarter.

### Gnejserna.

Det utmärkande för gnejsformationen är, som nämnt, en bandformig växling av olika gnejser. Denna bandstruktur är än så grov, att den kunnat få ett troget uttryck på kartan, än är den så i detalj gående, att kartskalen icke tillåtit en uppdelning i olika komponenter. I det senare fallet hava särskilda beteckningar införts för att antyda växlingen. De i formationen ingående bergarterna variera starkt till sammansättning och utbildning.

Huvudmassan av kartbladets gnejser utgöres av r ö d a, s a l i s k a, nästan uteslutande av kvarts och fältspat bestående typer. Dessa innehålla kalifältspat som den väsentligaste beståndsdelens samman med en kalkfattig plagioklas. Av de röda, saliska gnejserna kunna tvenne, regionalt uppträdande typer urskiljas utan att dock några bestämda gränser kunna läggas mellan dem. Den ena är en jämnkornig och vanligen småkornig typ, mycket fattig på mörka mineral. Den andra är en något flasrig typ, rikare på mörka mineral och samtidigt rikare på kvarts, vilket senare mineral vanligen är urskilt i linsformiga sliror. Till dessa typer kan läggas en tredje, finkornig, från mörka mineral så

Allmän  
översikt.

gott som fri, aplitisk typ, vilken dock endast uppträder som underordnade bankar i mera basiska bergarter.

Från de på mörka mineral fattiga, röda, saliska gnejserna kunna såsom i n t e r m e d i ä r a gnejser skiljas mer eller mindre utpräglat röda gnejser med mera framträdande halt av mörka mineral. Vanligen hava dessa gnejser en grövre, mera flasrig struktur. Inom vissa delar av kartbladets område övergå de flasriga, intermediära gnejserna i mera utpräglat skiffriga till skiviga typer. Dessa visa dessutom ofta en utpräglad bandning med upprepad växling mellan på mörka mineral fattiga och på sådana rika band. I dessa bandade gnejser ingå ofta även mycket blekt röda, på plagioklas relativt rika typer.

Som en tredje grupp kunna de g r å gnejserna urskiljas. Dessa skiljas lätt från de röda gnejserna genom sin höga halt av mörkfärgade beståndsdelar, samt därigenom att plagioklashalten starkt överväger över mikroklinhalten, vilket gör att plagioklasens gråvita färg blir bestämmande för bergartens färg. Jämnkorniga grå gnejser hava iakttagits endast inom det huvudsakligen av intermediära gnejser uppbyggda bandgnejsområdet i kartbladets sydvästra del. Övriga grå gnejser visa en utpräglad tendens till porfyrisk eller ögongnejsig utbildning. Då dessa vanligen, fränsett granuleringsstrukturen, makroskopiskt erinra om graniter sådana som åmåls- och kristinehamnsgraniterna, komma de i det följande att beskrivas som g r a n i t g n e j s e r.

Lokalt övergå granitgnejserna i mer eller mindre mörkt grå, jämnkorniga, kvartsdioritiska gnejser, vilka bilda övergången till gabbroartade bergarter. Dessa bergarter höra till den med gnejserna associerade, till strukturell utbildning och mineralogisk sammansättning starkt varierande gruppen av g n e j s g r ö n s t e n a r. Utom de nämnda, relativt massformiga typerna träffas samman med granitgnejserna mer eller mindre utpräglat amfibolitiska typer. Amfiboliter, vilka icke med säkerhet kunna hänföras till dem, som uppträda samman med hyperiterna, träffas slutligen inom kartområdets sydvästra delar. Endast några få förekomster av gnejsgrönstenar äro av den storleken, att de kunnat utläggas på kartan.

Ser man på den geografiska fördelningen av de olika typerna kan gnejsformationens område indelas i fyra delområden. Längst i NO uppträda rikligt med granitgnejs som de för området karakteristiska bergarterna. Granitgnejsstråken äro dock icke enhetligt byggda. Flerstädes slå nämligen granitgnejserna över i mera basiska bergarter (kvartsdioritiska och gabbroartade typer eller amfiboliter) och dylika träffas på flera ställen som brottstycken i granitgnejserna, på andra som bankar i dem. Bandformigt eller mera oregelbundet växlande med granitgnejserna och de med dem associerade basiska bergarterna uppträda mer eller mindre rikligt av röda, intermediära och röda, saliska typer. Särskilt må framhåvas den rikliga förekomsten av kvartsrika, något flasriga, saliska gnejser samt aplitiska, saliska gnejser. Där inom detta delområde granitgnejserna saknas, variera de röda gnejserna mellan kvartsrika, något flasriga saliska gnejser och mera utpräglat intermediära typer. Dock synas de förra överväga över de senare. Gränsen för det av granitgnejs karakteriserade området går något N om sjön Västra Örten och parallellt med dennas strand,

svänger sedan mot S förbi gården Kärn i Nyed och genom västra delen av Mol-koms samhälle till S. Barsjön, där den svänger om mot Ö och når granitgränsen Ö om N. Ölmhult i Väse.

Väster om det nu beskrivna området uppbygges gnejsformationen mellan sjön Västra Örten i N och en något vindlande gränslinje 2 à 3 km N om södra kartkanten, om man undantager några förekomster av granitgnejs och en förekomst av slirig intermediär gnejs, av röda, saliska gnejser, dels jämnkorniga, till största delen småkorniga typer, dels något flasriga, kvartsrika, halvsaliska typer. Av dessa gnejstyper torde de jämnkorniga upptaga en något större areal än de flasriga. Skarpa gränser mellan dem saknas i allmänhet. I stället äro successiva övergångar från den ena typen i den andra vanliga. Särskilt breda äro övergångszonerna inom områdena N och S om Skarsjön. Exempel på skarpa gränser finnas dock, såsom vid Rådatorp.

Inom områdena utefter södra kartkanten härska övervägande intermediära gnejser utom inom ett rätt stort område kring Heden, Västanå, Glumseruds södra by och Slättmyran, där halvsaliska gnejser uppbygga hållarna. Det av intermediära gnejser uppbyggda området delas genom den smala bryggan N om Heden i Nyeds socken i tvenne, strukturellt något olika byggda områden. Inom de västra delarna, från Heden till kartkanten V om Alsters kyrka, ha bergarterna en utpräglad skiffrig, ofta t. o. m. skivig utbildning och inom ett brett stråk från Alstrums herrgård över Hult och ned till kartkanten S om denna by uppträda i detalj bandade gnejser. Inom detta, av skiffriga intermediära gnejser karakteriserade område träffas även smärre förekomster av jämnkornig, grå gnejs och amfibolit. Inom det intermediära gnejsområdet Ö om Hedens by fortsätta skivigt skiffriga gnejser fram till Glumshammar. För övrigt härska inom detta område utpräglad flasriga, intermediära gnejser, på några få ställen med underordnade inslag av saliska typer.

Gnejsformationen kännetecknas över hela bladet, vad de tektoniska förhållandena beträffar, av flacka lagerställningar. Stupningsvinklar mellan  $10^{\circ}$  och  $30^{\circ}$  äro de vanliga. Svävande lagerställningar äro iakttagna på några få ställen. Flerstädes resa sig dock lagren brantare och stupningsvinklar på upp till  $45^{\circ}$  hava iakttagits. Ett mycket vanligt förhållande är att gnejslagren närmast hyperiterna resa sig något brantare än längre därifrån.

Överallt där kontaktområdena mellan de större hyperitförekomsterna och omgivande gnejser varit tillräckligt blottade, så att iakttagelser över stupningsförhållandena kunnat göras, har det visat sig att gnejslagren stupa in under hyperiterna. Med smärre undantag markera därför hyperitförekomsterna flacka rännor och skålar i gnejsytan. Inom det hyperitrika, av granitgnejs karakteriserade nordvästra gnejsområdet underlagras hyperiten närmast av en på granitiska gnejser rik komplex, vilken nedåt övergår i en komplex av röda gnejser. De av röda gnejser uppbyggda delarna av det nordvästra området få därför karaktären av kupolartade antiklinaler.

Inom de övriga delarna av gnejsområdet uppträda hyperiterna endast undantagsvis som långa sammanhängande band. Det vanliga förekomststättet är som mer eller mindre rundade partier, som även de markera sänkor i gnejsytan.

På samma sätt markera granitgnejserna inom kartbladets nordvästra delar S om sjön Västra Örten sänkor i den här för övrigt av saliska gnejser uppbyggda gnejsytan.

Inom det vidsträckta, av saliska gnejser uppbyggda området är det svårt att ur de sammanställda stupningsiakttagelserna läsa ut en generell stratigrafi. Dock synes det, som om flertalet iakttagelser inom gränsområdena mellan den jämnkorniga och den flasriga gnejsen talade för att den senare i stort sett överlagrar den förra. De iakttagelser, som synas peka i annan riktning, kunna bero på smärre lokala ryggar och sänkor. I en så flackt liggande komplex som denna, där, t. ex. NV om sjön Gapern, stupningsvinklar på  $10^{\circ}$ — $15^{\circ}$  äro vanliga och  $0$ — $10^{\circ}$  iakttagna, böra sådana lokala ryggar och sänkor lätt kunnat uppkomma.

Inom det av skivigt skiffriga, delvis bandade gnejser uppbyggda området inom kartbladets sydvästligaste delar stupa gnejslagren regelbundet flackt mot N utom i omböjningen vid sjön Gaperns sydända, där de stupa mot Ö. Detta tyder på, att de skivigt skiffriga och bandade gnejserna underlagra de saliska gnejserna. För utredandet av det stratigrafiska förhållandet mellan de flasriga, intermediära gnejserna Ö om Hedens by å ena sidan och omgivande saliska gnejser och granitgnejsler å den andra ha icke tillräckliga iakttagelser kunnat göras.

Röda, saliska  
gnejsler.

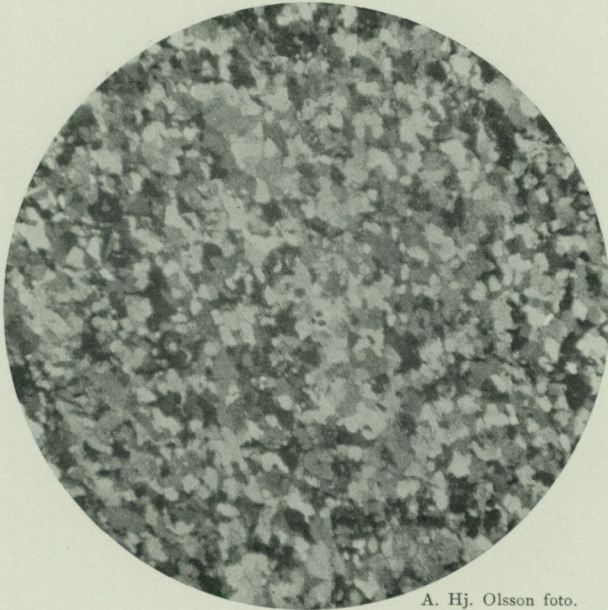
*Röda, saliska gnejser.* Dessa gnejser karakteriseras av sin utpräglad röda färg samt den ringa inblandningen av mörka mineral. Den röda färgen beror på den höga halten av kalifältspat (mikroklin). Av mörka mineral iakttar man huvudsakligen en mörk glimmer (biotit). I de jämnkorniga typerna är detta mineral överallt det enda mörka mineral, som förekommer i nämnvärda mängder. I de kvartsrika, flasriga, på mörka mineral något rikare halvskaliska typerna uppträder ibland samman med den mörka glimmern även hornblände fast i mycket underordnade mängder och endast sällan i för blotta ögat iakttagbara individ. I de jämnkorniga typerna iakttas ibland muskovit samman med biotit. De aplitiska, finkorniga typerna äro nästan fria från mörka mineral. Där sådana kunna iakttagas, utgöras de av små biotitblad eller av sådana samman med magnetitkorn. Kvarthalten är något större i de flasriga än i de jämnkorniga och aplitiska typerna och, under det att kvartsen i de senare är jämnt fördelad i fältspatmassan, är den i de flasriga typerna aggregerad till tunna linsformiga sliror.

De röda saliska gnejserna visa sig samtliga vid mikroskopiska undersökningar väsentligen vara sammansatta av en vanligen svagt pertitisk mikroklin, utgörande 50 à 60 %, kvarts, utgörande 20 à 30 %, och en kalkfattig plagioklas, utgörande 15 à 25 % av hela bergartsmassan. Plagioklasen innehåller 3 à 9 % anortit (kalkfältspat).

De aplitiska typerna, vilka, såsom förut har nämnts, uppträda som bankar eller sliror i den av granitgnejsler karakteriserade komplexen visa under mikroskopet en något ojämn pflasterkornighet beroende på att fältspatkornen äro något grövre än kvartskornen (se fig. 1). Plagioklaserna innehålla i de undersökta proven 3—5 % anortitsilikat. Av småmineral iakttas en och annan biotit samt spridda korn av magnetit. I ett prov iaktogs dessutom flusspat, titanit och apatit, i ett annat titanit och zirkon. Ett prov av en gulaktig, magnetit-

prickig aplit från ett mindre stenbrott vid Fösked visade en från de övriga apliterna avvikande proportion mellan mikroklin och plagioklas, i det att mikroklin endast visade svag övervikt gentemot plagioklasen.

De jämnkorniga, småkorniga typerna visa sig under mikroskopet bestå av en svagt pertitisk mikroklin, en plagioklas med 5—9 % anortitsilikat och cirka 20 % kvarts. Plagioklasen är alltid underordnad mikroklin i mängd och utgör sällan mera än 25 % av bergartsmassan. På gränserna mellan plagioklas och mikroklin uppträda ofta myrmekitiska bildningar i riklig mängd. Kvartsen förekommer vanligen som rundade korn i fältspatmassan. Som underordnade beståndsdelar förekomma en grönaktigt brun biotit och ibland även



A. Hj. Olsson foto.

Fig. 1. Röd, finkornig salisk gnejs, 900 m NV om Gällseruds skolhus, Nyeds socken. Mikrofoto med korsade nikoler.  $\times 12$ .

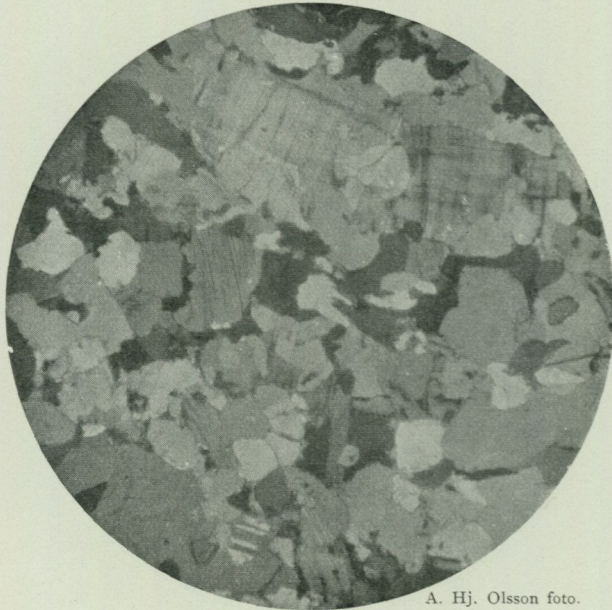
muskovit samt enstaka spridda korn av zirkon, apatit, magnetit och någon gång även flusspat.

De halvsaliska gnejserna visa en typisk gnejskornighet (se fig. 2) samt en mer eller mindre långt gången uppdelning av kvartsfältspatmaterialet med kvartssliror i en kvartsfattig fältspatmassa. De väsentliga ljusa beståndsdelarna äro desamma som i de jämnkorniga typerna, detsamma är fallet med plagioklasens halt av anortitsilikat. De något rikligare företrädde mörka mineralen utgöras i allmänhet endast av en mörkbrun biotit. I den flasriga, saliska gnejssen N om Gapern förekommer samman med biotiten enstaka korn av ett blåfärgat hornblände och samman med biotit-hornbländeaggregaten ofta även epidot i rätt grova korn. I den till denna grupp hörande röda gnejs, som åtföljer granitgnejsen, finner man ibland samman med biotiten även muskovit och epidot

samt enstaka korn av sällartade granater. Myrmekitiska bildningar äro dessutom vanliga i denna bergart. Bergarten i hållarna omkring Västanå, Glumserud och Slättmyran visar en mera utpräglad skiffrig gnejsstruktur genom parallellanordning av fältspatkornens längdaxlar samt därigenom att mera fingranulerade partier som parallella band genomdraga bergarten. Myrmekit uppträder här i rikligare mängd än i de andra beskrivna typerna särskilt i de fingranulerade banden. Som mörkt mineral förekommer endast biotit. Som småmineral iakttagas i de flasriga, saliska gnejserna titanit, apatit och magnetit.

Röda,  
intermediära  
gnejser.

*Röda, intermediära gnejser.* Dessa gnejser utmärka sig genom en röd färgton, vilken dock på grund av den rätt höga halten av kalkfältspat (plagio-



A. Hj. Olsson foto.

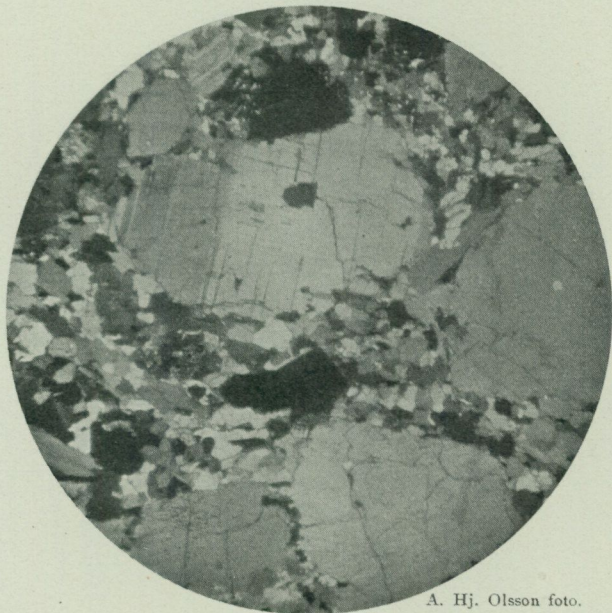
Fig. 2. Röd, salisk gnejs. N om Upperud i Nyeds socken. Mikrofoto med korsade nikoler.  $\times 12$ .

klas) är mer eller mindre kraftigt dämpad. De skilja sig dessutom från de saliska gnejserna genom lägre halt av kvarts och mera framträdande halt av mörka mineral. Av mörka mineral iakttar man vanligen endast en mörk glimmer. Här och var iakttas dock även hornblände. Strukturellt variera de intermediära gnejserna från utpräglad flasriga till skivigt skiffriga.

De samman med granitgnejserna uppträdande röda, intermediära gnejserna synas endast utgöra ljusa, kvartssyenitiska utbildningsformer av dessa och äro inom granitgnejsens område mycket underordnade gentemot både granitgnejsen och den med denna bergart vanligen associerade kvartsrika, flasriga, saliska gnejsen. Mikroskopiska undersökningar av ett prov taget 1,200 m N om vägkorset vid Bäckelid i Nyeds socken visa den uppbyggd som en något ojämn pflaster av pertitisk mikroklin, en plagioklas med 17 % anortitsilikat och mycket underordnad kvarts. De båda fältspaterna förekomma i ungefär lika

mängder, dock med någon övervikt för mikroklin. Mikroklinkornen äro här och var samlade till mikroklinaggregat. Som mörkt mineral ingår en grönaktigt brun biotit i tunna vindlande sliror. Samman med biotiten förekommer rätt mycket epidot i stora korn och kornaggregat. Dessutom något titanit och apatit.

De inom östra delen av det stora intermediära stråket utefter kartbladets södra kant uppträdande gnejserna visa en grövre och mera orolig struktur än de nyss skildrade bergarterna. Mikroskopiska undersökningar av ett typiskt prov från berget S om Korpralstorp i Väse socken visa en i viss mån porfyrisk struktur med rundade, i kanterna naggade plagioklaskorn i en småkornig



A. Hj. Olsson foto.

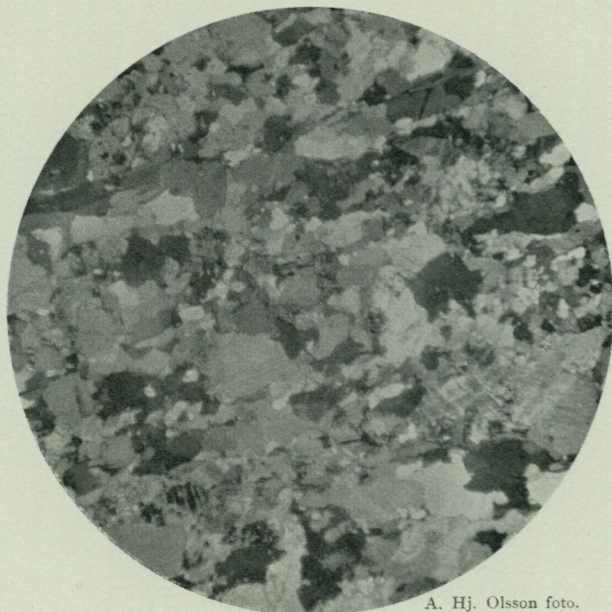
Fig. 3. Röd, intermediär gnejs, Korpralstorp, Väse socken. Mikrofoto med korsade nikoler.  $\times 12$ .

mellanmassa (se fig. 3). Någon skarp skillnad finnes dock i allmänhet icke mellan de större plagioklaskornen och mellanmassan emedan rätt många korn av mellanstorlek finnas. Mellanmassan består av mikroklin, kvarts och till myrmekit omvandlade plagioklaskorn. Myrmekit uppträder även vid de större plagioklaskornens kanter, där dessa gränsa till mikroklin. Plagioklasen innehåller 15 % anortitsilikat och ingår i något större mängd än mikroklin. Som mörkt mineral ingår en grön biotit. Aggregerade samman med biotiten förekomma epidot med guldfärgade kärnor, ganska mycket titanit samt ett och annat korn av apatit.

Prov av en hornbländerik, intermediär gnejs, taget 450 m NO om Mo skolhus i Väse socken visade under mikroskopet en typisk murbruksstruktur med större, i kanterna naggade korn av plagioklas och ganska kraftigt pertitisk mikroklin och mellan dem tunna zoner av en mera fingranulerad massa bestående av

kvarts, mikroklin och till myrmekit omvandlad plagioklas. Där större plagioklas- och mikroklinkorn stöta samman, uppträda myrmekitvårtor av samma kornstorlek som den fingranulerade massan i övrigt. Plagioklasen, vars halt av anortitsilikat är 15 %, ingår i ungefär samma mängd som mikroklin. Som mörka mineral uppträda en grönaktigt brun biotit och ganska rikligt av ett blåfärgat hornblände. Samman med dessa mineral uppträda korn av epidot med kärnor av epidotortit. Som småmineral ingå titanit, apatit och zirkon.

Mikroskopiska undersökningar av den grova intermediära gnejsen vid Glumshammar i Väse socken, vilken karakteriseras av en utpräglad om än något ojämn tendens till skivig uppdelning av materialet, visa en pflasterkornig



A. Hj. Olsson foto.

Fig. 4. Röd, intermediär gnejs. V om Alsters kyrka, Alsters socken. Mikrofoto med korsade nikoler.  $\times 12$ .

bergart med utpräglad skiffrighet, markerad av parallella, mera fingranulerade zoner, till vilka även de rätt sparsamma mörka mineralen äro aggregerade. De grövre banden, vilka makroskopiskt ha en klarare röd färg, bestå av en perititisk mikroklin, gentemot detta mineral underordnad, mera finkornig plagioklas, vanligen helt ersatt av myrmekit samt spridda små kvartskorn som pluggar i mikroklin. De finare strimmorna bestå av kvarts, plagioklas (delvis myrmekit) och mikroklin i ungefär lika mängder samt en brun biotit jämte något epidot, titanit och apatit.

Av de intermediära gnejserna inom området efter södra kartkanten V om Heden i Väse socken är det bergarten inom stråket förbi Alsters kyrka, som visar de största strukturella och mineralogiska likheterna med bergarten från Glumshammar. Den skiviga uppdelningen av bergartsmaterialet är dock mera utpräglad och beror, som de mikroskopiska undersökningarna visat, på en

parallellanordning av glimmerbladen och fältspatkornens längdaxlar samt bergarten genomdragande parallella, fingranulerade strimmor (se fig. 4). Bergarten sammansättes av mikroklin, en plagioklas med 17 % anortitsilikat samt underordnad kvarts. Plagioklas torde uppträda i något större mängd än mikroklin. Fördelningen av de tre väsentliga ljusa mineralen är ungefär densamma i de grova och de fingranulerade stråken. Som mörka mineral ingå en svartbrun biotit i spridda blad och enstaka korn av ett blågrönt hornblände. Av småmineral iakttagas framför allt titanit, vartill kommer något apatit.

N om det förbi Alsters kyrka gående stråket av skivigt skiffrig, blekt röd, intermediär gnejs går mellan Alsters kyrka och Brandsbol fram en komplex av utpräglad skiffriga bergarter. Komplexen uppbygges av växellagrande intermediära och saliska gnejser. Ofta är växellagringen så i detalj gående, att även i stufv bandade typer uppkommit. De intermediära gnejserna dominera komplexen utom inom dennas centrala del, där en utpräglad röd, på mörka mineral fattig gnejs överväger. Både mot N och mot S avtaga de röda, saliska gnejsbanden i antal, varigenom den bandade komplexen successivt övergår i de åt dessa håll anstående skivigt skiffriga, blekt röda, intermediära gnejserna.

En relativt glimmerrik, klart röd, intermediär gnejs, som i stenbrottet 600 m S om gården Bråten i Alsters socken växellagrar med glimmerfattiga gnejser, har underkastats mikroskopisk undersökning. Den visade sig bestå av större plagioklaser samt en och annan större mikroklin i en fingranulerad massa av kvarts, mikroklin, av myrmekit i stor utsträckning ersatt plagioklas samt rätt mycket av en svartbrun biotit. Plagioklasen innehåller 18 % anortitsilikat. Av småmineralen må framför allt den rikligt förekommande titaniten framhävas. Dessutom uppträda enstaka korn av apatit. Plagioklas och mikroklin torde här förekomma i ungefär lika mängder.

Inom det av blekt röda, skivigt skiffriga, intermediära gnejser utmärkta stråket över Brandsbol, Glänne och Lindås uppträder flerstädes såsom vid Glänne skolhus och S om Lindås by samma på vittrad yta valkiga bergart som vid Alsters kyrka. Inom stråket träffas dock även mera småkorniga, bleka gnejser, vilkas bleka färg och lösa gry samt små speglade fältspatytor tyda på en högre halt av plagioklas, varigenom de komma att stå på gränsen till de grå gnejserna. Samma bergarter återkomma Ö om sydändan av sjön Gapern. Ett prov taget 800 m S om Märnhagen av en utpräglad skiffrig, rätt glimmerrik, blek gnejs med i skiffrihetens riktning utdragna små röda fläckar har underkastats mikroskopisk undersökning. Bergarten visade sig därvid bestå av en ojämn pflaster, i vilken huvudmassan av fältspaterna uppträder som större korn, kvarts och en del av fältspaterna som mindre korn. Fältspaterna utgöras dels av en plagioklas med 17 % anortitsilikat, dels av mikroklin. På gränsen mellan plagioklas och mikroklin uppträder myrmekit i riklig mängd. Plagioklasmängden är åtminstone tre gånger så stor som mikroklinmängden. Kvartsen upptar c:a 15 % av bergartens massa. De röda fläckarna utgöra på mikroklin rika partier i den för övrigt plagioklasrika massan. Till de nämnda mineralen

komma spridda blad av en svartbrun biotit samt enstaka korn av apatit och titanit.

Granitgnejser. *Granitgnejser.* De grå gnejserna äro till största delen utbildade som granitgnejser. Dessa äro på mörka mineral rika bergarter med utpräglad tendens till porfyrisk eller ögongnejsig utbildning. Till strukturen variera de från bergarter med makroskopiskt rätt massformig utbildning över flasriga typer till utpräglat planskiffriga. I de hithörande bergarter, som påtryckts den planskiffriga strukturen, är den porfyrisk strukturen försvunnen men fältsammanhanget visar, att det är fråga om samma bergart. Även i de till utseendet mest massformiga granitgnejserna finner man en genomförd gnejskornighet, i det att varken kvarts- eller fältspatkornen visa idiomorf utbildning utan den för gnejserna karakteristiska rundningen på de ingående kornen samt mer eller mindre oregelbundna, naggade gränser. De flasriga typerna torde inom kartbladets område vara de vanligaste. Fältspatmassan i de flasriga och massformiga typerna är än gulaktigt gråvit, än mera utpräglat röd eller också äro de grå och röda färgerna fläckvis blandade med varandra. Dessa olika färger på fältspatmassan tyda på ganska kraftiga variationer i sammansättningen. De planskiffriga typerna äro mera homogent färgade och likna mest de från Alsterområdet nämnda, på övergången till de grå stående intermediära gnejserna. Kvartshalten är i granitgnejserna genomgående låg och torde ingenstädes väsentligt överstiga 15 %.

Av granitgnejserna hava fyra prov underkastats mikroskopisk undersökning, nämligen ett prov av en ovanligt granitliknande gnejs från N om Duvenäs i Nyeds socken, tvenne prov av flasrig gnejs, det ena provet taget NV om Ö. Hult i Nyeds socken, det andra 900 m NV om Gällseruds skolhus i samma socken, samt ett prov av en planskiffrig utbildningsform av samma bergart taget 2,000 m SO om Nyeds kyrka.

En av de mest massformiga granitgnejserna är den som anstår V intill hyperiten å ömse sidor om vägen från Duvenäs till Acksjön. Vid mikroskopisk undersökning ser man i vanligt ljus den granitiska strukturen väl bevarad. Mellan korsade nikoler däremot finner man samtliga större kvarts- och fältspatkorn granulerade, d. v. s. uppdelade i ungefär likstora smärre korn. Bergarten utmärkes därför av en utpräglad dubbelkornighet. Ser man på de enstaka kornens utbildning är bergarten att beteckna som en gnejs. Ser man däremot på kornaggregaten har den ännu granitisk struktur. Bergarten är omkristalliserad utan att något starkare, utvalsande tryck deformerat de ursprungliga korngränserna. Plagioklaserna, vilka innehålla 20 % anortitsilikat, dominera över mikroklinerna. På gränsen mellan plagioklas och mikroklin uppträder ofta myrmekit. Plagioklasaggregaten äro rikt beströdda med små epidotkorn. Som mörkt mineral uppträder en grönaktigt brun biotit. Samman med biotiten iakttages större korn av epidot. I små mängder uppträda apatit, titanit och zirkon.

Av den ovan beskrivna granitgnejsen har G. Assarsson utfört en analys. Denna gav följande resultat:

SiO <sub>2</sub> . . . . .	63.78	Na <sub>2</sub> O . . . . .	4.19
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	15.84	H <sub>2</sub> O . . . . .	1.06
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	2.19	TiO <sub>2</sub> . . . . .	0.74
FeO . . . . .	2.85	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0.26
CaO . . . . .	3.40	S . . . . .	0.04
MgO . . . . .	1.36	BaO . . . . .	0.10
MnO . . . . .	0.18	F . . . . .	0.02
K <sub>2</sub> O . . . . .	3.93		
		Summa	99.94
		Sp. vikt	2.72

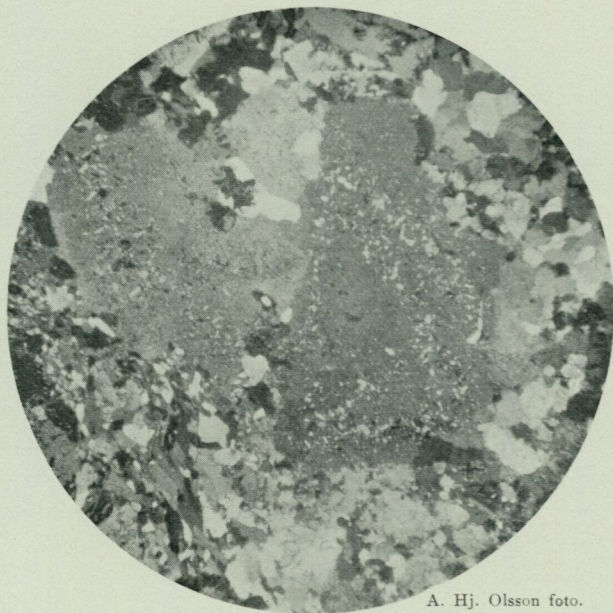
Provet från Ö. Hult visar ungefär lika proportioner av röda och grå fältspater. Under mikroskopet visar det sig, att trots detta plagioklasmängden deciderat överväger över mängden av mikroklin. Plagioklasen torde utgöra ungefär hälften av bergartens hela massa. De från mörka mineral fria fältspatpartierna uppbyggas än nästan helt av ungefär mm-stora plagioklaskorn, skilda genom fingranulerade zoner, i vilka ofta även mikroklin och myrmekit ingå, än av alltigenom småkorniga aggregat av mikroklin och en underordnad, av myrmekit nästan helt ersatt plagioklas. Plagioklasen innehåller 20 % anortitsilikat. Som mörkt mineral uppträder en mörkbrun biotit i riklig mängd. Samman med denna iakttagas rikliga korn av en guldfärgad epidot, enstaka större, rundade korn av granat samt spridda korn av titanit och apatit. De glimmerförande partierna av bergarten äro alltid fingranulerade och innehålla huvudmassan av bergartens kvarts.

Den flasriga granitgnejsen från NV om Gällseruds skolhus är betydligt mörkare än den från Ö. Hult och fältspatmassan är övervägande gulaktigt grå, med underordnade fläckar i rött. Mikroskopet visar ett på mörka mineral rikt, mera fingranulerat nätverk, omslutande de fältspatrika »ögonen». De senare bestå av större och mindre plagioklaskorn, skilda åt och omslutna av fingranulerade, kvartsförande till kvartsrika zoner, i vilka även en ringa mängd mikroklin och ofta rikligt med myrmekit ingår. De större plagioklaserna äro rikt beströdda med epidotkorn (se fig. 5) och innehålla 20 % anortitsilikat under det att de mindre plagioklaserna äro fullt klara och innehålla 16 % anortitsilikat. De mörka mineralen utgöras av en rikligt förekommande svartbrun biotit och ett gentemot detta mineral underordnat, blågrönt hornblände. Samman med biotit och hornblände uppträda rätt rikligt med grova korn av epidot med idiomorf utbildning samt spridda korn av apatit och titanit. Fig. 5 visar ett resterande större plagioklaskorn liggande i en fingranulerad kvartsfältspat-glimmermassa.

Den utpräglad skiffriga granitgnejsen 2,000 m SO om Nyeds kyrka visar en jämnare kornighet än de föregående och ett strängare inordnande av mineralkornen efter skiffriheten samt saknar helt relikta granitiska drag. Den fältspatmassan dominerande plagioklasen innehåller 22 % anortitsilikat. Plagioklaskornen äro i allmänhet fullt klara, endast sällan äro de beströdda med epidotkorn. Mikroklin är mycket underordnad. På gränsen mellan plagioklas och mikroklin i de mera fingryniga partierna av bergarten uppträder myrmekit. Kvartsen är genomgående mera fingranulerad än plagioklasen. Som mörka

mineral uppträda en grönaktigt brun biotit och ett blågrönt hornblände. Dessutom ingår rikligt med epidot i form av rätt stora korn. Som småmineral uppträda apatit, titanit och zirkon.

Den varierande strukturella utbildningen av granitgnejsen är av största intresse från genetisk synpunkt. På flera vägar kommer man nämligen fram till att Värmlands järngnejsregion fått sina nuvarande strukturer under en genomgripande regional metamorfos. Den typiska struktur, som därigenom uppkommit, är en pflasterstruktur med enkelkonturerade korn. Här och var



A. Hj. Olsson foto.

Fig. 5. Granitgnejs, 900 m NV om Gällseruds skolhus, Nyeds socken. Mikrofoto med korsade nikoler.  $\times 12$ .

träffar man dock relikta drag, som visa, att gnejserna tidigare haft annan utbildning. Inom Nyedsområdets gnejsregion är det främst granitgnejserna samt de med granitgnejserna uppträdande grönstenarna, som hava sådana bevarade i tydligt skick. Den föregående beskrivningen har lämnat exempel på en dubbelkornig bergart, vars granitstruktur är väl tydlig, vidare på ett par mellanled samt på en rent gnejsig bergart, där varje spår av granitstrukturen är borta. Av intresse är att studera de väsentliga mineralogiska förändringar, som inträffa samtidigt med strukturomvandlingen. Där basiska plagioklaser uppträda, avkalkas dessa och slutresultatet är genomgående plagioklaser med omkring 20 % anortitsilikat. Vid denna avkalkning nybildas epidot. Till att börja med uppträda dessa nybildade epidoter som småkorn strödda i plagioklaserna, senare, allt efter som gnejsstrukturen färdigbildas, och klara korn av plagioklas uppkomma, samla sig epidoterna till större korn. I mellanprodukterna mellan de massformiga och gnejsiga typerna, medan ännu smågryniga partier finnas

mellan relikta större fältspatkorn, uppträder rikligt med myrmekit. I samma mån, som gnejsstrukturen framträder, försvinner myrmekiten ånyo. Myrmekitbildningen synes i dessa fall vara ett temporärt led i omvandlingsprocessen.

*Jämnkorniga, grå gnejser* träffas i underordnad mängd som bankar i det stråk av skivigt skiffriga intermediära gnejser som går fram över Brandsbol och Glänne i Alsters socken. Även de intermediära gnejserna inom detta stråk äro ovanligt rika på plagioklas och stå på gränsen till de grå gnejserna. Ett prov av en rent gråfärgad gnejs taget 500 m VNV om Bråten består, som mikroskopiska undersökningar visat, av rundade korn av en plagioklas med 24 % anortitsilikat, gentemot detta mineral mycket underordnad kvarts, samt rikligt med en mörkt, grönaktigt brun biotit och grova epidoter. Dessutom ingå spridda korn av titanit, apatit och magnetit.

Jämnkorniga,  
grå gnejser.

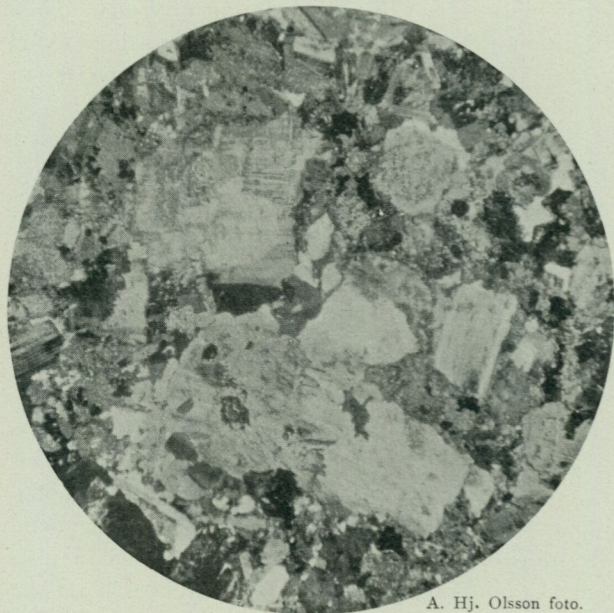
*Grönstenar.* Samman med granitgnejserna uppträda lokalt ljust till mörkt grå, jämnkorniga kvartsdioritiska gnejser, vilka bilda övergångar till gabbroartade gnejser. De hava hittills iakttagits 1,300 m Ö om Hedås i Nyeds socken, omedelbart Ö om det hyperitstråk, som där framgår, samt mellan Laskerud och Bäckelid, i samma socken, omedelbart V om det stora hyperitstråket. Strukturellt visa dessa gnejser inom båda områdena ovanligt massformig utbildning. Kvantitativt spela de en alltför liten roll för att kunna utläggas på kartan.

Grönstenar.

Intill hyperiten, 1,300 m Ö om Hedås, har endast en blekt grå, på mörka mineral rik, jämnkornig dioritisk gnejs iakttagits. Under mikroskopet visar sig denna innehålla breda med små epidotkorn beströdda taylor av en plagioklas med 32 % anortitsilikat i de centrala delarna och något mindre halt av anortit i randpartierna. Gränserna äro ojämnt naggade och flerstädes äro tavlorna uppdelade i smärre korn. Mellanmassan mellan plagioklastavlorna uppbygges av mörka mineral samman med rätt mycket kvarts, något mikroklin och plagioklas. De mörka mineralen utgöras av ett blåaktigt grönt hornblände och underordnad mörkbrun biotit. Hornbländet uppträder i sällartat genomstunga, större individ eller smärre, enhetliga, oftast i grupper aggregerade korn. Samman med biotiten uppträder magnetit, ofta med ränder av titanit. Dessutom förekomma spridda korn av apatit. Bergarten är en kvartsmikroklindiorit.

Från området mellan Bäckelid och Laskerud ha utvalts tvenne prov till mikroskopiska undersökningar; det ena av en mörkt grå kvartsgabbro, det andra av en grönsvarth gabbro. Båda proven hava tagits 1,800 m NNV om Bäckelid. Båda äro smått medelkorniga, jämnkorniga och utpräglad massformiga bergarter. De äro de mest massformiga bergarter, som påträffats inom kartbladets gnejsformation. Den grå, kvartsgabbroida bergarten visade sig under mikroskopet väsentligen bestå av i det stora hela divergentstråligt anordnade plagioklastaylor, rätt rikligt med kvarts samt rikligt av en färglös, monoklin pyroxen. Plagioklastaylorna visa ofta idiomorfa gränser och utpräglad zonar byggnad med kärnor, som hava upp till 55 % anortitsilikat. Utåt mot randpartierna sjunker anortithalten kontinuerligt ned till 28 %. Här och var saknas

dock det anortitfattiga brämet och plagioklaserna äro fullt homogena. Dylika anortitrika, homogena plagioklaser kunna ofta iaktas sida vid sida med utpräglad zonarbyggda. Här och var, dock i ganska ringa utsträckning, äro plagioklaskornen helt eller delvis uppdelade i mindre korn. Pyroxenen omges alltid utåt av en smal rand av ett blåaktigt grönt hornblände och i enstaka korn hava större delar av pyroxenkornen angripits av hornbländebildningen. Utom de nu nämnda mineralen ingå i bergarten enstaka korn av mikroklin, rätt mycket magnetit och en huvudsakligen runt magnetitkornen uppträdande rödaktigt brun biotit samt spridda korn av apatit.



A. Hj. Olsson foto.

Fig. 6. Gabbrognejs. 1,800 m NNV om Bäckelid, Nyeds socken. Mikrofoto med korsade nikoler.  $\times 12$ .

Den samman med kvartsgabbron uppträdande, grönsvarta gabbron består väsentligen av breda plagioklastavlor med tendens till divergentstrålig anordning, rikligt med mörka mineral samt en ringa mängd kvarts (se fig. 6). Plagioklastavlorna äro i allmänhet enhetligt byggda och innehålla då 50 % anortitsilikat men här och var iaktas restlika kärnor med 55 % anortit. Som femiskt mineral har ursprungligen ingått en färglös diopsidisk pyroxen. Denna är dock här till allra största delen omvandlad i ett grönt hornblände, antingen uppträdande i enhetliga större individ eller som aggregat av smärre korn, vilka dock, där de stöta intill varandra, vanligen äro optiskt likorienterade. I gabbron ingå dessutom ganska rikligt med rödbrun biotit och tillsammans med detta mineral magnetit. Dessutom ingå spridda korn av apatit och i plagioklaserna enstaka epidotkorn.

Den ovan beskrivna gabbron har analyserats av G. Assarsson med följande resultat:

SiO <sub>2</sub> . . . . .	49.59	K <sub>2</sub> O . . . . .	1.55
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	16.39	Na <sub>2</sub> O . . . . .	2.69
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	5.32	H <sub>2</sub> O . . . . .	1.51
FeO . . . . .	6.84	TiO <sub>2</sub> . . . . .	1.00
CaO . . . . .	10.05	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0.25
MgO . . . . .	4.54	S . . . . .	0.15
MnO . . . . .	0.12		
		Summa	100.00
		Sp. vikt	2.96

Som kantiga eller mera rundade brottstycken i granitgnejsen hava här och var iakttagits grå eller grönsvarta, basiska bergarter. Av dessa grönstenar hava tvenne prov underkastats mikroskopiska undersökningar. Det ena provet, slaget 1,200 m N om vägkorset vid Bäckelid, är av en mörk, grönsvart, småkornig och jämnkornig bergart. Det andra provet, slaget 400 m SV om Slättåsen av en ljusare grå, mörkspräcklig bergart, även den småkornig och jämnkornig. Den mörka brottstyckebergarten från trakten av Bäckelid visade under mikroskopet en rent amfibolitisk struktur och består av plagioklas i rundade korn, innehållande 30 % anortitsilikat, ett homogent, kraftigt färgat, blåaktigt grönt hornblände och rätt mycket av en mörkbrun biotit. Dessutom ingå rikligt med titanit, ofta med kärnor av magnetit samt spridda korn av apatit. Den ljusa, mörkspräckliga bergarten från trakten av Slättåsen visade sig under mikroskopet likaledes hava en utpräglad pflasterkornighet och bestå av plagioklas med 16 % anortitsilikat, ett kraftigt färgat, blåaktigt grönt hornblände och ganska mycket av en svartbrun biotit. Dessutom ingå epidot i form av grova korn, något kvarts samt spridda korn av titanit och apatit.

Undersökningarna av de inom granitgnejsens område uppträdande grönstenarna äro av största intresse därför, att de komplettera iakttagelserna över de strukturella variationerna hos granitgnejsen. Där granitgnejsen har relativt väl bevarade granitiska drag träffas också grönstenar med bevarade gabbroida, dioritiska eller monzonitiska drag. Exempel på sådana ha ovan lämnats. Där granitgnejserna äro utpräglat gnejsiga, äro grönstenarna amfibolitiska. De strukturella variationerna gå sålunda parallellt inom de båda grupperna. Mineralogiskt sett innebär omvandlingen av grönstenarna främst en avkalkning av plagioklaserna och ett ersättande av de ursprungliga pyroxenerna med hornblände. I samband med granuleringen av plagioklaskornens ytterkanter finner man, hur hornblände först utbildas som små korn, vilka så småningom sammansluta sig till optiskt likorienterade större korn. Avkalkningen av plagioklaserna och ersättandet av pyroxen med hornblände synes gå hand i hand.

Inom områdena för den utpräglat planskiffriga granitgnejsen utefter hyperitstråket från Nyeds kyrka mot SO uppträda basiska bergarter som korta, snabbt utkilande band i gnejsen. Ett prov av en sådan bergart, slaget 2,000 m SO om kyrkan har underkastats mikroskopisk undersökning. Denna visar en utpräglad pflaster av plagioklas med 16 % anortitsilikat, ett blågrönt hornblände, rätt mycket av en svartbrun biotit, och rätt mycket epidot i grova korn, vartill

komma underordnade mängder kvarts och mikroklin, den senare åtföljd av myrmekit, samt spridda korn av titanit, apatit och zirkon.

Inom den av skivigt skiffrika gnejser sammansatta komplexen inom kartbladets sydvästligaste delar träffas, särskilt inom det stråk, som går över Brandsbol, Glänne, Lindås och Örenäs här och var tunna linser av amfibolit. En sådan bergart, varav prov tagits 800 m S om Märhagen visade under mikroskopet en utpräglat pflasterkornig massa av plagioklas med 35 % anortitsilikat, ett blått hornblände och gentemot hornbländet underordnad mörkbrun biotit, vartill komma något kvarts och spridda korn av magnetit, apatit och zirkon.

### Hyperiterna.

Allmän  
översikt.

Inom gnejsformationens område träffas i riklig mängd de för det värmländska järngnejsområdet så karakteristiska hyperiterna och de med dem intimt sammanhörande dioritiska och amfibolitiska bergarterna, vilka utgöra strukturella variationer av dem. Tillsammans uppbygga dessa bergarter konformt med gnejslagren uppträdande lagerlika bäddar. De kunna ofta följas som långa sammanhängande band av varierande bredd, särskilt är detta fallet inom gnejsområdets nordvästhälf, där ett band i många vindingar kunnat följas nära 4 mil utan avbrott. Detta band inkommer på kartbladets område vid västra stranden av Östra Örten, följer denna sjös södra strand, svänger sedan över Råglandaberget förbi Acksjön ned mot Molkom och Nyeds kyrka, fortsätter utefter sydvästra stranden av Borssjön ned till Laskerud, där det svänger mot N och sväller ut i den ansevärliga Vallserudshöjden, för att därefter gå mot SO utefter Åstorpsmossens västra gräns och vidare över Slättåsen till Gräsås, där hyperitbandet tvärt viker tillbaka mot NV och går upp till Åstorpsmossens södra gräns, vilken den sedan följer till Ängen för att därefter svänga upp till Fageråsen, där bandet med stor sannolikhet måste anses sluta. I genomsnitt torde detta band ha en bredd av 500 m.

Inom områdena NÖ om det nu beskrivna långa hyperitbandet uppträda tvenne hyperitstråk. Det ena har som ett mycket smalt band kunnat följas från Åsdalen, Ö om Lindfors station mot N mellan St. och L. Böckeln för att V om den senare sjön dela upp sig i tvenne grenar, vilka båda äro följbara till norra kartkanten, Ö om Herrån. Den andra hyperitförekomsten uppbygger den stora Hällebergshöjden Ö om sjön Mangen. Sannolikt sammanhänger denna hyperit med hyperiten vid Mangstorp och hyperiten vid Jonsbol.

V om det stora sammanhängande hyperitbandet går parallellt med detsamma och med sjön V. Örten, något N om dennas strand ett hyperitstråk, vilket kilar ut vid Näs. I fortsättningen av detta stråk ligga tvenne mindre förekomster den ena vid Fösked, den andra vid Duvenäs. Längre S ut kan ett sammanhängande hyperitstråk följas från stranden av Molkomsjön, N om Skogsberg, över Karlsbergshöjden och Ambjörbyn till Hedåsberget. Ett annat sammanhängande hyperitstråk kan följas från höjden Ö om Hedås över Slängserud och Barsjöhöjden.

Inom övriga delar av kartbladet lösa hyperitbäddarna upp sig i isolerade,

smärre, mer eller mindre regelbundet, rundade förekomster. Relativt stora och tätt liggande äro hyperitförekomsterna utefter västra kartkanten från Västra Örten i N till Bergslagsbanan i S. Om man från dessa förekomster går mot SO träffar man isolerade förekomster på Svinkullen och i Skarsjöberget samt i S. Råums by och mellan Hedåsen och Getebol. Längre mot SO uppbygges, Ö om Gaperns norra del den stora Bergstorpshöjden av hyperit. Inom områdena utefter södra kartkanten, Ö om Gaperns södra del träffas ett mycket stort antal hyperitförekomster som mer eller mindre tätt liggande, större och mindre kakor ovanpå gnejserna. De största förekomsterna äro de N om Flatvik, S om Tågås, V om Heden, N om Römossen och vid Lövhöjden.

Smärre förekomster träffas även inom kartbladets sydvästligaste delar såsom vid Hasselbol och mellan Duvenäs och Finsnäs. Slutligen hava några små förekomster iakttagits inom de skivigt skiffrika gnejsernas område mellan Glänne och Bråten.

I den inledande översikten över gnejserna har nämnts att de större hyperitförekomsterna alltid underlagras av gnejser och att dessa regelbundet stupa in under hyperitbäddarna, vilka icke hava något gnejstak. Dessa komma därför att ligga i synklinaler, vilka, där hyperiten bildar långa band, hava karaktären av flacka *rännor*, under det att de, där hyperiterna bilda rundade eller mer oregelbundna kakor hava karaktären av *skålar*.

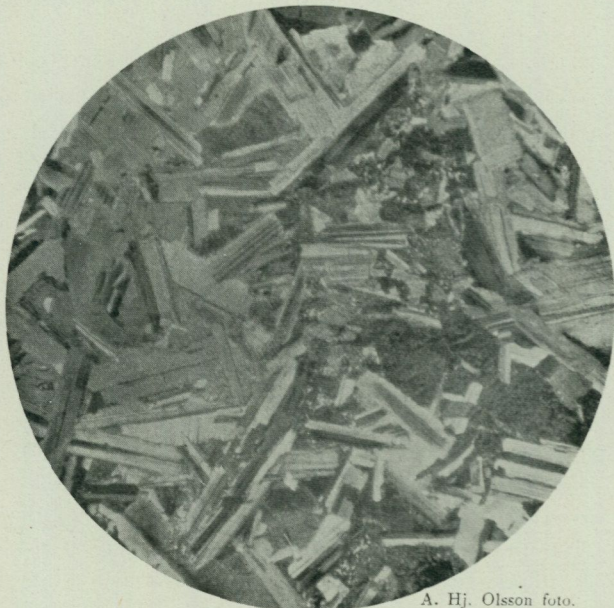
En del av de smärre hyperitförekomsterna uppträda dock mellanlagrande gnejserna, d. v. s. hava både gnejsbotten och gnejstak. Dylika hyperitkilar träffas t. ex. på Barsjöhöjden, Ö om Glumserudstorp och V om N. Skogsberg, alla i Väse socken. Ibland kunna de iakttagas sammanhänga med de större hyperitförekomsterna och äro att tyda som små intrusioner i dessas botten.

*Hyperiterna.* Som redan är nämnt, varierade hyperitbäddarna till sin petrografiska utbildning från typiska hyperiter med utpräglat massiv utbildning över hyperitdioriter till hyperitamfiboliter. De typiska hyperiterna utgöra mycket mörka, något brunviolett färgade bergarter, i vilka man med blotta ögat urskiljer mörkfärgade, listformiga plagioklaser med regellös orientering och mellan dem en rikedom på mörka mineral. Vanligen äro de jämnkorniga bergarter med 2 à 5 mm långa plagioklaselister. I enstaka fall ha lokalt mera grovkorniga typer med upp till och över 5 cm långa plagioklaser iakttagits. Mot kontakterna uppträda ibland mera finkorniga typer. Dylika med fullt bevarad hyperitstruktur ha dock ingenstädes iakttagits.

Hyperiterna.

Av de typiska hyperiterna hava tvenne prov underkastats mikroskopiska undersökningar, det ena från Bergstorp, det andra från den centrala delen av hyperitbandet vid vägen mellan Duvenäs och Acksjön. Båda bergarterna hava vacker ofitisk struktur (se fig. 7) med väl utbildade, i brunviolett pigmenterade plagioklastavlor, vackert lamellerade efter albitlagen ibland även efter periklinlagen. I bergarten från Bergstorp innehålla plagioklaserna 55 % anortitsilikat, i bergarten från trakten mellan Duvenäs och Acksjön 60 % anortitsilikat. En svagt markerad zonar byggnad är vanlig, i det att plagioklaserna utåt omges av ej pigmenterade smala zoner, något fattigare på anortitsilikat. Utom plagioklas ingå i båda hyperitproven som väsentliga mineral olivin och

pyroxener. Olivin uppträder som rundade korn, vilka mot plagioklaserna regelbundet omges av dubbla reaktionszoner, sammansatta närmast olivinen av tillnärmelsevis vinkelrätt mot olivinkornens gränser ställda små färglösa prismor, vilka utgöres av någon amfibol, sannolikt tremolit eller möjligen cummingtonit. Reaktionszonernas yttre delar uppbyggas däremot av ett grönfärgat uralitiskt hornblände. Gränsen mellan de två delzonerna är alltid anmärkningsvärt skarp. Pyroxenerna, vilka fylla mellanrummen mellan plagioklaserna eller helt omsluta dem, äro alltid allotriomorfa gentemot plagioklas-



A. Hj. Olsson foto.

Fig. 7. Hyperit. Vägen mellan Duvenäs och Acksjön. Mikrofoto med korsade nikoler.  $\times 12$ .

listerna, vilket visar, att de kristalliserat senare än dessa. Bland pyroxenerna märkes främst en kraftigt brunviolett, monoklin pyroxen. Samman med denna kraftigt färgade monoklina pyroxen uppträder en svagare färgad eller färglös pyroxen ofta som oregelbundet begränsade fläckar i den andra. De större individerna av denna blekare pyroxen visa sig mellan korsade nikoler bestå av tvenne beståndsdelar av vilka den ena sannolikt är hypersten, den andra en vanlig monoklin pyroxen. Sannolikt har här förelegat en hyperstenaugit, som delats upp i de båda komponenterna. Slutligen förekommer, särskilt i bergarten från hyperitstråket mellan Duvenäs och Acksjön, hypersten med utpräglad pleokroism i större enhetliga korn och vanligen uppträda dessa intill olivinkornen. De ovan nämnda reaktionszonerna omsluta ibland även hypersten, där denna gränsar till plagioklas. Utom de nu nämnda, väsentliga mineralen ingå i hyperiterna rätt mycket magnetit och en rödbrun biotit samt apatit. Biotitbladen äro oftast anordnade som kransar runt magnetitkornen och runt biotitkransarna iakttagger man ibland en yttre krans av uralitiska hornbländen.

Av bergarten från de centrala delarna av hyperitbandet vid vägen mellan Duvenäs och Acksjön har ett prov analyserats av G. Assarsson, som erhöll följande resultat:

SiO <sub>2</sub> . . . . .	48.30	K <sub>2</sub> O . . . . .	0.76
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	18.01	Na <sub>2</sub> O . . . . .	2.45
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	1.62	H <sub>2</sub> O . . . . .	1.02
FeO . . . . .	9.75	TiO <sub>2</sub> . . . . .	0.93
CaO . . . . .	8.67	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0.18
MgO . . . . .	8.31	S . . . . .	0.06
MnO . . . . .	0.14		
		Summa	100.20
		Sp. vikt	2.08

*Hyperitdioriterna* hava liksom de typiska hyperiterna massformig byggnad men till skillnad från dem visa de en mera grönaktig färg med svagt violetta eller gråvita fältspater och mer eller mindre mörkt gröna mineral. Mellan dem och hyperiterna finnas alla övergångar. Av hyperitdioriterna hava trenne prov undersökts med mikroskopets hjälp, ett taget 850 m Ö om Glumserudstorp i Väse socken, det andra vid Högfors i Ölme socken och det tredje 1,000 m NV om Slättmyran i Väse socken. Hyperitdioriten från trakten av Glumserudstorp visar delvis svagt pigmenterade listformiga plagioklaser med divergentstrålig anordning. Plagioklasernas gränser äro dock här ej raka. Genom påväxning av surare plagioklas och granulering av ytterpartierna samt mellanmassan har den ofitiska strukturen till största delen förstörts (se fig. 8). Plagioklaserna äro kraftigt zonarbyggda. I listernas randpartier samt i den granulerade massan har plagioklasen 20 % anortitsilikat. Listernas kärnpartier visa inåt successivt allt högre halt av anortit. Anmärkningsvärt är dock att kärnorna i olika lister visa olika sammansättningar varierande mellan 30 och 40 % anortitsilikat. Detta synes, jämfört med förhållandena i hyperiterna, tyda på en kraftig avkalkning, som hunnit olika långt i olika lister. I pyroxenernas och olivinernas ställen hava bildats sållartade gröna hornbländen eller aggregat av små, runda korn av dylika. De sållartade hornbländenas yttre delar äro vanligen kompakta. Utom de båda väsentliga mineralen plagioklas och hornblände ingår rätt mycket av en brun biotit antingen som enstaka blad eller som kransar runt magnetitkornen. Dessutom iakttages granat som större rundade korn i plagioklasmassan eller som ränder av tätt liggande småkorn i plagioklaserna på gränsen mot hornbländena. Slutligen ingå även spridda korn av apatit samt något kvarts.

Hyperitdioriten från Högfors liknar till sin mineralogiska och strukturella byggnad ganska mycket den beskrivna hyperitdioriten från Glumserudstorp. Den består av divergentstråligt anordnade, utpräglat zonarbyggda plagioklaser med ojämna korngränser och delvis granulerade ytterpartier. De större plagioklasernas yttersta delar och den granulerade massan innehåller 20 % anortitsilikat. Plagioklaslisternas kärnpartier visa från korn till korn växlande halt av anortit, vilken ibland uppgår till något över 50 %. Som mörkt mineral uppträder ett grönt hornblände i kornaggregat, endast sällan i större enhetliga individ. Dessutom ingå rikligt med magnetit, i fläckar samman med en gulaktigt

Hyperitdioriterna.

brun biotit, vidare en och annan granat, stavformiga, delvis stora apatiter, samt något kvarts.

Den som hyperitdiorit betecknade bergarten från trakten av Slättmyran har en mörkare, mera grönsvart färg än de nyss beskrivna och står genom en svagt markerad skiffriighet på övergången till amfiboliterna. Den består av enhetliga plagioklaser med 20 % anortitsilikat, dels som smärre rundade korn, dels som större korn med tendens till listform men ytterst oregelbunden, naggad ytterkontur. Mellan de smärre och de större kornen finnas alla övergångar.



A. Hj. Olsson foto.

Fig. 8. Hyperitdiorit, 850 m Ö om Glumserudstorp, Väse socken. Mikrofoto med korsade nikoler.  $\times 12$ .

Som mörkt mineral uppträder ett kraftigt färgat grönt hornblände, som rundade korn eller sållartade större individ omslutande små kvartskorn. Dessutom ingå rätt mycket magnetit och en brun biotit, vanligen följande magnetiten, samt spridda korn av apatit.

*Hyperitamfiboliterna* utgöra mer eller mindre utpräglat skiffrika, grönsvarta bergarter, vari gråvita fältspater och en rikedom på hornbländen redan makroskopiskt kunna urskiljas. Vanligen iakttagas i dessa bergarter mer eller mindre rikligt av röda granater, ofta i grova individ. Ett prov av en typisk hyperitamfibolit, taget 150 m S om vägkorset vid Hedens by i Väse socken, visade sig vid mikroskopisk undersökning vara en rent gnejskornig bergart, vars skiffriighet betingas därav, att de väsentliga mineralens längdaxlar äro parallellanordnade. Den består av rundade korn av en plagioklas med 21 % anortitsilikat, vid ändarna avrundade prismor av ett kraftigt färgat blåaktigt grönt hornblände, rätt rikligt av långa blad av en brun biotit, rikligt av små-

Hyperit-  
amfiboliterna.

korn av magnetit samt spridda korn av apatit. Dessutom uppträda c:a 2 mm stora poikiloblaster av granat, genomstungna och omgivna av kvarts (se fig. 9).

En granatamfibolit från Hedåsberget, vilkens mikroskopiska beskrivning helt överensstämmer med den ovan för bergarten från Hedens by lämnade beskrivningen har analyserats av G. Assarsson med följande resultat:

SiO <sub>2</sub> . . . . .	50.17	Na <sub>2</sub> O . . . . .	2.92
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	15.58	H <sub>2</sub> O . . . . .	1.75
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	2.45	TiO <sub>2</sub> . . . . .	1.54
FeO . . . . .	9.94	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0.28
CaO . . . . .	7.99	S . . . . .	0.15
MgO . . . . .	6.00	BaO . . . . .	0.04
MnO . . . . .	0.24		
K <sub>2</sub> O . . . . .	0.84		
		Summa	99.89
		Sp. vikt	3.02

Ett prov av en ljusare, grågrön, granatförande, stängligt skiffrig amfibolit, taget vid landsvägen 250 m S om Nyeds kyrka, visade sig vid mikroskopisk undersökning vara en grovt gnejskornig bergart väsentligen sammansatt av en plagioklas med 38 % anortitsilikat och en gröneritisk amfibol. De optiska konstanterna tyda på en grönerit med 65 % järnsilikat. Dessutom ingå spridda blad av en brun biotit, enstaka c:a 2 mm stora, homogena granater samt spridda korn av magnetit, apatit och titanit.

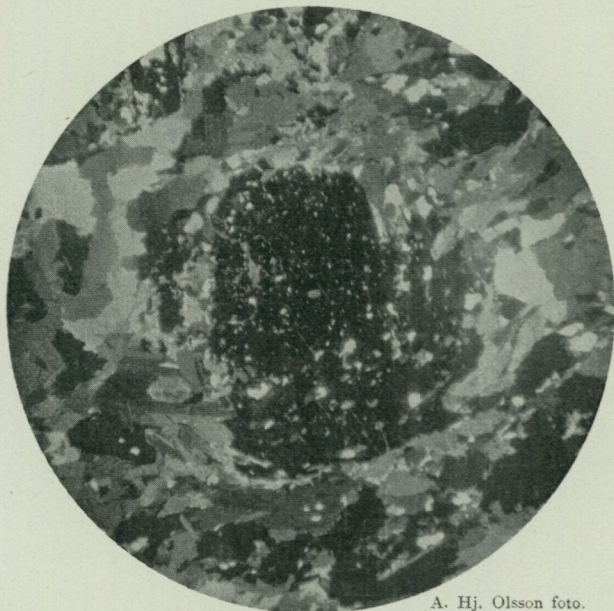
Mellan de ovan beskrivna trenne strukturella varianterna av hyperit, d. v. s. de typiska hyperiterna, hyperitdioriterna och hyperitamfiboliterna finnas alla övergångar. De typiska hyperiterna uppträda i hyperitförekomsternas centrala delar som större och mindre kärnor, vilka utåt övergå i hyperitdiorit, vilken bergart sedan i sin tur utåt övergår i amfibolit. Eftersom hyperiterna, som förut är nämnt, uppträda som bäddar i ränn- och skålförmiga synklinaler i gnejserna, betyder detta, att de typiska hyperiterna, där de förekomma, bilda bäddarnas stratigrafiskt högsta delar och amfiboliterna deras lägsta, närmast gnejsunderlaget liggande delar. Denna stratigrafiska fördelning förklarar, varför typiska hyperiter uppträda endast i de större hyperitförekomsterna, under det att de mindre uppbyggas av hyperitdiorit och hyperitamfibolit eller enbart av den senare bergarten.

*Finkorniga randfacies.* Även om det vanliga sålunda är, att hyperit resp. hyperitdiorit mot gnejskontakterna övergå i relativt grova hyperitamfiboliter, finner man dock på enstaka ställen finkorniga till nästan täta randfacies. Dessa äro naturligtvis av största teoretiska intresse. Dylika hava under karteringens gång iakttagits NV om Nolby och NO om Sjöstad samt på Barsjöhöjden. Av dessa hava trenne prov underkastats mikroskopiska undersökningar, ett av dem från Sjöstad, och de två andra från Barsjöhöjden. Den undersökta bergarten från Sjöstad består av en grönsvart massa, vari endast här och var små speglade fältspatytter kunna med blotta ögat urskiljas. Under mikroskopet finner man, att i bergarten ingå divergentstråligt anordnade plagioklaser med ojämna ytterkonturer och utpräglad zonar struktur. De yttre delarna av plagioklaserna innehålla omkring 30 % anortitsilikat, under det att kärnorna visa från individ till individ starkt varierande sammansättningar, med upp till nära

Finkorniga  
randfacies.

60 % anortitsilikat. Som väsentligt mineral uppträder samman med plagioklas ett blåaktigt grönt hornblände i avlånga, rundade små korn eller av parallellorienterade dylika korn hopsatta större individ. Samman med hornbländet uppträda rikligt med korn av magnetit och en mörkbrun biotit samt långa smala apatiter. Såsom framgår av den nu lämnade beskrivningen är denna fin-korniga randfacies strukturellt och mineralogiskt att hänföra till hyperitdioriterna.

Det ena provet från Barsjöhöjden, taget vid västra kontakten, där denna når N. Barsjön, kan redan makroskopiskt karakteriseras som en finkornig



A. Hj. Olsson foto.

Fig. 9. Hyperitamfibolit. 150 m S om vägkorset vid Heden i Väse socken. Mikrofoto med korsade nikoler.  $\times 12$ . Det mörka kornet i mitten är en granat.

hyperitdiorit. Plagioklaserna uppträda, som den mikroskopiska undersökningen visat, endast till en mindre del som lister, utan till största delen som små, rundade korn. Dessa senare visa enhetlig byggnad och omkring 30 % anortit. De större kornen däremot visa utpräglat zonar byggnad med randpartier av samma anortithalt som de smärre kornen men anortitrikare kärnor. Hornbländena äro kraftigt färgade i blåaktigt grönt och uppträda som korta, rundade korn, vilka ofta äro samlade till aggregat. Som omvandlingsprodukt av hornblände uppträder ganska mycket klorit. Dessutom ingår rikligt med magnetit och en med denna associerad mörkbrun biotit samt spridda korn av apatit och granat, det sistnämnda mineralet som rundade porfyroblaster.

Det andra provet från Barsjöhöjden, taget vid torpet S om Viberg, är tätare än de föregående, varför det för blotta ögat ter sig som en homogent grönsvart, finskiffrig massa. Den mikroskopiska undersökningen visade en utpräglat pflasterkornig massa av plagioklaskorn med 20 % anortitsilikat och ett grönt

hornblände samt rikligt av en brun biotit, rätt mycket magnetit, något kvarts och apatit. Kornstorleken på de ingående, alltigenom som rundade korn uppträdande väsentliga mineralen är 0.06 mm. Bergarten är strukturellt att beteckna som en amfibolit men skiljer sig från de amfiboliter, som vanligen uppträda intill kontakterna mot gnejserna, genom sin finkornighet.

Den *omvandlingsprocess*, varigenom hyperiterna övergått i granatamfiboliter, är kanske den intressantaste omvandlingsprocess, som bladet har att bjuda på. Omvandlingen innebär från strukturell synpunkt ett ersättande av en ovanligt vacker, massformig struktur och riktningsslöst orienterade plagioklaslister, mellanlagrade främst av pyroxen- och olivinkorn, med en utpräglad pflaster, där fältspatkornen genomgående hava en enkelkonturering. Mineralogiskt innebär omvandlingen en kraftig avkalkning av plagioklaserna, vilka i de typiska hyperiterna hava över 50 % anortitsilikat, under det att denna halt i amfiboliterna flerstädes går ned till 20 %. Avkalkningen skrider från listernas bräm mot de centrala delarna. Samtidigt med avkalkningen sker granuleringen av plagioklaskornens kanter, delvis med temporär nypåväxning på listernas mittpartier, varigenom listformen även i enhetliga, större individ blir förstörd. Hand i hand med avkalkningen av plagioklaserna försvinna olivin- och pyroxenkornen och ersättas med hornblände. Redan i hyperiterna omgivas, som förut är nämnt, olivinkornen av reaktionszoner. Dessa förtära så småningom allt mera olivinkornen samtidigt som pyroxenkornen angripas. Karakteristiskt för hyperitdioriterna är, att hornbländet uppträder som rikligt med små korn eller aggregat av sådana, vilka sammansluta sig till sällartade individ och slutligen övergå i kompakta större individ. I de mera omvandlade hyperitdioriterna börjar granat uppträda som småkorn, vilka i amfiboliterna ersättas av ofta stora poikiloblaster. Samtidigt har kvarts nybildats. På sätt ovan skildrats har hyperiten övergått i den rent gnejsiga granatamfiboliten. De stora kemiska likheterna mellan hyperiterna och hyperitamfiboliterna framgår av analyserna. Skillnaden är egentligen en väsentligt högre vattenhalt i amfiboliten.

Av största vikt för klarläggandet av åldersförhållandet mellan hyperiterna å ena sidan och gnejskomplexen å den andra äro de finkorniga randfacies, som här och var kunnat iakttagas, där icke amfiboliter uppträda. Dessa finkorniga randfacies med ännu iakttagbar hyperitstruktur kunna icke tolkas som annat än avkylningskontakter och visa, att hyperiterna äro yngre än angränsande gnejser. Granitgnejsen, vilken över stora delar av bladet gränsar intill hyperiten, övergår, som nämnt, ofta i grönstenar, vilka ibland hava karaktären av monzoniter och gabbror och dylika träffas som brottstycken i granitgnejsen. Där emot träffas aldrig brottstycken av hyperit, även om grönstensbrottstycken anstå helt nära hyperitkontakten. Detta visar, att de med granitgnejsen samhöriga grönstenarna äro av en helt annan karaktär än hyperiterna. För att ytterligare visa detta, har en samman med granitgnejsen uppträdande gabbro analyserats. En jämförelse visar, att det är en helt annan kemisk sammansättning på denna bergart än på hyperiten.

De nu relaterade kontaktförhållandena samt de förut skildrade övergångarna

mellan hyperiterna och granatamfiboliten kunna icke tolkas på annat sätt än att hyperiterna äro yngre än gnejserna men att de genom amfibolitbildningen strukturellt införlivats med dem. Detta betyder, att gnejsernas strukturella utbildning tillkommit under en regional metamorfos, senare än hyperiternas framträngande.

Hyperitförekomster inom granitområdet.

Inom granitområdet träffas SO om Lillsjön i Lungsunds socken två hållar och där landsvägen skär kartkanten SO om Högfors i Ölme socken en håll bestående av med hyperiterna till den mineralogiska och strukturella byggnaden överensstämmande bergarter. Då kontakterna till omgivande graniter ej äro blottade har det ej kunnat avgöras huruvida dessa bergarter här uppträda som gångar och sålunda äro yngre eller som brottstycken i graniten, i vilket fall de äro äldre än denna.

### Graniterna.

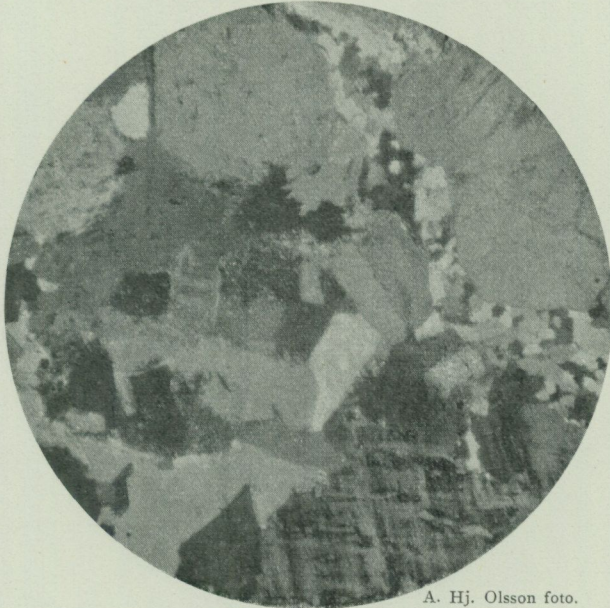
Allmän översikt.

Under det att gnejsformationen karakteriseras av en än grov, än i detalj gående bandformig växling mellan olika bergartstyper, utmärkes den inom kartbladets östra tredjedel uppträdande granitkomplexen av en mera massiv byggnad och huvudmassan har kunnat hänföras till en och samma granittyp, kristinehamnsgraniten. Denna visar dock inom kartbladets område rätt stora strukturella variationer från utpräglat massiva typer till mer eller mindre flasriga, vilka anta ett vid mera flyktigt påseende om de flasriga granitiska gnejserna erinrande utseende. De skiljas dock lätt från dessa genom de här och var i den granulerade fältspatmassan uppträdande, enhetligt speglade, olika stora, grövre fältspatkornen, i vilka ofta förskjutningar av de olika delarna efter genomdragande sprickor kunna iakttagas. De flasriga typerna övergå flerstädes i utpräglat skiffriga mylonitgnejser, vilka som tunna stråk genomdraga granitmassan. Dessa mylonitgnejser visa en skivig, vanligen vindlande och ojämn skiffrighet ofta med bevarade små ögon, antingen helt granulerade eller enhetligt speglade. Endast sällan ha jämngranulerade typer uppkommit. Mylonitgnejserna samt de mera utpräglat flasriga graniterna äro mycket sköra och smulas lätt sönder. Där mylonitstråken närmare studerats, har det alltid visat sig att de ligga mycket flackt, i genomsnitt med 20° stupning mot norr, nordöst eller öst. Än ligga de mycket tätt genomdragande granitmassan, än glesare och inom andra områden synas de nästan helt saknas. Särskilt talrika äro de inom granitområdets sydvästligaste delar i NO upp till Kungskogen samt inom kartbladets nordöstra delar närmast NO om Lungälven. Sällsynta synas de vara inom områdena mellan Rubbetorp och Kungskogen och omkring Klevaberget. Dessa mylonitiska stråk tyda på förskjutningar i granitmassan efter flackt liggande förskjutningsplan och myloniterna ha uppkommit genom utvalsning av bergartsmassan å ömse sidor om förskjutningsplanen.

Kristinehamnsgraniten.

*Kristinehamnsgraniten.* Den typiska, massformiga kristinehamnsgraniten, vilken uppbygger större delen av områdets graniterränger, är en gräröd, medelkornig, på mörka mineral rätt rik granit med antydning till ögonstruktur, uppkommen därigenom, att de röda, vanligen svagt violett färgade kalifält-

spaterna uppträda som något större korn än de övriga mineralen. Ett prov av en dylik granit, taget där avtagsvägen till Mossby träffar stora landsvägen i nordligaste delen av Väse socken, har underkastats mikroskopisk undersökning. Den består väsentligen av breda, tavelformiga plagioklaser med 22 % anortit, relativt stora, rikt pertitiska mikrokliner och underordnad, vanligen i småkorn uppdelad kvarts, samlad till mellanrummen mellan fältspaterna och ofta uppträdande som strängar mellan fältspatkornen (se fig. 10). Plagioklaserna visa ibland en svagt markerad zonar byggnad med något anortitrikare kärnor. De äro dessutom ofta rikt beströdda med små epidoter. Gentemot kvarts äro



A. Hj. Olsson foto.

Fig. 10. Kristinehamnsgranit. 400 m NO om Ölmbäck, Väse socken. Mikrofoto med korsade nikoler.  $\times 12$ .

plagioklaserna idiomorfa. Mikroklinkornen omges här och var, dock icke regelbundet, av smala höljen av plagioklas. De mörka mineralen utgöras av en grönaktigt brun biotit och enstaka korn av ett blåaktigt grönt hornblände. Samman med biotit uppträda även relativt stora epidoter och stora titanitkorn samt apatit. Dessutom uppträda strödda korn av magnetit. Att bergarten ej är helt orörd av de förskiffringsprocesser, som inträffat inom granitmassan, framgår, utom av kvartsens partiella granulering, därav, att plagioklaserna ibland äro knäckta och att mikroklinerna visa tydliga spännings- och bristningsfenomen.

Av de kristinehamnsgraniter, som uppträda runt Kungskogen har bland annat till mikroskopisk undersökning utvalts en mörkspräcklig, röd, massformig bergart med liksom »beslöjad» struktur. Mikroskopet visar, att den beslöjade strukturen beror på en rätt genomgripande granulering av mineralkornen, främst av kvartsen och de mörka mineralen (se fig. 11), riklig myrmekitbildning

vid gränserna mellan plagioklas och mikroklin samt uppkomsten av oregelbundna, i varandra gripande gränser mellan fältspatkornen. Plagioklaserna innehålla 25 % anortit och hava formen av breda tavlor, vilka ofta ännu äro idiomorfa gentemot kvarts. De föra vanligen rikligt med små epidotkorn och vid gränserna mot mikroklin uppträda små myrmekitvårter i riklig mängd. Mikroklin är i detta prov mycket underordnad plagioklasen i mängd. Kvartsen uppträder som en smågrynig massa mellan fältspaterna och man får det intrycket, att den efter bergartens stelning varit i rörelse och skilt en del fältspatkorn från varandra. I mellanrummen mellan fältspaterna äro även de



A. Hj. Olsson foto.

Fig. 11. Kristinehamnsgranit. 800 m S om Kungskogen, Lungsunds socken.  $\times 12$ .

mörka mineralen samlade. De utgöras av en grönaktigt brun, ofta till klorit omvandlad biotit och ett blåaktigt grönt hornblände. Båda uppträda i små individ. Samman med kvarts, biotit och hornblände uppträda magnetit, som kärnor i titanit, vidare apatit, zirkon och rätt mycket epidot.

Av de flasriga, i viss mån gnejsliknande kristinehamnsgraniterna har till mikroskopisk undersökning utvalts en bergart anstående i landsvägsskärningen 1,300 m NNO om Sorkedalen i Väse socken. Denna granit är utpräglat flasrigt skiffrigt och skiffrigheten markeras av de mörka mineralens aggregering i tunna, vindlande »skikt», vidare av smala stråk av vit, grynig kvarts och av fältspatmassans uppträdande i utdragna, linsformiga partier, i vilka här och var iakttagas större, enhetligt speglade fältspater, för vilka de granulerade partierna och de mörka skikten vika undan. Under mikroskopet visar det sig, att bergarten har en ojämn struktur i så måtto, att vissa partier hava en nästan gnejsig kornighet, andra däremot visa tendens mot granitisk struktur. I de

gnejsiga delarna visar kvartsen tendens att urskiljas för sig i band eller långsträckta linser. Mikroklinen är här och var samlad till kornaggregat. Detsamma är fallet med plagioklasen, vilken innehåller omkring 20 % anortit. Endast enstaka större, enhetliga mikrokliner förekomma. De ögonartat uppträdande röda fältspaterna bestå vanligen av flera mikroklinindivider med olika orientering, inneslutande till stor del myrmekitomvandlade plagioklaser. Myrmekit uppträder för övrigt rikligt i den granulerade fältspatmassan. De mörka mineralen utgöras av grönaktigt bruna biotiter. Samman med dessa förekomma rikligt med epidot, en och annan muskovit och enstaka grova titaniter.

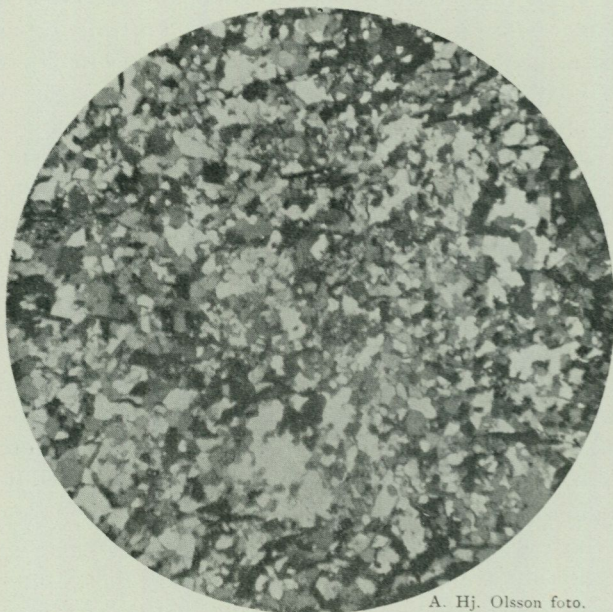
Av de mylonitgnejsiga avarterna av kristinehamnsgraniten hava tvenne prov underkastats mikroskopiska undersökningar. Proven äro tagna tätt intill varandra 1,500 m VSV om Sorkedalen i Väse socken. Det ena provet visar en skiffrig massa med de mörka mineralen anrikade i parallella, tätt liggande, tunna skikt och fältspatmassan här och var svällande till blekröda, ögonartade partier. Under mikroskopet visa sig de ögonartade partierna bestå av pertitiska mikrokliner, genomstungna av små kvartskorn och genomdragna av raka sprickor, utefter vilka nybildning skett av små kvarts- och fältspatkorn (främst plagioklas) och ibland har »ögat» helt upplöst i ett mikroklinaggregat med korn av delvis myrmekitomvandlad plagioklas och kvarts. Ögonen ligga i och övergå i en jämngranulerad kvartsfältspatmassa, vars korn ofta äro utdragna i skiffrighetsriktningen samtidigt som en tendens till uppdelning i monominerala skikt kan iakttagas. I vissa partier äro samtliga korn klara och korngränserna enkla, i andra partier äro gränserna ojämna och kornen gripa med taggar in i varandra. I de senare partierna är plagioklasen i stor utsträckning ersatt med myrmekit. Man får det intrycket, att partierna med de enkla gränserna äro de, där granuleringen slutförts, under det att de tågformiga gränserna tillhöra ett övergångsstadium. De mörka mineralen utgöras av grönaktigt bruna, ofta till klorit omvandlade biotiter. Samman med dem uppträda mycket rikligt med epidot, enstaka stora titaniter samt apatit och zirkon.

Det andra provet från Sorkedalen är av en alltigenom mera jämngranulerad mylonitgnejs. Mikroskopet visar att skillnaden egentligen är den, att ögonen äro kraftigare uppdelade och att granuleringen av kvartsfältspatmassan gått längre, varvid enklare korngränser uppkommit (se fig. 12).

Här och var inom kristinehamnsgranitens område iakttagas lokalt smärre fläckar, rika på mörka mineral, glimmer och hornblände. Dessa fläckar, s. k. »basiska utsöndringar», äro vanligast i de plagioklasrikare varianterna. Å andra sidan har i den relativt ljusa, mikroklinrikare typ av graniten, som anstår omkring vägkorset VNV om Hedås i Lungsunds socken iakttagits en småkornig relativt ljus bergart med gråviolett färg och mörkspräcklig genom de mörka mineralens aggregering i spridda fläckar. Ett prov av denna bergart taget 1,300 m VNV om Hedås visade sig vid mikroskopisk undersökning bestå av plagioklas med 20 % anortitsilikat, rikligare med mikroklin än i kristinehamnsgraniten är vanligt och kvarts, samt till fläckar aggregerad, grönaktigt brun biotit och blåaktigt grönt hornblände samt magnetit, titanit, apatit och zirkon. Av småmineralen må särskilt den rikligt förekommande titaniten framhållas. Mikro-

klinerna äro, utom i de granulerade partierna, rikt pertitiska. Granofyriska sammanväxningar mellan kvarts och mikroklin äro vanliga. Dock är granofyrstrukturen i stor utsträckning förstörd av granuleringsprocessen. Denna bergart är sannolikt att hänföra till samma bergartsgrupp som de från bladen Mjölby och Åtvidaberg beskrivna aplitgraniterna, vilka där kunde bevisas höra samman med filipstadsgraniten som äldre differentiationsled ur samma magma.

Grönstenar äro rätt sällsynta inom kristinehamnsgranitens område. Dock träffas här och var smärre förekomster. Bergarterna i dessa skilja sig från om-



A. Hj. Olsson foto.

Fig. 12. Granitmylonit (kristinehamnsgranit) 1,500 m VSV om Sorkedalen, Väse socken.  $\times 12$ .

givande granit genom högre halt av mörka mineral, framför allt hornblände samt lägre halt eller frånvaro av mikroklin och kvarts. Även dessa bergarter visa varierande strukturell byggnad, från rent massformiga typer till mer eller mindre utpräglad skiffriga. Ett prov av en kraftigt granulerad, skiffrig grönsten från Gyshöjden har underkastats mikroskopisk undersökning. Bergarten består av plagioklas med 24 % anortitsilikat, en rikedom på blågröna hornbländen, smutsbruna biotiter och rätt stora epidoter samt av småmineral, huvudsakligen titanit. Strukturellt har bergarten en gnejsig utbildning med pflasterkornig plagioklas. Plagioklaserna äro dock till största delen samlade i rundade aggregat med tendens till rektangulär begränsning och dessa aggregat äro jämnt beströdda med epidoter. Man får det intrycket, att dessa aggregat utgöra tidigare existerande, enhetliga, nu granulerade plagioklastavlor. Bergarten kan därför sägas ha en utpräglad dubbelkornighet. Grönstenar av denna typ spela en ringa roll inom Nyedsbladet, där de endast träffats på Gyshöjden.

På det i S angränsande kartbladet Väse hava dessa bergarter en större utbredning omkring Markvattnet.

*Röda graniter.* Inom kristinehamnsgranitens område träffas slutligen röda, på mörka mineral fattiga graniter. Endast inom granitområdets sydvästligaste delar omkring Ekmossen, S. Hulteby och Högfors uppträda de i mera samlad massa. Eljest förekomma de som vanligen mycket underordnade bankar av varierande mäktigheter. Dessa bankar visa överallt, där förhållandena tillåtit närmare undersökningar, flacka stupningar med i genomsnitt  $20^\circ$  och där mylonitgnejsstråk genomdraga kristinehamnsgraniten stupa de parallellt

Röda  
graniter.



A. Hj. Olsson foto.

Fig. 13. Röd granit. 1,800 m V om Finnhöjden, Brattfors socken. Mikrofoto med korsade nikoler.  $\times 12$ .

med dessa. Strukturellt variera de på samma sätt som kristinehamnsgraniten och granitgrönstenarna från rent massiva typer till skiffriga mylonitgnejsar och där ur kristinehamnsgraniten genom utvalsning framgångna mylonitgnejsar förekomma äro i regel även de röda graniterna omvandlade till mylonitgnejsar, under det att där kristinehamnsgraniten är massformig även de röda graniterna hava väl bevarad massformig struktur. Vad åldersförhållandet de båda granittyperna emellan beträffar, synes det förhållandet, att de röda graniterna inom de massformigt utbildade områdena äro grövre i de mäktigare bankarna och finkorniga i de tunnare, visa, att de röda graniterna äro yngre än kristinehamnsgraniten. Deras uppträdande som bankar måste förklaras så, att de injicerats efter flackt liggande plan, vilka redan då utgjort svaghetszoner i granitmassan, utefter vilka senare förskiffringsrörelser ägt rum.

Av de massformiga röda graniterna ha tvenne prov underkastats mikrosko-

piska undersökningar. Det ena provet är taget 1,800 m V om Finnhöjden, det andra 800 m N om Norenberg. Bergarten från trakten av Finnhöjden består av en klart röd fältspatmassa och i denna rikt inströdda, gråaktigt eller blåaktigt vita kvartskorn, vilka i sin mån hava ett strökornsartat uppträdande (se fig. 13). Fältspaterna utgöras av pertitiska mikrokliner, vilka sannolikt föra omkring 40 % albitsilikat. Utåt övergår pertitsnörerna ofta i smala albitbräm. En kraftig kornuppdelning och oregelbundet taggiga gränser uppträda gärna mellan mikroklinpertiterna. Kvartskornen, vilka flestades hava rundade former, äro undulösa, med en grov uppdelning i ribbor. Närmast mikroklinkornen äro de vanligen granulerade. Till de nämnda mineralen komma enstaka små plagioklaskorn med 9 % anortitsilikat. I stor utsträckning äro de omvandlade i myrmekit. Slutligen träffas enstaka mycket underordnade korn av granat, muskovit och biotit.

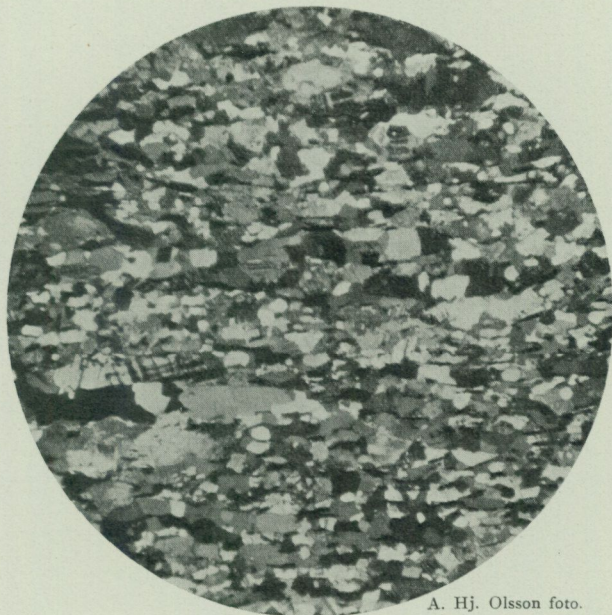
Bergarten från trakten av Norenberg överensstämmer till mineralogisk sammansättning och strukturell byggnad i det stora hela med ovan beskrivna bergart. Den enda anmärkningsvärda skillnaden är att på flera ställen tendens till granofyriska sammanväxningar mellan kvarts och mikroklinpertit kunnat spåras.

Av de skiffriga röda graniterna har ett prov av den dominerande typen inom det samlade röda granitområdet omkring Ekmosen, S. Hulteby och Högfors underkastats mikroskopisk undersökning. Provet, som är slaget 700 m S om S. Hulteby, visar en utpräglat flasrig, klart röd bergart med flasrigheten markerad av glimmerns anrikning i parallella, vindlande stråk och den gryniga kvartsens uppträdande som tunna linser. I fältspatmassan blänka här och var enhetligt speglande större fältspatytor fram. Mikroskopet visar, att bergarten uppbygges av kvarts och mikroklin samt mycket underordnad plagioklas med 12 % anortitsilikat, vidare en grönaktigt brun biotit, en och annan muskovit samt små mängder epidot, titanit, apatit och zirkon. De enhetligt speglande större fältspaterna bestå av pertitisk mikroklin. Dessutom träffas aggregat av smärre korn av pertitisk mikroklin eller mikroklinplagioklaspartier med oregelbunden hopvävnad av kornen och riklig myrmekitbildning. Dessa kornaggregat måste tydas som granulerade mikroklinpertiter. Bergartens massa utgöres för övrigt av mera jämngranulerade partier av kvarts, mikroklin och något plagioklas samt blad av en grönaktigt brun biotit, en och annan muskovit samt enstaka korn av epidot, titanit, apatit och zirkon. De sist nämnda småmineralen äro aggregerade samman med biotiterna. Kvartsfältspatmassan är i stor utsträckning uppdelad i kvartsrika och kvartsfattiga skikt. Denna bergart motsvarar till sin strukturella utbildning grönstenen på Gyshöjden och den förut beskrivna flasriga kristinehamnsgraniten från 1,300 m NNO om Sorkedalen.

I begränsade, flackt stupande stråk övergår den nyss skildrade, flasriga röda graniten i allt mera jämnkorniga och finkorniga, skivigt skiffriga mylonitgnejsjer. Prov av en sådan bergart taget 1,500 m SSV om Sorkedalen har underkastats mikroskopisk undersökning. Provet är taget omedelbart intill de prov av mylonitgnejsig kristinehamnsgranit från samma ställe, vilka förut beskrivits. I det som röd granit på kartan utmärkta området ingår nämligen även rätt

mycket, om än underordnad, flasrig till mylonitgnejsig kristinehamnsgranit. Den mylonitgnejsiga röda graniten visar sig under mikroskopet bestå av en jämngranulerad massa av kvarts, mikroklin och underordnad plagioklas med 12 % anortit, samt enstaka blad av biotit och muskovit. Skivigheten beror på en långt driven uppdelning i kvartsrika och kvartsfattiga skikt, samt på en subparallell anordning av mineralcornens längdaxlar.

Inom den av mylonitgnejsiga och skiffriga zoner rikt genomdragna granitmassan NÖ om Lungälven äro även de röda graniterna i stor utsträckning omvandlade i mylonitgnejsjer. Ett prov av en sådan från 1,000 m N om Lövhöjden



A. Hj. Olsson foto.

Fig. 14. Granitmylonit (av röd granit). 1,000 m N om Lövhöjden, Brattfors socken. Mikrofoto med korsade nikoler.  $\times 12$ .

har utvalts för mikroskopisk undersökning. Bergarten består av kvarts, mikroklin och gentemot dessa underordnad plagioklas, delvis ersatt av myrmekit, vidare blad av biotit och muskovit samt enstaka korn av epidot, titanit, apatit och zirkon. Den skiviga skiffrigheten markeras av glimmerbladens parallellanordning, en sträng parallellanordning av mikroklinkornens längdaxlar samt kvartsens urskiljande i tunna parallella skikt (se fig. 14). Emedan plagioklaserna äro starkt beströdda med små sericitblad har ej någon bestämning av anortithalten kunnat göras.

*Brottstycken av leptit och kvartsit i kristinehamnsgranit.* 1,300 m SSV om Rubbetorp finnes en liten skärpning på, som det uppgives, järnmalm. Ingen sådan har dock kunnat iakttagas i den lilla stenhop, som ligger upplagd intill skärpningen. Den omgivande bergarten är en mörkt grå leptit uppträdande som brottstycke i graniten. Den mikroskopiska undersökningen visar en pflas-

Brottstycken  
av leptit och  
kvartsit i  
kristine-  
hamnsgranit.

terkornig massa av pertitisk mikroklin, plagioklas, med 30 % anortit, kvarts, rikligt med små cordieritkorn av samma kornstorlek som fältspaterna och kvartsen, samt en brun biotit. Samman med cordierit uppträder antofyllit. Leptitens sammansättning är densamma som i vissa kontaktomvandlade, metasomatiskt förändrade leptiter inom Filipstads bergslag.

Brottstycken av kvartsit hava på några ställen iakttagits inom granitområdet, så t. ex. 500 m V om V:a Kvarnfallet och 400 m V om Hedås i Lungsunds socken. Mikroskopiska undersökningar hava visat, att kvartsiterna på båda dessa ställen sammansättas så gott som enbart av kvarts och muskovit.

---

## Kvartära bildningar.

Av NILS H. MAGNUSSON.

Från de långa tidrymderna mellan det subkambriska peneplanet bildning och den stora nedisning, som inträffade vid den kvartära tidens början, finnas inga avlagringar bevarade. Den sönderbrytning genom de eroderande krafterna, som ur den jämna berggrundsytan skapat en mer eller mindre kuperad terräng, har i huvudsak inträffat under denna långa tidrymd, under större delen av vilken området sannolikt varit land. Före den stora nedisningen har klimatet, enligt vad omgivande länders geologiska bildningar visa, tidtals varit mycket varmt, ända till subtropiskt. Under den långa fastlandsperioden och särskilt under de varma delarna av denna har berggrunden varit utsatt för vittringens sönderplockande krafter.

När den stora inlandsisen från Skandinaviska halvöns högre delar bredde sig ut över landet verkade den som en jättehyvel, som sopade undan vittningsprodukterna och de genom dessas omlagring och sortering bildade lösa avlagringarna. När det lösa materialet var borta, angreps den fasta berggrunden därunder på så sätt att isen uppbröt och plockade bort stycken ur densamma. Särskilt har en dylik bortplockning kunnat ägt rum, där berggrunden genom kraftigare förklyftning, sprickbildning eller krossning haft mindre motståndskraft.

Med tillhjälp av det i bottenskiktet medsläpade materialet kunde isen, med det tryck den väldiga massan utövade, nöta av ojämnheter i berggrundsytan och i stor utsträckning jämnsliпа densamma. Nötningen var naturligtvis kraftigast på de sidor av berggrundsytans upphöjningar, som vette mot det håll, från vilket inlandsisen rörde sig, d. v. s. N. Resultatet har blivit att hällarna inom området i stor utsträckning hava rundhällarnas för en gång nedisade områden så karakteristiska former med de mot N vettande stötsidorna jämnt välvda och släta, under det att de mot S vettande läsidorna äro mera ojämna och skrovliga. Rundhällar.

Av berggrundsbeskrivningen har framgått, att områdets hällar uppbyggas av graniter, gnejser eller hyperiter. En jämförelse mellan den glaciala skulpturen på de av dessa olika bergarter uppbyggda hällarna visar, att de utpräglat massformiga, homogent byggda graniterna givit upphov till de vackrast välvda och bäst avslipade rundhällarna. Gnejserna och särskilt de utpräglat bankade eller skiffriга delarna av gnejskomplexen hava på grund av den

flackt liggande bankningen och skiffriheten mera sällan givit upphov till kraftigt välvda hällar utan till flacka, så att säga kantavrundade hälltytor. De massformigt utbildade hyperiterna äro i allmänhet så kraftigt förklyftade, att inga större, sammanhängande hälltytor kunnat uppkomma. Hyperit-amfiboliterna däremot, vilkas struktur överensstämmer med angränsande gnejsers, hava givit upphov till hällar liknande gnejshällarna.

Isräfflor.

Isens rörelseriktning angives, utom av orienteringen på rundhällarnas stötsidor, av de i de polerade hälltytorna inristade räfflorna. Ett ganska stort antal räffelobservationer hava gjorts. Av dessa hava ett 50-tal insatts på den geologiska kartan. Inom kartbladets nordvästliga fjärdedel gå räfflor som regel N 5—10° V. Inom kartbladets nordostliga fjärdedel däremot gå de mycket regelbundet i riktningen N 0—5° V. Det vanligaste torde inom det förra området kunna sägas vara riktningen N 5° V och inom det senare rent nordlig. Mot söder böja räffelriktningarna om, så att de inom kartområdets sydvästliga fjärdedel bliva nordsydliga eller mer eller mindre inställa sig i riktningen N 5° Ö. Längst i sydväst vid Prästgården intill Alsters kyrka äro t. o. m. räfflor uppmätta gående i riktningen N 10° Ö. I samma riktningar böja de om inom bladets sydöstra fjärdedel. Inom denna del av kartområdet äro dock endast få observationer gjorda.

På många ställen hava dock avvikande räfflor kunnat iakttagas och på några ställen uppträda dessa samman med räfflor, som foga in sig i traktens normala räffelsystem. Så har inom det starkt kuperade området N om Molkom avvikande räfflor iakttagits på ett par ställen. Vid V. Acksjöns by hava samman med räfflor i riktningen N 5° V iakttagits sådana i riktningen N 70° V. De senare äro sannolikt påverkade av sänkan mellan Ö. Örten och Acksjön. Vid Duvenäs uppträda räfflor i riktningen N 20° Ö. Vid dammbyggnaden nära Bäckelid i nordöstra Väse hava iakttagits räfflor i riktningen N 10—15° V, på Gräshöjden i Brattfors socken N 15—20° Ö, vid kraftstationen vid Ö. Laskerud N 15° Ö samman med rakt nordliga räfflor samt vid södra gården i Mängen N 18° V, även där samman med rakt nordliga räfflor. Dessa avvikande räfflor äro de yngre och de starkt varierande, framför allt av de topografiska förhållandena beroende avvikelserna från de generella riktningarna tyda på, att isen mot slutet löst upp sig i partier av relativt ringa mäktighet, vilka rört sig mer eller mindre oberoende av varandra, under det att regelbundenheterna i det generella systemet tyda på att den ännu mäktiga ismassans bottenpartier ej avlänkats av områdets höjder och dalar.

De lösa jordlagrens indelning.

De lösa jordlager, som täcka berggrunden över större delarna av kartområdet, äro samtliga uppkomna i samband med isens avsmältning från området eller genom omlagrings- och avlagringsprocesser i senare tid. De i samband med isens avsmältning uppkomna avlagringarna bruka sammanfattas såsom glaciala bildningar. De genom senare omlagrings- och avlagringsprocesser uppkomna jordlagren kunna sammanfattas såsom postglaciala.

### Glaciala avlagringar.

Den stora inlandsis, som en gång täckte den Skandinaviska halvön och, då den nådde som längst, sträckte sig vida ut över dess gränser, var i ständig rörelse från ismassans centrala delar ut mot de perifera områdena. Då ismassan gled fram över landet bröt den loss större och mindre delar av berggrunden, vilka inbäddades i isen och transporterades fram mot istäckets kant. Kantens läge bestämdes vid varje tidpunkt av i vilken mån tillförseln höll jämna steg med avsmältningen. Blev avsmältningen kraftigare än tillförseln, drog sig iskanten tillbaka, blev den däremot mindre än tillförseln, ryckte iskanten fram. Vid den smältande iskanten avlagrades det material isen transporterat fram. Detta material hade under isens rörelse delvis blivit söndermalt och krossat till material av mycket olika kornstorlek. På grund av avlagrings-sättet, en direkt anhopning vid iskanten, uppkom en osorterad blandning av olika kornstorlekar. De på detta sätt uppkomna jordarterna sammanfattas som *morän avlagringar*.

Det smältvatten, som bildades längre från iskanten sökte sig genom sprickor ned mot ismassans botten, samlades där till mer eller mindre mäktiga flodsystem, vilka utsmälte tunnlar i isen. I dessa tunnlar rann vattnet fram med stor hastighet beroende på det tryck smältvattnet i sprickorna utövade. Dessa smältvattensälvar bruka benämnas jökälälvar eller isälvar. Jökälälvarna ryckte med sig massor av det i isen infrusna materialet, vilket rundades genom partiklarnas nötning mot varandra. När jökälälvarna nådde iskanten, kunde vattnet, vilket förut var samlat i en trång tunnel, sprida sig. Därigenom minskades hastigheten starkt och med hastigheten minskades älvens bärande förmåga. Det grövsta materialet kom därför att avlastas vid tunnelns mynning, den s. k. jökelporten. Det bildade där en åskulle eller, om materialet uppbyggdes till en avplanande vattenyta, ett delta. Materialet i dessa avlagringar utgöres av rullstensgrus och sand. De bruka sammanfattas som *isälvsavlagringar* eller med ett främmande, ofta använt ord *glacifluviala avlagringar*.

Det finare materialet, som isälvarna förde med sig, avlagrades längre bort från jökelporten, på lugnare vatten, i det utanför iskanten över större delen av kartområdet utbredda havet. Ju finare materialet var, desto längre kunde det hålla sig svävande. På så sätt genomfördes en sortering efter kornstorlek med sanden närmast jökelporten, mo, mjäla och lera längre bort därifrån. Emedan smältvattensälvarna förde mera vatten på sommaren än på vintern kunde under den förra årstiden grovt, sandigt eller moigt material föras ut till samma ställe dit på vintern endast mjäla eller lera kunde nå. Dessa sediment blevo därför i stor utsträckning mer eller mindre utpräglat varviga. Dessa i havet utanför iskanten avsatta avlagringar bruka sammanfattas som *glaciala eller senglaciala marina avlagringar*.

Allmän  
översikt.

*Moränavlagringar.*

Moränavlagringarna torde av alla kartområdets jordarter hava den största utbredningen. Visserligen synas de sorterade glaciala och postglaciala sedimenten enligt kartan hava en något större utbredning än moränen. Dessa sorterade sediment måste dock i stor utsträckning, sannolikt som regel underlagras av morän, vilken på grund av sitt bildningssätt intill den smältande iskanten avlagrats direkt på berggrundsytan. Vidare måste moränen tidigare haft en större utbredning än nu, därför att havets och senare Vänerns vågor, då landet höjde sig ur vattnet, i stor utsträckning spolat bort moränen och blottlagt berggrunden. Detta är också anledningen till, att berggrundsblottningarna äro färre och mindre ovanför den högsta gränsyta, dit havet nått, än under denna yta.

Ändmoräner. I allmänhet har moränmaterialet avlagrats till ett tämligen jämnt täcke. Kartområdet hyser dock ett ovanligt stort antal vallformiga moränavlagringar. Särskilt rik på dylika vallar, s. k. ä n d m o r ä n e r, är kartområdets västra del. Ändmoränerna hava uppkommit därigenom, att iskanten varit stationär någon tid, så att mera material kunnat anhopas på samma ställe, eller därigenom att iskanten ryckt fram över nyss blottlagt område och så skjutit samman det förut avlagrade moränmaterialet till en vall. Att det senare ofta inträffat visa en del iakttagelser inom kartområdets nordvästra delar, där ändmoräner påträffats avlastade ovanpå glaciala marina avlagringar. Ändmorän vilande på glacial lera har iakttagits S om Nästorp i Älvsbacka socken, ändmorän vilande på glacial sand N intill Kristineberg i Nyeds socken.

På fig. 15 hava samtliga inom kartområdets västra hälft iakttagna ändmoräner inlagts. Figuren visar, att ändmoränerna inom de områden, där ett rikligare antal iakttagits, återkomma med tämligen regelbundna mellanrum, antydande en periodisk rörelse hos den tillbakavikande iskanten. Någon annan periodisk rörelse av denna regelbundenhet än årstidernas växling kan man knappast tänka sig. Detta betyder, att ändmoränerna äro årsmoräner och markera stillestånd och framryckningar av iskanten under vintrarna. Man skulle också kunna formulera saken så, att ändmoränerna markera israndens vinterlägen. Genom att mäta genomsnittliga avståndet mellan ändmoränerna kan man få ett mått på den hastighet med vilken iskanten dragit sig tillbaka över området. Man finner att omkring 100 successiva ändmoräner äro iakttagna på en sträcka av 2 mil. Detta skulle betyda, att iskanten dragit sig tillbaka 200 m för varje år. Denna siffra är dock med all sannolikhet för hög, emedan, som kartskissen, fig. 15, visar, flerstädes stora luckor finnas, antingen därför att ändmoränerna inom dessa trakter varit så små, att de blivit förbisedda, eller att de inom dessa områden ligga dolda av marina avlagringar. Tager man hänsyn till dessa förhållanden, finner man att 160 à 175 m för år är den sannolikaste siffran.

Ändmoränkartan visar vidare, att vi söder om Västra Örten hava ett område, där ändmoränerna ligga relativt glest, med ett genomsnitt av 200 m per

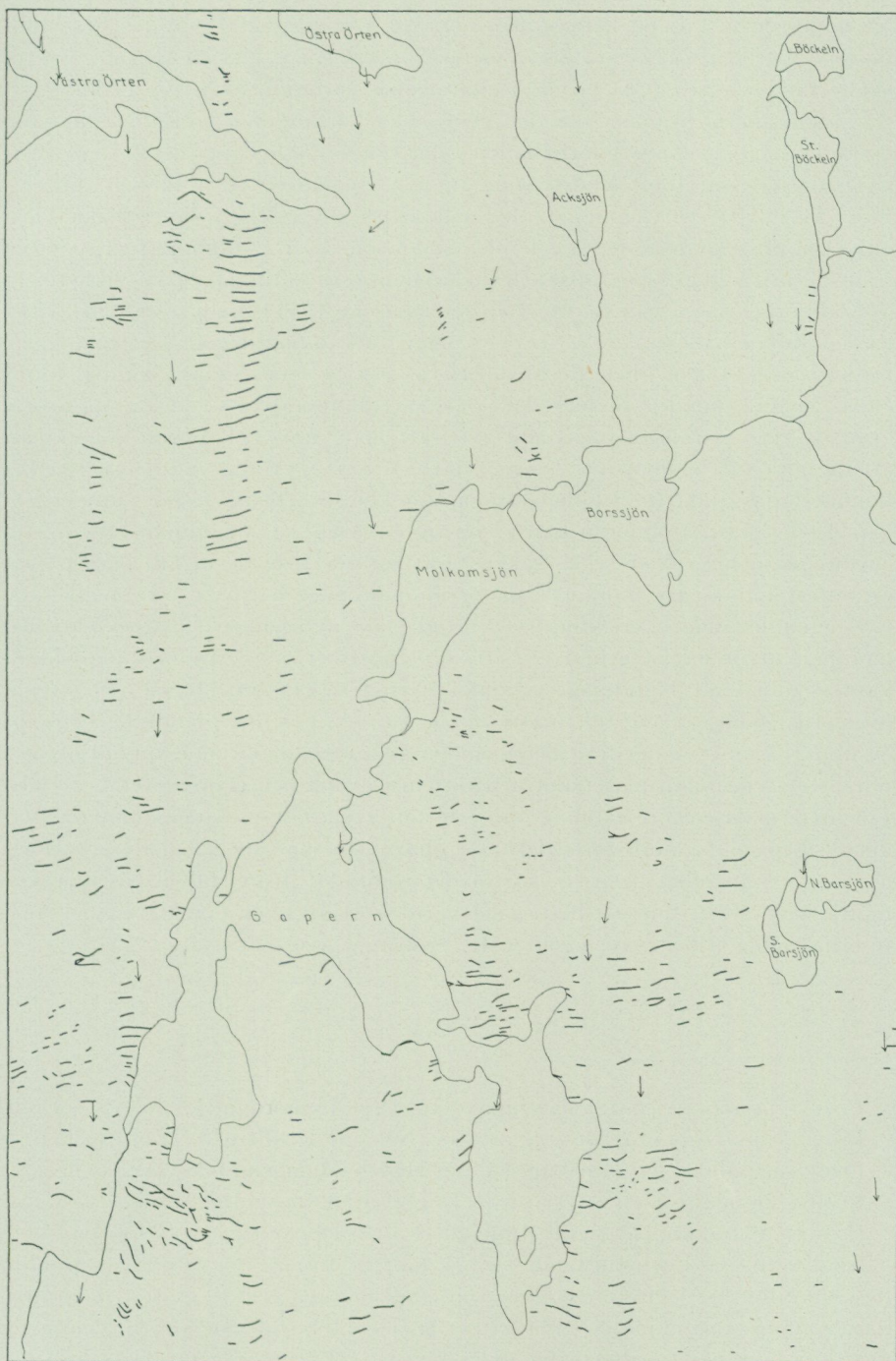


Fig. 15. Karta visande ändmoränerna inom västra hälften av kartbladet Nyeds område. Med pilar hava iakttagna räffelriktningar utmärkts. Skala 1 : 100,000.

år, under det att vi på flera ställen omkring Gapern hava områden, där ändmoränerna ligga mycket tätare eller med omkring 100 m:s mellanrum. Detta skulle kunna anses tyda på en klimatologisk variation av högre ordning.

Ändmoränerna finnas, som den geologiska kartan visar, framför allt inom områdets lägre delar, ett förhållande, som synes tyda på att det främst varit istungor i dessa, som skjutit samman moränvallarna. Kartskissen, fig. 15, visar även, att den hastighet med vilken iskanten dragit sig tillbaka varit olika inom angränsande, av höjder skilda områden. Sannolikt är, att det främst varit olika topografiska förhållanden, som betingat dessa olikheter.

Ändmoränerna äro som regel byggda såsom flackt välvda ryggar, vilka endast sällan nå mera än 2 m över omgivande avlagringar. Det vanligaste torde vara  $1\frac{1}{2}$  à 1 m. I de flesta fall hava de i ett sammanhang kunnat följas endast några hundra meter. Dessa korta ändmoränvallar ligga dock ofta ordnade efter varandra på sådant sätt, att man utan vidare kan konstatera, att de höra till samma israndsläge. Här och var uppträda ändmoräner, vilka kunnat följas ända till kilometerlånga sträckor. Kartskissen ger slutligen exempel på, att en ändmorän kan grenas sig i två eller två sammansluta sig till en, hur man nu vill uttrycka saken. Detta torde i de flesta fall bero på att ett efterföljande års moräner smält samman med närmast föregående års.

Moränens  
samman-  
sättning.

I den inledande översikten över de glaciala avlagringarna påpekades, att moränen utgör en på grund av sitt uppkomstsätt genom avlastning vid iskanten osorterad blandning av olika kornstorlekar från block och stenar över grus, sand och mo till finaste mjåla och lera. Denna blandning beror på en uppkrossning av det från bergrunden lösbrutna materialet, huvudsakligen under isen, innan materialet arbetats in i denna och transporterats vidare. För att erhålla en föreställning om, hur den avlagrade moränens material fördelar sig på olika kornstorleksgrupper, hava fem mekaniska analyser utförts av morän från olika delar av kartbladets område. I alla fallen hava proven tagits på så stort djup att materialet varit orört av senare omlagringar. Analyserna, vilka utförts av ingenjör K. Sjöberg, gåvo till resultat:

	Prov 1.	Prov 2.	Prov 3.	Prov 4.	Prov 5.
Grovt grus (20—6 mm) . . .	13.16 %	12.72 %	7.70 %	18.82 %	7.01 %
Fint grus (6—2 mm) . . .	10.82 %	16.23 %	12.49 %	15.75 %	12.31 %
Finjord (under 2 mm) . . .	76.02 %	71.05 %	79.81 %	65.43 %	80.68 %

Prov 1 ur morän på 1.2 m djup V om Gaperns nordända i Nyeds socken.

Prov 2 ur ändmorän på 1.75 m djup NV om Rusberg i Nyeds socken.

Prov 3 ur morän på 2 m djup NV om Hedås i Lungsunds socken.

Prov 4 ur morän på 1 m djup vid Tälgbron i Lungsunds socken.

Prov 5 ur morän på 0.3 m djup vid Finnhöjden i Brattfors socken.

Analyserna visa genomgående en hög halt av finjord, 65 à 80 %, och inom dessa gränser torde finjordshalten i allmänhet ligga för de orörda moränjordarna inom kartområdet. För att erhålla en föreställning om fördelningen av finjordens beståndsdelar på olika kornstorleksklasser samt den variation finjorden uppvisar inom kartområdet hava samma prov analyserats på materialet med mindre kornstorlek än 2 mm och med följande resultat:

	Prov 1.	Prov 2.	Prov 3.	Prov 4.	Prov 5.
Grovsand (2—0.6 mm) . . .	11.85 %	21.45 %	14.90 %	23.70 %	13.90 %
Mellansand (0.6—0.2 mm) . .	26.10 %	26.70 %	16.85 %	27.30 %	24.65 %
Grovmo (0.2—0.06 mm) . . .	39.55 %	32.00 %	26.85 %	30.70 %	30.05 %
Finmo (0.06—0.02 mm) . . .	16.80 %	13.45 %	27.25 %	13.70 %	20.55 %
Grovmjåla (0.02—0.006 mm) .	3.80 %	4.25 %	10.05 %	2.95 %	7.65 %
Finmjåla (0.006—0.002 mm) .	0.00 %	0.95 %	1.95 %	1.10 %	2.00 %
Ler (< 0.002 mm) . . . . .	1.90 %	1.20 %	2.15 %	0.55 %	1.20 %

Av dessa analyser framgår, att huvudmassan av finjorden och därmed också av moränen i dess helhet utgöres av sand och mo och av de olika kornstorleksgrupperna synes alltid grovmon dominera. Att så är fallet måste bero dels på själva krossningsprocessen under isen, dels på att de kristallina bergarter, som i huvudsak lämnat material till moränen, förhållit sig relativt likartat vid krossningen. I enlighet med den av G. Ekström använda nomenklaturen bestå proven av mer eller mindre sandig moränmo.

Det mest anmärkningsvärda är de små skiljaktigheter, som moränavlagringarna inom granitområdena och gnejsområdena enligt dessa analyser uppvisa sinsemellan. Samman med den starkt uppkrossade huvudmassan av moränen uppträda ofta större och mindre block. Med hänsyn till blockrikedomen uppvisa granit- och gnejsmoränerna ganska stora skiljaktigheter. Inom granitområdena äro moränblock vanliga och ibland talrika. Inom gnejsområdena däremot kan moränen genomgående betecknas som blockfattig. Detta måste bero på, att den jämnkorniga, starkt skiffriga gnejsen lättare krossats sönder än den massformiga graniten.

Som förut är nämnt, låg större delen av kartområdet, då isen lämnade det samma, under havets yta. Under den höjning av landet, som sedan dess fortgått och ännu fortgår, om än med starkt minskad hastighet, hava havets och senare även Vänerns vågor bearbetat sluttningarna nedanför den högsta gräns till vilken havet nådde. Varje punkt nedanför denna högsta gräns har en gång legat i strandlinjen, utsatt för vågornas omlagrande och sorterande verksamhet. Denna verksamhet har naturligtvis varit kraftigast på de brantare sluttningarna men även i flack terräng finner man att vågorna åstadkommit kraftiga omlagringar.

Vågornas arbete har bestått i ett bortspolande av det finare materialet ur moränens ytskikt, vilket därigenom blivit proportionsvis rikare på sand och grus. På exponerade ställen och särskilt på branta sluttningar och moränhöjdernas topp-partier hava även dessa korngrupper spolats bort, så att endast stenarna och blocken kvarligga. I så block- och stenfattig morän, som inom gnejsområdena, har flerstädes genom vågornas verksamhet moränen till största delen bortspolats från berggrundsykans toppar. Ofta kvarligger moränen endast som bräm runt de till största delen kalspolade hållarna.

Det i moränens, av vågorna svallade ytskikt kvarlämnade grövre materialet har, därigenom att det genom vågorna transporterats fram och tillbaka, rundats av och övergått till svallgrus. Mäktigheten på svall-

Svallgrus.

gruset är starkt varierande men torde endast sällan överstiga  $\frac{1}{2}$  m. Svallgruset användes i stor utsträckning till traktens vägar. Den största förekomsten av användbart svallgrus torde vara den N om Finsnäs i Alsters socken belägna. Andra förekomster ligga omkring höjdsiffran 105.1 V om Nygård i samma socken, omkring Glumserud, N om det sydligaste Älgånäs och S om Höjdfallet inom Väse socken, omkring sockengränsen mellan Väse och Nyeds socknar Ö om Arvika, utefter vägen S om Skogsberg samt vid landsvägen NÖ om Sjöstad i Nyeds socken.

Där vågornas kraft varit större, på branta, exponerade sluttningar, hava även stenarna och blocken rundats av, så att klapperstensbildningar uppkommit, bestående av ungefär likstora, väl avrundade, något plattade stenar upp till huvudstorlek. Vackrast utbildade äro dessa på Vallserudshöjden på omkring 145 m:s nivå och på Nolbyberget på omkring 160 m:s nivå. På det förra stället bilda de stengården smygande efter sluttningen, på det andra däremot äro klapperstenarna hopade till plana terrasser av 3 à 4 m:s bredd. Andra ställen, där väl utbildade klapperstensfält uppkommit, äro på SV sluttningen av Karlsbergshöjden, SV om Karlsbergs by, berget NO om Viberg, Skarsjöberget, Svinkullen, Rågländaberget och sluttningen Ö om Acksjösänkan.

Block-  
räkningar.

Undersöker man moränens sammansättning närmare skall man finna, att i densamma främst ingår material från de närmast N om undersökningsstället belägna områdena. Samman med detta material uppträda bergarter, vilka äro främmande för traktens berggrund och måste hava hämtats långt borta. Så finner man dalasandstenar, dalaporfyrier, leptiter och urgraniter. Av dessa måste bergarter tillhörande de båda förstnämnda grupperna vara hämtade minst 10 mil borta, nämligen från norra Dalarna. För att få en bättre föreställning om i vilka proportioner de olika bergartsgrupperna ingå i moränen hava tvenne stenräkningar utförts, den ena i svallgruset N om Finsnäs i Alsters socken, den andra i ändmoränen NV om Rusberg i Nyeds socken. Stenräkningen i svallgruset N om Finsnäs gav till resultat 8 % dalasandsten, 5 % leptiter och kvartsiter, 6 % röda, yngre graniter, 5 % ögongraniter, 5 % hyperiter, 55 % röda gnejser, 15 % granitgnejser och gråa gnejser samt 1 % breccior. Stenräkningen i ändmoränen vid Rusberg gav till resultat 9 % dalasandsten, 3 % dalaporfyr, 4 % leptit och kvartsit, 5 % röd, yngre granit, 4 % ögongranit, 63 % röda gnejser samt 12 % granitgnejser och gråa gnejser. Med säkerhet mera än 10 mil borta har sålunda i det förra fallet tagits 8 %, i det senare 12 %. Av i trakten anstående bergartstyper äro i båda fallen 75 % av materialet. Dylika typer anstå dock långt mot N varför man endast kan säga att mer än 50 % av materialet är taget inom de närmaste milen norr om undersökningspunkten.

#### *Isälvsavlagringar.*

Isälvsavlagringar hava en stor utbredning inom kartområdets östra hälft, särskilt å ömse sidor om den markerade förkastningszon, som går fram genom

sjön Alstern i Brattfors socken och vidare över Sutterhöjden i Nyeds socken kunnat följas förbi Ekmossen i Väse socken. Den nu till största delen av glaciala sediment utfyllda sprickdal, som är utpreparerad i denna förkastningszon, har tydligen under istäckets avsmältningsskede utgjort botten för en ovanligt mäktig jökälälv. Sprickdalen är särskilt väl markerad inom områdena N om kartbladet, där den övergår i Sunnemodalen och över denna i övre Klarälvsdalen. Denna mera markerade del av sprickdalen mynnar strax S om norra kartbladskanten i värmlandsslätten. I denna sprickdalens mynningsvik äro isälvsavlagringarna särskilt mäktiga, utbyggda till ett vidsträckt delta, som brukar benämnas Brattforsheden.

Brattforsheden har nyligen undersökts och beskrivits av N. G. Hörner, som även upprättat en detaljerad karta över densamma.<sup>1</sup>

Brattfors-  
heden.

I Brattforshedens centrala delar ligger sjön Alstern, helt omgiven av isälvsavlagringar, vilka höja sig i genomsnitt 25 m över sjöns 157.5 m över havet liggande yta. Brattforsheden utgöres i stort sett av en ovanligt plan del-tayta, vilken genom dalgångar är sönderdelad i ett flertal platåer och terrasser. I de plana ytorna iakttagas flerstädes större och mindre, rundade fördjupningar, s. k. åsgropar, vilkas bottnar ofta upptagas av tjärnar eller torvmarker. Endast inom områdena mellan Stegla och Alstern saknas väl utbildade plana ytor. I stället råder där en mycket oregelbunden topografi. Inom hedens randområden uppträder en rikedom på delvis kraftiga flygsandsdyner, vilka höja sig över deltaytan och åstadkomma mera kuperade terrängformer. Flygsandsdynerna komma att behandlas i kapitlet om de eoliska avlagringarna.

Den största sammanhängande plana ytan är belägen mellan Alsterns sydända och sjön Mangen och sträcker sig på en bred front ned mot järnvägen. Platåns centrala delar ligga på 180 m. Fram mot kanterna i V och S sjunker ytan ned till 178 à 179 m. Mot N stiger den till 185 m. Dessa siffror visa hur jämn denna 8 km<sup>2</sup> vida deltayta är.

Utefter Gräshöjdens västra sluttning ligger en i genomsnitt 500 m bred terrass på 178 à 182 m:s höjd över havet. Dessa båda terrassytor skiljas åt av Skeppunds-dalen, en från Alsterns sydända utgående mot S alltmer utflackande dal. I denna dals nordligaste del uppträda tvenne markerade åsgropar, den norra upptagen av en liten mosse, den södra av en tjärn, omrandad av en mosse. Alsterns sydligaste, genom tvenne uddar från sjön i övrigt avskilda del har karaktären av en åsgrop. Från denna skjuta å ömse sidor om Skeppunds-dalen mot S snabbt utflackande dalar in i de båda deltaytorna. Mot S och V begränsas de plana ytorna ut mot omgivande, lägre liggande terrängar av sluttningar av olika utbildning. Endast delvis äro här de ursprungliga avlastningsbranterna bevarade. I allmänhet äro branterna tillskärpta genom senare erosion; genom havets vågor, genom sjön Mangens vågor och framför allt genom det grundvatten, som i enstaka källor eller långa källhorisonter söker sig fram genom Brattforshedens inre till bran-

<sup>1</sup> N. G. Hörner: Brattforsheden, ett värmländskt randdeltekomplex och dess dyner. S. G. U. Ser. C. N:o 342, 1927.

ternas undre delar. Bäst bevarad torde den ursprungliga bränten vara i de s. k. Fageråsbackarna, där vägen från Fageråsen söker sig upp på heden, samt Ö om Spätterud, där stora landsvägen från Lindfors till Brattfors går fram. Mot Skeppunds dalen svarar en från S gående, mot N förtonande, grund dalsänka.

Mot N fortsätter deltat å ömse sidor om sjön Alstern. Utefter sjöns västra strand finnes deltaytan som isolerade plan, skilda åt av oregelbundet formade dalgångar, delvis genomflutna av smärre bäckar. Planen nå här högst 187 m:s nivå. På östra sidan om sjön vidtager upp till Stegelviken ett oroligt, kraftigt kuperat område, vilket endast lokalt når upp till de omgivande plana ytornas nivå. Från Stegelviken till norra kartkanten vidtager ett område, ovanligt rikt på åsgropar. Dessa ligga flerstädes så tätt, att de endast skiljas av smala ryggar. Bottnarna i ett stort antal av dessa åsgropar fyllas av torvmarker och några av de större av tjärnar. Till storleken variera de mellan gropar med 250 m:s diameter och sådana med diametrar på 50 m och mindre. I de på åsgropar rikaste delarna närmast sjön finnas endast lokalt väl utbildade plan. Längre från sjön avtaga åsgroparna i antal och en vidsträckt yta på 177 à 180 m vidtager.

N om Stegla sammanhänger den senast nämnda platån med en annan, mera vidsträckt platå, vilken utbreder sig mellan Hultmossen och Brattfors. Från den smala passagen mellan Stegla och moränhöjden N därom vidgar sig denna platå och blir allt bredare mot Ö. Platåytan ligger på 174 à 180 m:s höjd över havet och är ovanligt jämn. Endast en större sänka avbryter den jämna ytan, nämligen den sänka, vari Stortjärn och Lilltjärn äro belägna. Dessutom höja sig enstaka håll- och moränområden över det glacifluviala materialet, antydande att djupet på detta material här ställvis är ganska ringa. Deltaplanets ursprungliga avlastningsbrant är sannolikt bevarad vid Brattfors, på några ställen mellan Brattfors och Hult samt längst i S, inom områdena V om Hult. En del tillskärpningar på rätt hög nivå, inom områdena närmast V om Lungälven äro sannolikt tillkomna genom denna älvs erosion, innan den hunnit skära ut sin nuvarande fåra. I ännu högre grad hava de från Lungälvens dalgång inskjutande ravinerna förstört deltats randområden.

Av ovanstående framgår, att Brattforshedens plana ytor samtliga nå höjder, som ligga mellan 187 och 174 m. Det är sålunda en förvånande jämn deltayta av ovanlig utbredning, som här föreligger. De plana ytorna visa, att, då Brattforsheden fick sin utformning, en vattenyta måste ha reglerat materialtransporten och materialavlagringen och denna vattenyta kan icke ha varit någon annan än havsytan.

Hörner har utfört en serie noggranna undersökningar över sammansättningen av Brattforshedens ytskikt. De borrhningar han utfört visa, att deltana äro uppbyggda av raskt växlande lager med olika kornstorlek varierande från grova rullstenar till grus och sand. Här och var och särskilt i deltanans distala partier ingå även mo-, mjäla- och lerlager. Som regel kan sägas, att deltaytorna bestå av sand, här och var förande spridda rullstenar. Borrhningarna gävo vidare vid handen, att rikt stenförande skikt nästan regel-

bundet uppträda nära deltaplanens ytor, fast på mycket olika nivåer. I stort sett torde man kunna säga, att materialet är grövre intill Alstern och finare ju längre man avlägsnar sig därifrån. Så uppbyggas de distala partierna av deltat S om Alstern, t. ex. i Fageråsbackarna och Ö om Spätterud, av sand med rikliga tunna inlagringar av mjåla och lera. Detsamma är fallet med de distala delarna av platån mellan Hultmossen och Brattfors.

De djupare delarna av deltat bestå med all sannolikhet till allra största delen av grovt grus och rullstenar, växlande med underordnade sandiga lager. Den starka växling deltamaterialet visar ej blott i ytskiktet utan även djupare ned, såsom grustaget S om Alsterns sydända och ravinerna S om Brattfors uppenbara, beror på att jökälälvens slamström raskt ändrat riktning och styrka. Att materialet i stort sett blir finare uppåt beror dels på att iskanten småningom ryckte tillbaka, dels på att området allt mera utfylldes med material. Båda förhållandena bidro att minska jökälälvens hastighet och därmed dess bärande förmåga. Det är det finare material, som vid minskad hastighet hos jökälälven spreds ut över det grövre materialet, som skapat de jämna deltaytorna, döljande de rätt stora ojämnheter rullstensavlagringarna därunder sannolikt uppvisa.

Åsgroparna, vilka, som framgått av den ovan givna beskrivningen, förekomma i stort antal, hava uppkommit på så sätt, att ismassans kantpartier brutits sönder, så att mer eller mindre mäktiga »isberg» bildats. Där dessa strandat, hava de hindrat avsättning av material ur jökälälvens slamström och inbäddats i deltamaterialet. När sedan isberget smälte undan, uppkom en åsgrop, vilkens begränsningar genom ras blivit vackert rundade. Med stor sannolikhet är även Alsterns upp till 64 m djupa sänka uppkommen genom en väldig ismassa, vilken kvarlegat i dalens mitt medan sidopartierna voro fria och kunde utfyllas med material.

För de dalgångar, vilka från Alsternsänkans nivå söka sig upp till deltaytorna och där så småningom flacka ut finnas tvenne förklaringsmöjligheter. Dels kunna de bero därpå, att de ej blivit utfyllda med material, emedan de legat i lä för större isberg, dels kunna de utgöra uppströmsrännor för det vatten, som, sedan Alsternsänkan blivit fri från is, sökt sig upp över deltats yta. De dalgångar, som begagnas av bäckar, hava naturligtvis fördjupats genom bäckarnas eroderande verksamhet.

Vid gården Spätterud sammanhänger Brattforshedens glacifluviala material med ett nätverk av föga mäktigt dylikt material, vilket ligger utbrett i form av smala ryggar inom moränområdena mellan Spätterud och Reparetorp. Materialet utgöres av allt att döma av sand och grus, under det att rullstenar helt och hållet saknas eller åtminstone icke äro iakttagna.

S om Brattforsheden och skild från denna genom en markerad sänka ligger Sutterhöjden. en ostvästligt orienterad mäktig glacifluvial avlagring, på vilken byarna Sutterhöjden och Fageråsen ligga. Den brukar efter dess högsta parti benämnas S u t t e r h ö j d e n. Denna höjd når intill byn med samma namn 181 m:s nivå. På denna nivå är ett litet deltaplan utbildat. Detta plan ligger 55 m över den 20 m djupa Sutttertjärns botten, vilken siffra sålunda ger ett

minimimått på avlagringarnas mäktighet. Suttertjärn utfyller en åsgrop. En annan dylik, benämnd »Nesthåla», träffas mellan landsvägen och järnvägen V om Suttertjärn. Åt Fageråsen till och inom denna by är den glacialfluviala avlagringen topografiskt föga framträdande och svår att avgränsa. Den dyker där ned under glacial lera utan någon topografiskt markerad gräns. Mellan Sutterhöjden och Brattforsheden finnas smärre, ur de marina avlagringarna uppstickande kullar av rullstensgrus, antydande att under senare avlagringar med stor sannolikhet ett direkt samband finnes mellan de båda deltaavlagringarna.

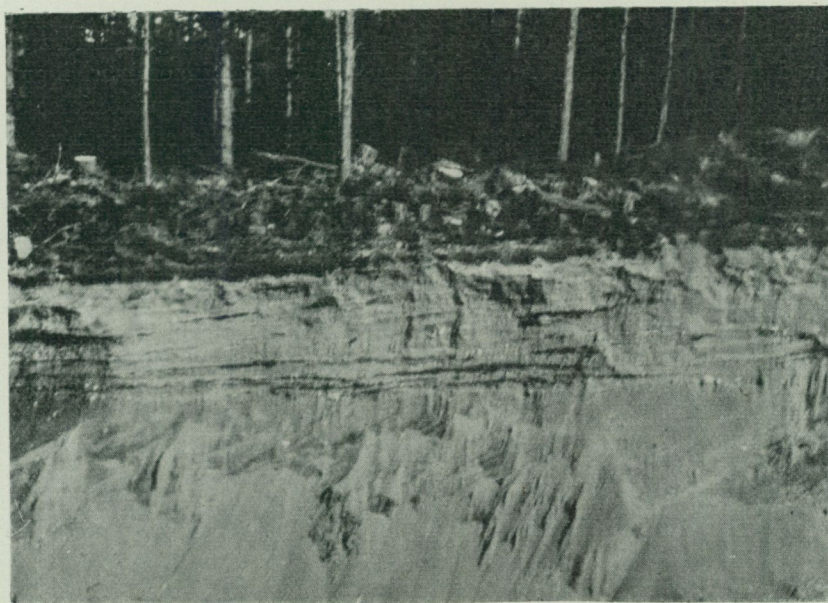
Vid sydändan av Suttertjärn har Bergslagernas järnväg ett större grustag, i vilket man kan erhålla en ganska god inblick i grusdeltats byggnad. De översta sex till åtta meterna uppbyggas av ett i grovlek starkt växlande material, vars regellösa och ofta dåliga skiktning ligger horisontellt eller nära horisontellt. Upp till finnes sand och ibland även mo. Nedåt blir materialet genomgående grövre och övergår i ett stenmängt grus utan eller med endast dålig skiktning. Grovleken kulminerar i en block- och stenhorisont. Rullblocken i denna horisont nå ofta en halv meters diameter, ibland mer. Under stenhorisonten ligga mäktiga rullstensförande grus- och sandmassor med mot S och SV stupande skiktning. Stupningen varierar från c:a  $10^\circ$  till omkring  $30^\circ$  och synes vara brantast, där materialet är grövst. Skikten äro än tunna och med god sortering, än uppträda över metermäktiga, dåligt sorterade lager av sand, grus och rullsten om vartannat.

Väse All-  
männingshed.

Efter ett avbrott på omkring 6 km uppträda ånyo mäktiga isälvsavlagringar utefter förkastningszonen från Gräsås by till kartbladsområdets södra gräns. Större delen av dessa avlagringar bruka i trakten gå under namnet Väse Allmänningshed. Särskilt inom denna heds norra delar hava grus- och sandmassorna betydande dimensioner. Under det att Ölman, som flyter förbi strax V om heden, ligger på omkring 90 m, nå hedens högsta delar, NO om Ölmuhts skolhus 158 m över havet. Inom Allmänningshedens norra del uppträda flera åsgropar. De största äro de, vari sjöarna N. och S. Maren äro belägna. N om dessa ligga några ovanligt vackert rundade åsgropar, Lempundshålorna, vilka ej ens vid starkaste nederbörd kunna kvarhålla den minsta vattensamling i sina bottnar. Den större av dessa hålor, belägen N intill landsvägen är över 30 m djup under det att den mindre, S intill landsvägen är endast 7 m djup. Studerar man ytlagren i Allmänningsheden skall man finna, att de i allmänhet utgöras av sand och grus. Inom de topografiskt mera framträdande delarna är gruset ofta blandat med rullstenar. De lägre, mera utplanade delarna täckas alltid av relativt finkornigt material. De djupare delarna av Allmänningsheden kunna studeras i grustaget SSO om Ölmuhts skolhus och i skärningarna vid landsvägen NO om samma ställe. Man finner på båda dessa ställen god strömskiktning med växlande lager av sand, grus och rullstenar i olika proportioner med materialet än väl sorterat, än så gott som osorterat, tydande på starkt växlande riktning och styrka hos slamströmmen. Skikten befinnas alltid vara upptill avskurna och överlagrade av en tämligen jämntjock bädd med nära horisontell skiktning. Den-

na överlagrande bädd utgöres av strandgrus uppkommet genom vågornas omlagrande verksamhet (se fig. 16). Det är även vågorna, som åstadkommit den plana utbildningen av stora delar av heden, under det att på andra ställen en skärpning av topografien ägt rum genom terrassbildning. Rullstenarna gå i dagen endast där ingen strandgrusavlagring kunnat uppkomma.

På sidan om det stora stråket av isälvsavlagringar träffas smärre kullar och åsar såsom NO om Gräsås, där ett större grustag är öppnat, NV om N.



N. H. Magnusson foto.

Fig. 16. Strandgrus ovanpå rullstensgrus. Skärning vid landsvägen S om Johannisberg, Väse socken.

Ölmhult, på Lövhöjden, vid Karforsen och utefter landsvägen vid Degermossen.

Inom områdena Ö om de nu beskrivna, å ömse sidor intill förkastningszonen liggande isälvsavlagringarna, uppträda sådana egentligen endast efter landsvägen från Tälgbron i Lungsunds socken till Bomheden i Ölme socken. Från Tälgbron till Kungskogen bilda dessa avlagringar efter varandra radade, längre och kortare åsar med relativt ringa mäktigheter. S om Kungskogen äro de däremot utbredda till mera jämna fält. Vid Hulteby träffas dessutom tvenne små fält av rullstensgrus.

Inom kartområdets västra hälft kunna isälvsavlagringar sägas vara sällsynta. De uppträda där endast som relativt små fläckar och äro sällan topografiskt mera framträdande. Förekomsterna framgå av kartan. Här skola endast de viktigaste nämnas. Dessa äro förekomsterna i dalen S om Acksjön,

Övriga förekomster av rullstensgrus.

på Svinkullen och vid nordändan av Vallserudshöjden. Dessutom dölja sig isälvsavlagringar under några av de större strandgrusförekomsterna såsom N om Blombacka och N om Getebol samt S om Åstorpsmossen. På dessa ställen har det visat sig omöjligt att skilja det från isälvsavlagringen härörande strandgruset från det från omgivande morän härörande och inga säkra gränser har kunnat uppdragas för det under strandgruset påträffade rullstensgruset. Det har därför ansetts lämpligast att på dessa ställen låta hela bildningen få strandgrusets beteckning. Det bör dock betonas, att även de övriga isälvsavlagringarnas ytskikt utgöres av strandgrus. Att detta är en relativt sen bildning framgår därav, att på ett par ställen glacial lera finnes bevarad mellan rullstensgruset och strandgruset. Så finner man i grustag 800 m S om Acksjöns sydända, hur det vackert skiktade grusmaterialet uppåt övergår i en stenläggning fri från finare material. Denna stenläggning överlagras på en kortare sträcka av upp till 1 m mäktig lera, vilken sedan överlagras av ett jämntjockt lager av strandgrus. I grustaget NV om Högåsen iakttagas man, hur ett ungefär en halv meter mäktigt strandgruslager diskordant överlagras rullstensgrus och i sänkor i detta bevarad lera. Man finner även här att rullstensgruset uppåt övergår i ett delvis mäktigt stenlager. Mellan detta och det vackert skiktade grusmaterialet därunder ligger ett lager av grovt grus utan kraftigare genomförd rundning av kornen. Det har närmast karaktären av ursvallat ändmoränmaterial. I grustaget N om Getebol iakttagas man underst ett typiskt, utpräglat skiktat rullstensgrus. Ovanpå detta ligger ett diskordant skiktat rullstensgrus med inblandade upp till 3 cm stora, kantavrundade stenar. Över detta kommer ett på sina ställen nära 2 m mäktigt lager av stenar och grovt grus utan finare material. Stenarna äro som regel endast kantavrundade. Sedan följer ett tunt, snabbt utkilande lager av mjåla och ovanpå detta slutligen strandgrus med klapper. I ett litet grustag S intill landsvägen, SO om Rusberg, iakttagas man underst typiskt rullstensgrus. Däröver följer ett 0.5 till 1.5 m mäktigt skikt av endast kantrundade stenar och fritt från finare material. I grustagets norra del ligger däröver ett mot S utkilande lager av typisk morän med kantiga stenar i ett fint bergartsmjöl. De beskrivna lagerföljderna visa, att flerstädes moränmaterial lokalt kommit till avlagring ovanpå rullstensgruset och att detta moränmaterial delvis spolats fritt från finare material av den då svaga strömmen, vilken även kantavrundat stenarna. Endast på detta sätt torde det dåligt sorterade och dåligt rundade materialet närmast ovanpå rullstensgruset kunna förklaras. Senare har en avsättning av lera och mjåla ägt rum, vilka jordarter till största delen borttransporterats vid strandgrusets bildning.

Block-  
räkningar.

Undersöka vi rullstensgruset närmare, skola vi finna, att det material, som uppbygger detsamma, dels utgöres av bergarter från trakten, dels av mer eller mindre långväga främlingar på samma sätt som morängruset. För att få en bättre föreställning om i vilka proportioner de olika bergarterna och bergartsgrupperna ingå i rullstensgruset hava i elva grustag stenräkningar utförts, nämligen i grustagen på Skarsjöberget, Svinkullen, N om Getebol, 800 m S om Acksjön, NV om Högåsen, vid nordändan av Vallserudshöjden,

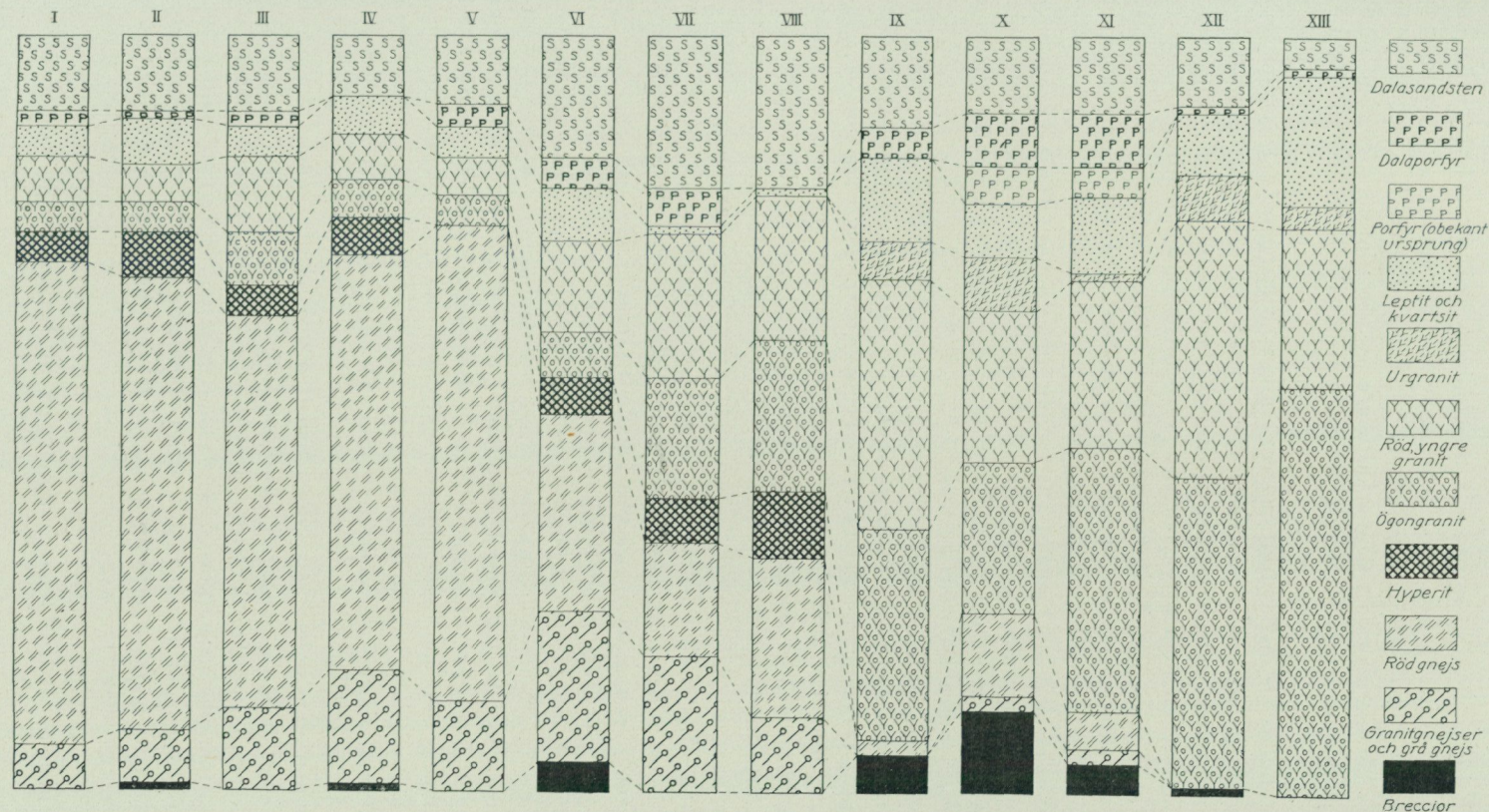


Fig. 17. Sammanställning av resultaten av de inom kartområdet utförda blockräkningarna: I rullstensgrus på Skarsjöberget, II rullstensgrus på Svinkullen, III rullstensgrus N om Getebol, IV svallgrus N om Finsnäs, V ändmorän V om Rusberg, VI rullstensgrus S om Acksjön, VII rullstensgrus NV om Högåsen, VIII rullstensgrus vid nordändan av Vallserudhöjden, IX rullstensgrus i järnvägens grustag vid Sutterhöjden, X rullstensgrus NO om Gräsås, XI rullstensgrus SÖ om Ölmlhults skolhus, XII rullstensgrus vid Hedås (N om Kungskogen) och XIII rullstensgrus vid Tälbron.

i Sutterhöjden, NÖ om Gräsås, SÖ om Ölhmults skolhus, vid Hedås (N om Kungskogen) och vid Tälgbron. Grustagen äro här uppräknade efter deras lägen, från V mot Ö och de ligga, såsom framgår av kartan, fig. 18, utspridda över hela kartområdet. På denna karta äro även för jämförelses skull medtagna stenräkningarna i svallgruset N om Finsnäs och i ändmoränen V om Rusberg.

Resultaten av de inalles tretton stenräkningarna framgår bäst av sammanställningen, fig. 17. De bergartsgrupper, i vilka det visat sig lämpligt och möjligt att indela rullstensgrusets sten- och blockmaterial, äro, som synes, elva: dalasandsten, dalaporfyr, porfyr av obekant ursprung, leptit och kvartsit, urgranit, röd yngre granit, ögongranit, hyperit, röd gnejs, granitgnejs och grå gnejs, samt breccior. Som breccior hava räknats alla till oigenkännlighet krossade bergarter ur de övriga grupperna. Amfiboliterna hava vid räknin-garna sammanslagits med hyperiterna. Gabborna och dioriterna hava sammanslagits med ögongraniterna. Dessutom hava här och var iakttagits rullstenar av diabas samt i grustaget 800 m S om Acksjön en rullsten av cancrinitsyenit från Särna i norra Dalarna.

För att visa, i vilken grad rullstensgrusets sammansättning är beroende av berggrunden har i fig. 18 en förenklad berggrundskarta intecknats. På denna hava bergarterna indelats i fyra grupper, nämligen: röda gnejser, granitgnejs, hyperiter och graniter. Huvudmassan av vad som betecknats som granit utgöres av ögongraniter. Samman med dessa uppträda ett stort antal smärre förekomster av röd granit. I cirklarna, vilka angiva resultatet av räkningarna, hava utom de nämnda fyra bergartsgrupperna utskilts brecciorna. Alla övriga bergartsgrupper hava sammanslagits till en grupp av för kartområdet främmande bergarter (dalasandsten, dalaporfyr, porfyr av obekant ursprung, leptit och kvartsit samt urgranit).

Halten av för kartområdet främmande bergarter, av vilka största delen med säkerhet måste vara transporterade mera än 10 mil, varierar mellan 16 och 36 %. Inom det stora stråket av isälvsavlagringar utefter förkastningszonen utgör det främmande materialet 32 à 36 %, inom de relativt stora avlagringarna utefter landsvägen Tälgbron-Bomheden i bladets sydöstra del samt omkring Borssjön utgör det 24 à 27 % och i de små isolerade rullstensgrusförekomsterna V om Molkomsjön och Gapern endast 16 à 17 %. Detta visar att materialet i de smärre grusförekomsterna är mera lokalt betonat än i de större, vilka hämtat sitt material från ett större område. Av det främmande materialet är den höga sandstenshalten framför allt anmärkningsvärd. Den varierar mellan 4 och 20 %. Halten av dalaporfyr är alltid lägre, högst 7 %. I grustagen inom det stora stråket av isälvsavlagringar ha iakttagits rätt stora mängder av en porfyr av obekant ursprung. Kvartsiterna och leptiterna tilltaga, som synes, rätt kraftigt i mängd mot Ö och urgraniterna hava iakttagits endast i grustagen inom kartområdets östra hälft. En blick på en berggrundskarta över Sverige visar, att de senare bergarterna icke anstå N om kartområdets västra hälft och de förra där äro sällsynta.

Huvudmassan av rullstenarna uppbygges av bergarter tillhörande samma

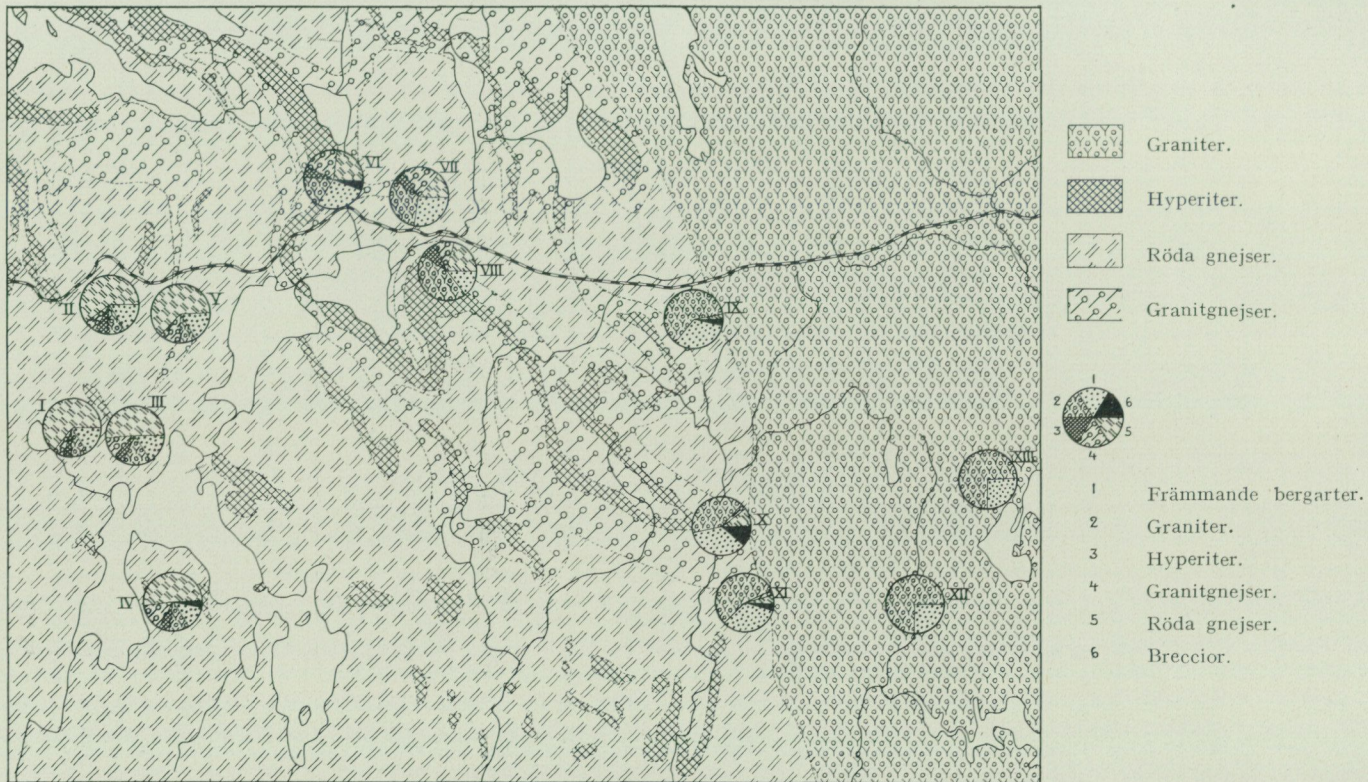


Fig. 18. Sammanställning av blockräkningarna inom kartområdet jämte förenklad berggrundskarta.  
1 : 200,000. (Se även förklaringen till fig. 17.)

typer, som anstå inom kartbladet. Detta betyder icke att de mera än till en del äro tagna inom dettas område, ty samma bergarter anstå i flera fall långt mot N. De i stenräkningarna upptagna bergartsgrupper, som anstå inom kartområdet äro hyperiter, röd gnejs, granitgnejs och grå gnejs samt röd yngre granit och ögongranit (kristinehamnsgranit). Figur 17 visar, hur de röda gnejserna i V utgöra 52 à 64 % av hela antalet räknade rullstenar, hur halten av dylika gnejser i grustagen omkring Borssjön sjunker till 15 à 26 % för att intill granitgränsen bli 2 à 11 %. Ö om granitgränsen försvinna de röda gnejserna helt bland rullstenarna. Granitgnejserna, vilka hava sin största utbredning inom de nordöstra delarna av kartområdets gnejser, visa i enlighet därmed ett maximum i grustagen kring Borssjön med 10 à 20 %. I grustagen V därom utgöra de 6 à 11 %. I grustagen intill granitgränsen utgöra de endast omkring 2 %. Ö om granitgränsen äro de liksom de röda gnejserna försvunna. Detsamma är fallet med hyperiterna, vilka uppbygga omkring 5 % av rullstenarna inom gnejsområdet och ingenstädes utgöra mer än 9 %.

Emedan granitgränsen går från SSO mot NNV och N om kartbladet böjer av mera mot NV ingå graniter, som rullstenar i alla undersökta grustag inom kartområdet. Inom grustagen V om Molkomsjön och Gapern utgöra de 9 à 17 %, omkring Borssjön utgöra de 18 à 39 %, i grustagen nära gränsen mellan granit- och gnejsområdena utgöra de 40 à 61 % och i grustagen inom granitområdet ha i båda undersökta fallen erhållits 75 %. Siffrorna visa en mot granitområdet allt mera stegrad halt av granitullstenar. Av sammanställningarna framgår, att de röda graniterna ingå med ovanligt höga procenttal, vilka icke motsvara den relativt underordnade roll de spela gentemot ögongraniterna. Detta måste bero på, att de röda graniterna lättare än ögongraniterna förklyftats och brutits loss av ismassan.

Vad slutligen brecciorna beträffa, finner man, som fig. 17 visar, tvenne maxima. Det ena motsvarar den kraftiga sprick- och förkastningszon, som framgår intill gränsen mellan granit och gnejs på kartområdet och mot N fortsätter i Sunnemodalen och övre Klarälvsdalen. Det andra maximet motsvarar den kraftiga spricka, som går fram längs Acksjöns östra strand och kan följas långt mot N.

#### *Glacials marina avlagringar.*

Den väldiga ismassan hade tryckt ned landet så djupt, att kartområdet, då isen smälte undan, till största delen låg under havsytan. När belastningen var borta, höjde sig landet ånyo och, efter som nedtryckningen varit starkare i norr än i söder, höjde sig områdets norra delar mera än de södra. Allt eftersom landet höjde sig, kunde vågorna bearbeta sluttningarna nedanför den högsta nivå till vilken havet har nått efter isens bortsmältande. I havet kunde jökälvarna svämma ut massor av det finare material, som uppkom i älvarnas jättekvarnar. De områden, vilka efter istiden varit täckta av havet, utmärkas sålunda av svallade sluttningar och av vitt utbredda sedimenttäckten uppbyggda av sand, mo, mjåla och ler. Ovanför den högsta nivå, dit havet

nått, är däremot moränen orörd utom i lokala spolningszoner, där smältvatten från isen eller senare vattenflöden kunnat arbeta.

Undersöka vi förhållandena på Nyedsbladets område, finna vi, att Brattforshedens deltaytor nå upp till 174 à 187 m. Dessa siffror utgöra minimivärden på högsta marina gränsen, såsom den högsta gräns, till vilken havet nått efter istiden, brukar kallas. Vid Alsterbotorp och Alsterstorp V om sjön Alstern har Hörner funnit erosionshak på 187.5 och 186.5 m resp., vilka han tytt såsom hörande till högsta marina gränsen i dessa trakter. Är detta riktigt, måste Brattforsheden vara uppbyggd till den högsta marina gränsen och utplaningen bero på den oerhörda slamtillförseln.

På Vallserudshöjden har G. De Geer funnit marina gränsen på 183 m. Vid de undersökningar, som utförts i samband med revisionen av kartan, har högsta marina gränsen uppmätts på fem ställen på denna höjd. På alla dessa ställen ha värden mellan 181 och 182 m erhållits för erosionshaken, under det att god spolning iakttagits till en à två meters höjd däröver. De ställen, där mätningar utförts, äro: på nordslutningen nedanför högsta punkten, öst och väst om det västligaste torpet i Vallserudshöjdens by samt norr och söder om högsta punkten på vägen mellan Åstorp och V. Hult. På Nolbyberget har samma värde erhållits, nämligen 181.5 m.

Inom kartområdets östligaste delar har högsta marina gränsen uppmätts på flera ställen. Vid de två torpen NÖ om Lövhöjden i Brattfors socken synes 181.5 m vara ett gott värde. På Rubbetorpshöjden ha mätningar utförts dels efter stigen från Rubbetorp mot Finnhöjden, dels rakt Ö om Finnhöjden. På båda ställena uppmättes 180 m. På det sydligare stället är en god klapperstensterrass utbyggd. I slutningarna V om Kvarnfallet och Hedås ha svagt utbildade gränshak iakttagits på trenne ställen på 178 à 179 m, efter vägen SV om Skyttjärn på 177.5 m, rakt V om Sorkedalen på 177 m och på Gyshöjden på 176 à 177 m.

Av de så erhållna värdena på högsta marina gränsen framgår att större sammanhängande områden, vilka aldrig efter istiden legat under havets yta, endast finnas inom kartområdets nordligare delar. Sådana träffas inom höjd-områdena mellan Acksjön och Böckeln, N om Mangel och inom kartbladets nordöstra del omkring sockengränsen mellan Brattfors och Färnebo socknar. Inom områdena Ö om landsvägen från Sutterhöjden till Lindalen har en rik skärgård funnits med en otalig massa större och mindre öar. NÖ om Geijersdals station stack Gräshöjden upp över vattenytan. Detsamma var fallet med moränhöjden NV om Stortjärn. Ute på slätten stucko Fageråskullens, Vallserudshöjdens, Nolbybergets och Råglandabergets högsta delar upp som mera isolerade öar. Inom kartområdets sydvästligaste delar svallade en obruten vattenyta.

Ut i havet förde isälvarna, som nämnt, det finare material, som återstod av slamströmmen, sedan vid själva jökelporten det grövsta materialet avlastats till de isälvsavlagringar, vilka i föregående kapitel beskrivits. Det finare materialet, vilket utgjordes av en blandning av sand, mo, mjåla och ler, spreds ut över de äldre morän- och isälvsavlagringarna samt de delar av

Marina  
gränsen.

Glaciallera.

berggrunden, som icke dolts av dessa. Allt eftersom vattnets hastighet minskades, skedde en uppsortering av materialet, så att sanden först kom till vila, sedan mo och mjåla och sist ler. Den höga halt av sand och mo, som ingår i de glaciala avlagringarna inom Värmland synes visa, att det finaste slammet spritts åtskilliga, kanske tiotals mil från jökelporten. Å andra sidan visar förekomsten av ändmoräner vilande på lera, att det fina lerslammet, där icke starkare rörelse funnits i vattnet intill iskanten, kunnat avsättas omedelbart intill denna.

Smältvattensälvarna förde på sommaren mera vatten och hade större hastighet än på vintern. De kunde därför under sommaren föra ut sand och mo till samma ställen, dit på vintern endast mjåla eller ler kunde nå. Dessa sediment blevo därför i stor utsträckning mer eller mindre utpräglat varviga. Den glaciala leran brukar därför även kallas varvig lera. Varje årsvarv i denna består av en ljusare, undre, mjålig, moig eller finsandig, relativt mäktig del, vilken uppåt så småningom övergår i en mörkare lerig och vanligen tunnare del. Den ljusa, undre delen är avsatt under våren och sommaren, den mörka, övre delen under vintern. I de grövre, på lerslam fattiga sedimenten iakttages en växling mellan sandiga och moiga skikt. Genom att räkna årsvarven från en dylik avlagrings botten och uppåt kan man erhålla ett mått på den tid, som åtgått för avsättningen. På grund av sammanhanget med iskantens ryckvisa återtag, komma årsvarven att taktegelformigt vila på varandra med ett ovanliggande nående längre mot N än ett underliggande. Genom att räkna hur många bottenvarv, som kila ut på en viss sträcka, kan man erhålla ett mått på den hastighet med vilken isen dragit sig tillbaka. Inom Östersjöbäckenet, där den glaciala leran är mycket utpräglat varvig, med goda gränser mellan varven, har ett stort antal dylika mätningar utförts, främst av G. De Geer. Genom hans arbeten har man ganska väl reda på, hur iskanten dragit sig tillbaka inom Östersjölandskapen och, då man kan följa en del israndslägen från dessa områden till västra Sverige, kan man erhålla ett ungefärligt mått på den tid, som förflutit, sedan kartområdet blev isfritt. Den sannolikaste siffran har visat sig vara 10,000 år.

Inom kartområdet, liksom över huvud taget inom västra Sverige är skillnaden mellan de olika årsvarven mindre framträdande, varför mätningarna där varit svårare att genomföra och givit mera osäkra resultat. Denna skillnad mellan Östersjöbäckenets och Vänerområdets glaciala leror beror därpå, att de förra äro avsatta i sött vatten, de senare i salt vatten utom närmast iskanten, där smältvattnet icke hunnit blandas med havets vatten. Det är egentligen endast de understa varven som få skarpa gränser mellan årsvarven och dessa understa varv äro i hög grad påverkade av lokala strömförhållanden, varför de äro svåra att konnektera. De övre varven, vilkas material nått ut i det salta vattnet bli dåligt varviga, därför att det salta vattnet bottenfaller lerslammet hastigare än det söta. Goda tillfällen till studier av den glaciala leran ge lertagen vid Lindfors och Hedås.

Den glaciala leran är näst efter moränen den jordart, som har den största utbredningen inom kartområdet. I stor utsträckning överlagras dock den glaciala leran av yngre omlagringsprodukter, strandgrus, sand, vänerlera och svämmlera eller av torvlager. Dessa yngre avlagringar nå dock sällan några större mäktigheter. Den glaciala leran kan däremot ute på de vida slätterna och i djupa dalgångar nå rätt ansevärliga mäktigheter. Inom det vidsträckta, av ett vitt utgrenat ravinsystem söndersågade lerområdet S om Sutterhöjden nå ravinerna ibland 20 à 25 m:s djup, utan att morän blottats. Samma mäktighet synes den glaciala leran ofta nå inom det av raviner söndersågade området Ö om Brattforsheden. Där den sämre körvägen från Lindfors herrgård mot SSO skär ravinerna är leran 11 m mäktig ovanpå den i ravinens botten blottade moränen. Där stora landsvägen skär samma ravin strax N om järnvägen är den 8 m mäktig. Omkring N. Ölhmult torde leran vara nära 14 m mäktig, av ravinens djup att döma. I ravinerna Ö om V. Aspelund är leran mer än 10 m mäktig. S om Backa i Nyeds socken har i en ravin uppmätts 5 m lera. Samma mått har erhållits vid kvarnen i Älgånäs i Väse socken. Inom bladets sydvästra delar har kunnat konstateras, att den glaciala leran flerstädes även mitt ute på åkerfälten endast är på sin höjd en eller annan meter. I stort sett finner man sålunda en tilltagande mäktighet på de glaciala lagren fram mot Brattforsheden och de sydligare fortsättningarna på detta stråk av mäktiga isälvsavlagringar. Till de stora mäktigheterna ha dock ej blott närheten till den stora jökälälven utan även de topografiska förhållandena medverkat, i det att till exempel den glaciala leran S om Sutterhöjden haft en djup sprickdal att utfylla.

Närmast Brattforsheden finnes mellan den glaciala leran och isälvsavlagringen en högst km-bred rand av glacial sand och mo, vilken endast utgör en successiv övergångszon mellan de nämnda avlagringarna. En sådan zon uppträder även runt Allmänningsheden och de övriga isälvsavlagringarna omkring Ölman. Gränsen mellan sanden och gruset är även här mycket svår att draga, då alla övergångar finnas. En annan svårighet är att skilja den glaciala sanden från av vågorna senare nedspolad sand. Dylik strandsand upptager rätt stora arealer inom kartområdet. Flerstädes kan man runt isälvsavlagringarna konstatera, hur den glaciala sanden av vågorna spolats ut över den glaciala leran i omgivningarna. Emedan stora svårigheter möta att avgränsa dessa senare omlagringsprodukter från den ursprungliga glaciala sanden, ha de måst på kartan ges samma beteckning. Detta måste man hålla i minnet vid läsandet av kartan, då man eljest får en överdriven föreställning av de ursprungliga sandzonernas bredd. Inom de som sand betecknade fälten V om det stora stråket av isälvsgrus ingår ofta glacial sand. Särskilt är detta påtagligt, där kärnor av rullstensgrus påträffats. Den glaciala sanden är dock här i allmänhet fullständigt omlagrad till strandsand.

För att få en bättre föreställning om de glaciala, marina sedimentens sammansättning hava sex mekaniska analyser utförts av ingenjör K. Sjöberg. Dessa gävo följande resultat:

Glacial sand.

Mekaniska analyser.

	Prov 1.	Prov 2.	Prov 3.	Prov 4.	Prov 5.	Prov 6.
Grovsand (2—0.6 mm) . . .	2.75 %	0.30 %	0.50 %	0.55 %	0.60 %	0.25 %
Mellansand (0.6—0.2 mm) . .	26.80 %	0.85 %	0.70 %	0.40 %	0.85 %	0.30 %
Grovmo (0.2—0.06 mm) . . .	24.85 %	11.70 %	22.70 %	6.45 %	1.90 %	3.15 %
Finmo (0.06—0.02 mm) . . .	27.25 %	40.50 %	41.35 %	26.35 %	12.20 %	8.65 %
Grovmjåla (0.02—0.006 mm) .	10.00 %	18.95 %	18.35 %	27.20 %	31.15 %	19.35 %
Finmjåla (0.006—0.002 mm) .	3.50 %	9.05 %	7.20 %	14.60 %	23.55 %	19.60 %
Ler (< 0.002 mm) . . . . .	4.85 %	18.65 %	9.20 %	24.45 %	29.75 %	48.70 %

Prov 1 av sandig mo på 3 dm djup, 300 m V om Dalbotorp i Brattfors socken.

Prov 2 av finmolättlera på 3.5 dm djup, under föregående prov.

Prov 3 mjällig mo på 3 dm djup, 500 m SSV om Spätterud (SV:a namnet) i Nyeds socken.

Prov 4 av mjällättlera på 15 dm djup, 300 m V om Hedås i Lungsunds socken.

Prov 5 av mellanlera på 20 dm djup, ravinen NV om Bäckelid i Väse socken.

Prov 6 av styv lera på 30 dm djup, lertaget vid Lindfors i Nyeds socken.

Ovan använda beteckningar äro i enlighet med den av G. Ekström använda nomenklaturen.<sup>1</sup>

Den sandiga mon från Dalbotorp är en omlagringsprodukt av den glaciala sanden och därför mindre väl sorterad. Den mjälliga mon från Spätterud, finmolättleran från Dalbotorp, mjällättleran från Hedås, mellanleran från Bäckelid och den styva leran från Lindfors utgöra prov på väl sorterade glaciala sediment med i den ordning de uppräknats stigande halt av finkorniga beståndsdelar.

Att den glaciala sanden och mon främst uppträda intill isälvsavlagringarna har förut nämnts. Av lerorna uppträda de mjälliga och moiga lättlerorna främst inom en ganska vid krets runt samma avlagringar, under det att de styva lerorna uppträda längre därifrån eller på sidan om den kraftigare slamströmmens antagliga väg. I enlighet härmed uppträda t. ex. styva leror på Lindforsslätten och omkring Lillebäcksed och Mosstorp i Lungsunds socken. Även inom kartområdets västra hälft variera lerorna till sin sammansättning fast ej i samma grad som inom den östra. Som regel torde de vara att beteckna som mellanleror eller styva leror, under det att mjälliga och moiga glaciala leror där ha ringa utbredning.

Raviner.

De större lerslätterna äro inom omgivningarna runt Brattforsheden sönder-sågade av rikt förgrenade ravinsystem. Det vackraste torde vara det som uppträder omkring Ölman mellan Sutterhöjden och Gräsås. Nästan lika rikt förgrenat är det ravinsystem, som söndersågar sand- och lerslätten omkring och V om Lungälven. Ett vackert, mindre utgrenat ravinsystem finnes runt bäcken, som förbi Blombacka rinner till Borssjön. Förut har framhållits, att ravinerna ofta äro 20 à 25 m djupa inom de båda förstnämnda områdena och omkring 10 m i det sistnämnda området.

Kartan visar, att de större ravinerna i de flesta fall nått fram till omgivande moränmarker, isälvsavlagringar eller torvmarker och stannat mot gränsen

<sup>1</sup> G. Ekström: Klassifikation av svenska åkerjordar. S. G. U. Ser. C. N:o 345, 1927.

till dessa. Endast mellan Brattfors och Hult i Brattfors socken ha några korta och djupa raviner inträngt i rullstensgruset, i vilket de stoppat med ovanligt branta sluttningar. Eljest hava de nämnda jordarterna hejdat ravinbildningen och så att säga stängt in densamma.

Ravinbildningen är i det väsentligaste ett verk av det rinnande vattnet. Av kartan framgår, att de största ravinerna genomflytas av bäckar och åar



N. H. Magnusson foto.

Fig. 19. Mindre ravin, N om Bäckelid, Väse socken.

och flera av dem kunna uppvisa mäktiga källor vid sina ändar. En hel del av sidodalarna måste dock vara anlagda och utbildade på annat sätt, nämligen genom jordflytning och denna måste även ha medverkat vid utformningen av de större ravinerna (se fig. 19). Det är sålunda ett samspel mellan det rinnande vattnets erosion och jordflytningen, som skapat ravinsystemen. För de torra sidoravinerna har man att tänka sig, att erosionen åstadkommit ärr i ravinbranten och att dessa ärr genom jordflytning utvidgats till raviner. Att det material dessa söndersågade slätter uppbyggas av, då ärr av en eller annan anledning uppstå, lätt kommer i flytning visa de nya skärningar, som uppkommit längs landsvägen förbi Nygård och Bäckelid, då man, för att undgå de branta backarna nedför och uppför ravinbranterna, schaktat sig ned i dessa (se fig. 20). Det visar sig i dessa skärningar, att materialet, särskilt vid tjällossningen, i form av större och mindre valkar vältrar sig ned över landsvägen, om det ej på ett eller annat sätt bindes. Samma fenomen har kunnat iakttagas i landsvägsskärning genom lera V om Hedås krono-

jägareboställe i Lungsunds socken. De mekaniska analyserna 4 och 5 äro utförda för att lämna upplysning om sammansättningen på de leror, som på detta sätt lätt bringas i flytning. Prov 5 från skärningen vid Bäckelid är av en mellanlera, prov 4 från skärningen vid Hedås av en mjällättlera. Prov



N. H. Magnusson foto.

Fig. 20. Skärning i lera, S om Nygård, Väse socken.

2 av en finmolättlera från Dalbotorp är typiskt för stora delar av ravinområdena V om Lungälven. Det är sålunda genomgående på mo och mjäla rika leror, som uppbygga ravinområdena.

#### Postglaciala avlagringar.

Som glaciala avlagringar hava i det föregående beskrivits alla avlagringar uppkomna i direkt samband med den stora inlandsisens avsmältning. Som postglaciala avlagringar sammanfattas här dels alla senare omlagringsprodukter av de glaciala sedimenten, dels de huvudsakligen av växt- och djurlämningar bestående biogena avlagringarna. De biogena bildningarna beskrivas av G. Assarsson i ett särskilt kapitel om kartområdets torvmarker. De övriga postglaciala sedimenten utgöra, som nämnt, mekaniska omlagringsprodukter. De geologiska krafter, vilka framför allt varit verksamma vid omlagringsarbetet äro havets och Vänerns vågor, de rinnande vattnen samt vinden. Av dessa krafter är det vågorna, som åstadkommit den mest regionala omlagringen.

De postglaciala sedimenten kunna såsom av det föregående framgår lämpligast indelas i:

postglaciala, marina avlagringar, bildade under den tid då havets vågor kunde bearbeta sluttningarna;

väneravlagringar, bildade sedan Vänerbäckenet avsnörts till en insjö, därigenom att passpunkten vid Vänersborg kommit ovanför havsytan;

svämbildningar, avsatta av de nutida vattendragen;

eoliska bildningar, uppkomna genom vindens transporterande och avlagrande verksamhet;

biogena bildningar, uppkomna genom förtorvning av organiskt material.

*Postglaciala marina avlagringar.*

Allt eftersom inlandsisen smälte undan och den nedtryckande belastningen minskades, höjde sig landet ånyo ur havet. Vid beskrivningen av de glaciala avlagringarna har på upprepade ställen påpekats, hur dessa under höjningen påverkats och förändrats genom vågornas verksamhet. Moränen har i stor utsträckning omlagrats till klapperstensbälten och ofta vidsträckta lager av svallgrus, under det att det finare materialet spolats ut över omgivande terränger bildande bälten av strandgrus och sand. I ett stort antal fall har kunnat konstateras, att dessa sediment avlagrats ovanpå glacial lera. De föga transporterade klapperstensbältena och svallgruslagren, vilka genom svallning på stället erhållit den nuvarande utbildningen, hava icke på kartan skilts från moränavlagringarna. Strandgruset och strandsanden däremot, vilka transporterats till de platser, där de nu förekomma, hava urskilts på de ställen, där de hava någon nämnvärd utbredning. Kartan visar, hur bälten av strandgrus och sand flestades omgiva moränhöjderna. I själva verket uppträda sådana strandskoningar nästan regelbundet på gränsen mellan moränområdena och omgivande lerslätter. I allmänhet äro dock dessa strandskoningar allt för smala för att kunna utläggas på kartan. Undersöker man strandgruset närmare, skall man finna, att detsamma närmast morängränsen i allmänhet är dåligt sorterat med rundade klapperstenar i ett grus av växlande kornstorlek. Utåt försvinna snart klapperstenarna och gruset övergår till en sandbädd, vilken mer eller mindre snabbt utkilar.

Strandgrus  
och  
strandsand.

Liksom moränavlagringarna ha också isälvsavlagringarna påverkats av havets vågor och då här ett relativt lättroligt material stått till förfogande ha vågorna kunnat överdraga stora delar av isälvsavlagringarna med ett ibland metertjockt omlagringsskikt (se fig. 16) och finare material har i stor utsträckning spolats ut över omgivande lerslätter. Isälvsavlagringarna hava på så sätt blivit omgivna av breda bälten av strandsand. I de sandbälten, som omgiva isälvsavlagringarna, ingå därför både glacial sand och postglacial strandsand. Inom ravinområdena kring Lungälven finner man S om Hedenskog hur sanden, utom närmast Hultmossen, endast utgör ett relativt tunt ytskikt ovanpå glacial mjåla och lera, vilka gå i dagen i ravinerna.

Denna sand är nedspolad av vågorna från isälvsavlagringarna och den glaciala sanden närmast dessa. Där mindre isälvsavlagringar förelegat, ha de flerstädes genom vågornas verksamhet topografiskt utjämnats och dolts under mäktiga lager av strandgrus.

Postglacial  
marin lera.

De finaste delarna av det material, som vågorna spolade ut från sluttningarna, hava på mera skyddade ställen kommit till vila i form av tunna skikt av mjåla och lera. I dessa skikt ingå icke blott från sluttningarna nedspolat material utan även av vågorna uppslammat material från de allt grundare vikarnas botten. Flerstädes ute på de vida mjål- och lerslätterna inom kartområdets högre delar hava dylika postglaciala omlagringsskikt kunnat påvisas. I allmänhet äro de endast någon eller några dm mäktiga. Då de spela en ganska ringa roll, hava de icke skilts ut från de glaciala lerorna.

För att erhålla en föreställning om sammansättningen av de postglaciala leror, som, på sätt ovan skildrats, flerstädes bilda tunna ytskikt ovanpå de glaciala lerorna hava trenne mekaniska analyser utförts av ingenjör K. Sjöberg. Dessa gävo följande resultat:

	Prov 1.	Prov 2.	Prov 3.
Grovsand (2—0.6 mm) . . . . .	6.60 %	0.80 %	2.35 %
Mellansand (0.6—0.2 mm) . . . . .	4.00 %	4.95 %	3.35 %
Grovmo (0.2—0.06 mm) . . . . .	5.90 %	8.65 %	6.30 %
Finmo (0.06—0.02 mm) . . . . .	32.65 %	22.45 %	11.50 %
Grovmjåla (0.02—0.006 mm) . . . . .	16.80 %	19.80 %	15.15 %
Finmjåla (0.006—0.002 mm) . . . . .	12.50 %	7.70 %	8.55 %
Ler (< 0.002 mm) . . . . .	21.55 %	35.65 %	52.80 %

Prov 1 ur molättlera på 2 dm djup, 200 m Ö om Lindfors skolhus.

Prov 2 ur mellanlera på 2 dm djup, 250 m S om Ö. Aspelund.

Prov 3 ur styv lera på 2.5 dm djup, 150 m SSV om SV:a Spätterud.

Analyserna visa, att dessa ytskikt, lika väl som de glaciala lerorna, variera starkt till sammansättning. Skillnaden är främst den, att de postglaciala omlagringserorna ej äro lika väl sorterade och lokalt uppvisa stora variationer samt särskilt i närheten av moränsluttningar och isälvsmaterial äro rikare på relativt grovt material, mo och mjåla.

Hur växlande förhållandena i ytskikten kunna bliva visa slätterna omkring Spätterud, Sånatorp och Fageråsen. Man finner där, hur ytskikten i allmänhet underlagras av glaciala leror, ibland övergående i mjålor. Här och var anstår i stället sand och på några ställen höja sig smärre sandkullar över slätten. Flerstädes gå glacial lera och sand i dagen. I allmänhet täckas de dock av mer eller mindre mörkt grå, på organiska lämningar rika ytskikt av en eller annan dm:s mäktighet. Rikedomen på organiska lämningar står i samband med den kärrvegetation, som av allt att döma över stora sträckor och särskilt runt och mellan mossarna täckt slätten. En del av lerorna i ytskikten hava nedslammats av bäckarna, intill vilka de tilltaga i mäktighet. Den komplexa sammansättningen av ytskikten på denna slätt beror sålunda dels på den varierande sammansättningen av de glaciala sedimenten, dels på vågornas omlagrande verksamhet, på nedslamning av material med bäck-

karna samt tunna skikt av kärrtorv och kärrdy, huvudsakligen uppkomna i flacka restsjöar. På den instängda slätten vid Sundstorp och Slättåsen uppträda liknande om ej fullt så kraftiga variationer.

### *Väneravlagringar.*

På samma sätt som havets vågor, hava, sedan Vänerbäckenet avsnörts till en insjö, den s. k. Störvänern, dennas vågor bearbetat sluttningarna och slätterna och på samma sätt som i havet hava i Vänern avlagringar bildats av utspolat och uppslammat material. Av resultatet att döma, hava betingelserna för uppkomsten av yngre omlagringsprodukter varit betydligt större, sedan Vänern avsnörts till en insjö än förut. Sannolikt måste detta anses bero på att strandlinjens förskjutning gick betydligt långsammare. Detta dels därför att landets höjningshastighet minskats mot nutiden, dels därför att strandlinjens läge ej längre berodde av havet utan av den ovanför detta och närmare liggande passpunkten vid Vänersborg. Vågorna hade därför så mycket längre tid att på varje punkt bearbeta det äldre materialet.

De avlagringar, som uppkommit i Vänern, utgöras av vänergrus, väner- Vänergrus och  
vänersand. sand och vänerlera. Vänergruset bildar, på samma sätt som det marina strandgruset, i allmänhet smala strandskoningar runt morän- och isälvsavlagringar, men endast lokalt har det varit av sådan utbredning, att det kunnat utläggas på kartan. I allmänhet utgöras strandbildningarna av vänersand. Vänergruset och vänersanden hava på kartan fått samma beteckningar som marint strandgrus och glacial sand, emedan eljest allt för mycket arbete måst nedläggas för att draga de exakta gränserna mellan vänergrus och vänersand å ena sidan och äldre grus och sandavlagringar å den andra. Som regel kan dock sägas, att vänersanden har en ljust grå färg, som skiljer den ganska distinkt från den äldre sanden. Där de äldre sandavlagringarna och vänersand uppträda i direkt fältgeologiskt samband med varandra är omslaget i färg oftast skarp. Detta kan studeras på en mångfald ställen. Här skola endast några få omnämnas såsom NV om Nolby, vid höjdsiffran 114.7 (NV om S. Råums skolhus) och vid Bäckelid, alla i Nyeds socken, samt vid Höjdfallet i Väse socken. Samtidigt med detta omslag i sandens utseende finner man regelbundet en terrassbildning i sandavlagringen, vanligen med ett gott hak inskuret i den äldre sanden.

Undersökningar hava visat, att den grå vänersanden på detta sätt med sina översta förekomster når upp till en bestämd nivå Störvänergränsen. Denna markeras ej blott av den gråa sandens utbredning och sandterrasserna utan även av goda spolningszoner och erosionshak i moränsluttningarna. Störvänergränsen utgör även inom de delar av bladets, som ligga SV om en linje från Acksjön till Degermossen övre gränsen för den kraftigare postglaciala sedimentationen. Det synes som om det från sluttningarna transporterade, otaliga gånger omlagrade materialet först vid denna gräns i större utsträckning kunde komma till vila.

Störväner-  
gränsen.

Storvänergränsen har iakttagits och bestämts på ett stort antal lokaler inom kartområdet. Det visade sig vid dessa bestämningar, att vänerstrand-sanden inom områdena mellan Molkom och Råglanda ej går över 108 m. Vid Nolby och S. Råum synes den gå upp till 109 m. Till 108 à 109 m går den även upp i trakten kring Rusberg. Ö om Borssjön når den i norr 107 m, i söder 106 m, vid Hedås och Karlsbergshöjdens södra del 105 m. Mellan



Fig. 21. Kartskiss visande Storvänerens utbredning inom kartbladet Nyeds område. 1 : 250,000. Streckning utmärker det dåtida landet.

104 och 105 ligger gränsen på Skarsjöberget och vid Getebol, mellan 103 och 104 på Bergstorpshöjden, på 104 à 105 omkring Bäckelid, på 103 à 104 S om Viberg och runt Älgånäsmossen, på 101 à 102 m omkring Mo, Tågås, Sveanäs och Hasselbol. Gränsytan faller som av dessa siffror framgår från N mot S, men dessutom även från Ö mot V. Den representerar sålunda en vid landhöjningen olikformigt deformerad, ursprungligen horisontell yta.

Då Storvänern nådde denna översta gränsyta, låg större delen av kartområdet ovanför vattenytan. Stranden gick med ett i stort sett ovanligt rakt nordväst-sydostligt förlopp från Östra Örten till Degermossen. Från Fernsviken gick den runt norra spetsen av Råglandaberget, följde sedan foten av den höga hyperithöjden förbi Fösked ned till Ottersäng, svängde där om runt Borssjöns norra del med vikar in mot Acksjön och förbi Blombacka, följde sedan foten av Vallserudshöjden ned till Laskeruds by. Därifrån gick den

mot Mellbyn, med breda bukter in Ö om Laskerud och vid Bäckelid. Efter en ganska djup vik förbi N. Ölmhult i Ölmans dalgång gick den mot S förbi gårdarna Lindalen och efter östra kanten på Degermossen. Den del av kartområdet, som ligger Ö om denna strandlinje, utgjorde ett sammanhängande land. Närmast V om densamma utbredde sig en skärgård med större och mindre öar, vilkas antal hastigt minskades mot SV, samtidigt som öarna avtogo i storlek. Längst i SV stucko endast enstaka småöar upp över Störvänerens yta. Mellan Ö. och V. Örten lågo stora delar över Vänerens yta. En större oregelbunden ö bildade områdena kring Råumsängen och N. Råum. Även Svinkullen hörde till denna ö. Området kring södra delen av Duvenäs by bildade en mindre ö. En större ö fanns NV om Molkoms stationssamhälle. Mellan Svinkullen och Molkomsjön funnos ett flertal större öar, skilda av relativt smala sund. Från Nyeds kyrka till Lövhöjden i Väse socken fanns ett brett bälte av stora öar, såsom Karlsbergshöjden, höjden intill Borssjöns sydvästra strand, Hedåsberget, höjden NV om Slängserudstorp, de flacka höjderna vid Tågås, Tågästorp och SO om Rådatorp, Barsjöhöjden, höjden vid Älgånäs, höjden mellan Korpralstorp och Römossen samt Lövhöjden. Omkring Heden, Snaversrud och Flatvik funnos flera mindre öar. På Bergstorpshöjden lågo tvenne öar, skilda av ett smalt sund. Mellan Finsnäs och Duvenäs i Alsters socken låg en relativt stor ö. Omkring Getebol, Skarsjön, Höjeberg, Karlberg och Håberg stucko de högsta delarna upp som små öar. N om Sveanäs låg en mindre ö, en annan V om Hasselbol. Mellan Nygård och Alsters kyrka samt mellan Bråten och Glänne funnos likaså några smärre öar. Slutligen är att nämna en relativt stor ö SÖ intill Gaperns sydända. Detta stadium i kartområdets historia efter istiden åskådliggöres av fig. 21.

Vänergruset och vänersanden övergå utåt småningom och vanligen ganska raskt i vänerlera. Denna har uppkommit av det finare material, som vågorna spolat ut från sluttningarna, det finare material, som det rinnande vattnet fört ut i Väneren samt av från Vänerens botten uppslammat material. Liksom de postglaciala marina lerorna äro även vänerlerorna starkt varierande till sin sammansättning, emedan denna är beroende på de topografiska förhållandena lika väl som på de äldre glaciala sedimenten. För att erhålla en föreställning om vänersedimentens sammansättning hava sju prov från olika delar av kartbladet analyserats av ingenjör K. Sjöberg. Analyserna gävo följande resultat:

Vänerlera.

	Prov 1.	Prov 2.	Prov 3.	Prov 4.	Prov 5.	Prov 6.	Prov 7.
Grovsand (2—0.6 mm) . . . . .	1.10 %	0.35 %	0.40 %	1.70 %	3.50 %	2.60 %	1.60 %
Mellansand (0.6—0.2 mm) . . . . .	13.20 %	12.80 %	5.25 %	2.50 %	2.60 %	3.35 %	0.40 %
Grovmo (0.2—0.06 mm) . . . . .	47.10 %	43.20 %	34.60 %	6.35 %	9.20 %	6.10 %	2.45 %
Finmo (0.06—0.02 mm) . . . . .	17.95 %	12.20 %	26.70 %	27.30 %	15.50 %	14.60 %	12.45 %
Grovmjåla (0.02—0.006 mm) . . . . .	6.70 %	4.65 %	13.75 %	18.15 %	14.10 %	12.50 %	21.20 %
Finnmjåla (0.006—0.002 mm) . . . . .	3.05 %	5.50 %	5.50 %	16.45 %	17.20 %	15.65 %	10.90 %
Ler (< 0.002 mm)	10.90 %	21.30 %	13.80 %	27.55 %	37.90 %	45.20 %	51.00 %

Prov 1 är av en mjällig mo från vänersanddelat Ö om Bäckelid i Nyeds socken.

Prov 2 är av en grovmolättlera från 800 m NNV om S. Råums skolhus i Nyeds socken.

Prov 3 är av en molättlera från Höjdfallet i Väse socken.

Prov 4 är av en mjällättlera från Molkomsjöns nordända i Nyeds socken.

Prov 5 är av en mellanlera från 300 m N om Udden i Nyeds socken.

Prov 6 är av en styv lera från N. Forsnäs i Alsters socken.

Prov 7 är av en styv lera från Ö om N. Barsjön i Väse socken.

Sammanställningen visar, att det postglaciala omlagringskikt, som går under namn av vänersand och vänerlera, varierar kraftigt från mo till styva leror. Studerar man, hur sammansättningen växlar med den geologiska positionen, finner man, att vänersedimenten alltid bli sandiga eller mjäligen fram mot moränggränserna, under det att de längre ut på slätterna som regel övergå i mellanleror och styva leror av ungefär samma sammansättning som underlagrande glaciala sediment. Den högre halten av mo och mjåla fram mot moränslutningarna beror naturligtvis på därifrån utspolat material. Likheten i sammansättning mellan slätternas vänerlera och underliggande glaciala leror tyder på att uppslammingsprodukter från Vänerens botten i riklig mängd ingå i vänerleran.

Studerar man gränsförhållandena mellan vänerlera och underliggande glaciala lera skall man finna, att vänerleran mycket ofta nedåt övergår i ett tunt sandskikt. Fram mot moränslutningarna finner man, att detta sandskikt direkt övergår i strandsanden. Detta sandskikt tyder på, att innan förhållandena blivit så lugna, att vänerlera kunde avsättas, har vågornas kraft varit större så att grövre material kunde spolats ut. De lugnare förhållanden, under vilka vänerleran avsattes, inträdde med den allmänna uppgrundningen, som bröt vågornas kraft, särskilt i samband med uppkomsten av en skärgård med skyddande öar.

Vänerleran uppträder inom kartområdet som ett i allmänhet endast 2 à 3 dm mäktigt ytskikt. Mot södra kartgränsen ökas dock mäktigheten ofta till 4 dm och mera. Lokalt kan mäktigheten ökas till en meter och på ett ställe, N intill Molkomsjön har en mäktighet av 1.5 m uppmätts. På kartan har vänerleran N om en linje från Skarsjön över S. Barsjön till Älgåmossen betecknats med glesare liggande streck än vänerleran S därom, antydande att vänerleran i stort sett är tunnare mot N och där ofta är svår att urskilja, därför att den i allmänhet ej når under plodjupet.

#### *Postglaciala strandlinjer.*

I det föregående har beskrivits, hur en högsta marin gräns kunnat följas över kartområdet och hur en högsta gräns för väneravlagringarna kunnat uppdragas. Granskar man sluttningarna närmare, skall man finna, hur, utom dessa, ett flertal andra strandlinjenivåer kunna skönjas. Nedanför högsta marina gränsen äro ju sluttningarna överallt mer eller mindre bear-

betade av vågorna, men man märker, hur bearbetningen än är kraftigare, än svagare, och i zonerna för kraftigare bearbetning finner man ofta goda spolningshak ingraverade och ofta uppträda mot dessa hak svarande från sluttningarna utbyggda terrasser. Dessa markerade strandlinjer kunna följas från sluttning till sluttning. De bilda en serie strandlinjenivåer, vilka endast kunna förklaras, om man antager, att de uppkommit vid mer eller mindre markerade stillestånd i den relativa höjningen av landet i förhållande till vattenytan.

På Vallserudshöjden finner man, som förut är nämnt, en högsta iakttagbar gräns på 181.5 m. På den nordvästra sluttningen uppträder en relativt svagt utbildad spolningszon med erosionshak på 161 m. Mot denna svarar en strandlinje vid Myrtjärn på 161.5 m. Längre ned uppträder på en lång sträcka från Ö om Vallseruds by till S om Blombacka en kraftig spolningszon, vilken Ö om Vallseruds by är utbildad som en blockrand med en halv meter stora stenar. Nedanför denna ligger ett svagt sluttande stengärde med upp till huvudstora stenar. Detta stengärde övergår nedåt i en beläggning med allt mindre stenar. Den kraftigaste spolningen ligger mellan 145 och 148 m med 145 som det sannolikaste värdet för den gamla strandnivån. Den nämnda stenbeläggningen upphör på 133 m, där en ny ej fullt så kraftig spolningszon är belägen. Mot denna svarar ett SV om Blombacka iakttaget erosionshak på samma nivå. Längre ned, vid översta åkrarna i Vallseruds by, ligger ett strandgrusbälte med övre gränslinjen på omkring 117 m. Mot denna gräns svarar sannolikt ett delta i Blombackaåns ravin på 114 m och ett sedimentationsplan på 115 m mellan landsvägen och järnvägen N om Blombacka. Störvänergränsen ligger, som förut är nämnt, längs Vallserudshöjdens västsluttning på 106 à 107 m och når vid Borsrud 108 m. Dock är den överallt, utom S om Vallseruds by, dåligt utbildad och bestämd som gräns för strandgruset. Vid Borsrud iakttages ett svagt erosionshak på 97 m och slutligen är N intill Vallseruds by iakttaget ett rätt så kraftigt erosionshak på 86 m. Inom detta begränsade område hava sålunda 8 strandlinjenivåer kunnat skönjas. Av dessa tillhöra 5 den tid, då Vänerbäckenet utgjorde en del av havet. L. von Post, som undersökt dessa strandlinjer inom västra Värmland, har kallat dem vänerfjärdgränser. De tre övriga tillhöra Vänerbäckens insjöstadium. Von Post kallar dessa vänergränser. Den översta av vänerfjärdgränserna synes inom området sammanfalla med högsta marina gränsen.

För den översta vänerfjärdgränsen (VFG1), d. v. s. marina gränsen har förut redogjorts. Den näst översta vänerfjärdgränsen (VFG2) finnes särskilt väl utbildad på Nollbyberget i form av ett erosionshak ovanför en ovanligt vacker terrass av upp till huvudstora, rundade stenar. Terrassen slutar vid 160.5 m. Mot denna nivå svarar ett gott erosionshak på 164 m runt en liten kulle intill vägen NÖ om Lindfors gård, ett ingraverat hak i Sutterhöjdens sydsluttning på 163.5 m samt övre gränsen för en strandgrusterrass S om Åstorpsmossen 1,200 m Ö om Såneby på 160 m.

Den tredje vänerfjärdgränsen (VFG3), uppifrån räknat, är ej lika distinkt som föregående utan vanligen utbildad som en 3—5 m bred spolningszon,

Vallseruds-  
höjdens  
strandlinjer.

VFG1.

VFG2.

VFG3.

inom vilken det ofta är svårt att fixera det skarpaste erosionshaket. Denna gränsson, vilken på Vallserudshöjden ligger på 145 à 148 m, återfinnes på samma nivå på Nolbybergets sydsluttning och S om högsta punkten på Råglandaberget. Vid väggreningen ÖNÖ om Sjöstad träffas ett ganska vidsträckt svallgrus med spolningszon på 146 à 148 m. På Svinkullen ligger spolningszonen på 144 à 147 m. Runt omkring Åstorpsmossen och slätten N därom synes det i huvudsak vara denna nivå, som bestämt sedimenttopografien. Längs den mot vågorna skyddade västra, sydvästra och södra gränsen för denna slätt ligga flerstädes terrasser av sand och grus på varierande höjder, från 140 upp till 147.5 m samt spolningszoner mellan 145 m och 148 m.

VFG4. Den fjärde vänerfjärdgränsen (VFG4), vilken på Vallserudshöjden är belägen på 133 m, har som ett i allmänhet gott erosionshak återfunnits på Nolbybergets sydsluttning, i V. Acksjöns by, i sluttningen NNÖ om Duvenäs by och på alla dessa ställen på 133 m. På Svinkullens båda sluttningar finnes en gränslinje utbildad som ett gott erosionshak på denna nivå och mot detta hak svarar en bred terrass utformad i rullstensgrus. Inom det av smärre hyperitberg karakteriserade området S om Åstorpsmossen sluta strandgrusbältena flerstädes med horisontella gränser på 131 à 133 m och S om den östra byn med namnet Aspelund på 130 à 131 m.

VFG5. Den femte vänerfjärdgränsen (VFG5), vilken på Vallserudshöjden ligger på 116 m, har SÖ om Fösked iakttagits som gräns för strandgrus på 117.5 m. Strax V om vägkorset i Nolby synes denna gräns ligga något under 120 m. Efter vägen S om Karlsbergs by ligger en väl utbildad terrass, som slutar med grovt grus på 117 m. Till samma nivå når strandgruset N om Bäckelid och efter vägen mellan detta ställe och Aspelund. I sluttningen som mot Ö begränsar slätten mellan Bäckelid och Viberg uppträder en spolningszon mellan 115 och 116 m. I den skyddade dalen S om den norra Bergstorpshöjden uppträder ett erosionshak på 114.5 och på nordsluttningen av Bergstorpshöjden går ett strandgrusbälte upp till 113.5 m. 1 km S om Tågås ligger gränsen på 111 m. Slutligen har denna gränssyta iakttagits vid Ölmhults skolhus, där ett vackert terrasshak är ingraverat på 114 m:s nivå.

VG1. För iakttagelserna över Storvänergränsen (VG1) har förut redogjorts.

VG2. Under denna gräns har på ett stort antal ställen iakttagits en andra vänergräns (VG2). Denna, som på Vallserudshöjden ligger på 97 m, är vid Fösked, Ö om Kärn iakttagen på 98 m. På samma nivå ligger den vid oständan av V. Örten och vid Sjöstad. SV om Råglanda bruk ligger en sandterrass på 99 m. Samma gräns uppträder SV om Krakerud på 94.5 m, mitt emellan Risberg och Hedåsen på 93.5 m, i Getebols by på 92 m, vid Bergstorp och i den sänka, som delar Bergstorpshöjden i två hälfter, S om Hedås, S om Bäckelid, i Vibergs by, vid Fräkne och på Lövhöjden på 93 m, omkring Snaversrud på 92 m, vid Bjurerud, N om Sveanäs och på Hedberget på 91 m samt vid Finsnäs på 90.5 m.

Under den andra vänergränsen har på flera ställen iakttagits en gränssyta, belägen mellan vad L. von Post i sitt nyligen utkomna arbete om vänerbas-

sängens strandlinjer<sup>1</sup> betecknat som andra och tredje vänergränsen. Denna gränslinje är flerstädes väl utbildad inom kartområdet. Den ligger på Vallserudshöjden på 86 m, vid Fösched Ö intill Kärn på 87 m, vid öständan på V. Örten på samma nivå, Ö intill Molkomsjöns östända på 85 m, S om Molkomsjöns sydända på 83 m, omkring Skarsjön på 84 m, på västslutningen av Bergstorpshöjden på 82.5 m, S intill S. Barsjön på 82 m, vid Duvenäs i Alsters socken på 81.5 m, V om Bjurerud, N intill Sveanäs och omkring Heden och Snaversrud på 80.5 m samt på omkring 80 m vid Bregården och i sprickdalen Ö om Hult.

Utom de nu nämnda strandlinjerna framskymta här och var erosionshak och strandgrusbegränsningar på mellanliggande nivåer, men, då dessa icke som de nu beskrivna 8 strandlinjenivåerna, kunnat följas över större områden, markera de antingen mindre stillestånd eller retardationer eller också hava de rent lokala orsaker att tacka för sin uppkomst. Så t. ex. har Ö om Fösched iakttagits ett gott erosionshak på 124 m. Sannolikt är det samma gränslinje som iakttagits på 118 m på Skarsjöberget samt 117 m på Bergstorpshöjden och vid Korpralstorp.

I det föregående hava endast de V om den stora förkastningszonen gjorda iakttagelserna berörts. De så att säga mera grovhuggna topografiska drag, som hyperitbergen givit upphov till, hava inom detta område i hög grad underlättat följandet av strandlinjerna. Inom de öster om förkastningszonen belägna områdena med deras i allmänhet mera smågropiga terräng och trånga dalar hava icke lika stora möjligheter funnits för ingraverandet av goda strandlinjer. Särskilt gäller detta kartområdets sydöstra delar. Förnyade undersökningar måste här utföras innan de hittills erhållna siffrorna kunna publiceras.

#### *Svämbildningar.*

Svämbildningar spela icke någon större roll inom kartbladets område. De uppträda lokalt intill de nutida älvarna och åarna och vid dessas mynningar i sjöarna. Så har Lungälven S om järnvägen inom en upp till 500 m bred zon å omse sidor om sitt lopp avlagrat svämsand, till kornstorleken närmast mosand. Denna svämsand är rik på medförda växtlämningar såsom blad och pinnar. Ett flertal övergivna flodbågar vittna om, hur älven inom svämsandsområdet oupphörligt ändrat sitt lopp. Materialet till denna svämsandsbildning har tagits ur de raviner, som genomsåga sand- och lerslätterna N om järnvägen och V om Rubbetorp. I ravinerna finner man flerstädes smala bäddar av svämsand, för små att markera på kartan.

S om det vidsträckta ravinsystem, som genomsågar slätten S om Sutterhöjden, finner man intill Ölman smala zoner av svämsand och svämmlera. Emedan svämmleran här dominerar, hava dessa avlagringar alltigenom fått nämnda jordarts beteckning. På samma sätt växla svämsand och svämmlera utefter bäcken N om järnvägen vid Fageråsen.

<sup>1</sup> Geol. Fören. Förhandl. Bd 51, sid. 199, 1929.

Där älven förbi Blombacka bruk mynnar i Borssjön ligger ett relativt stort delta. Detta har delvis betecknats som svämmlera, delvis som svämsand. Ett flertal borrhningar hava här utförts, vilka visa, att svämsanden är avlagrad ovanpå svämmleran. Svämsanden är avlagrad intill älven, svämmleran i den vik av Borssjön, som här funnits. Sanden blir uppåt allt grövre. Där sandskiktet är som mäktigast, når det 3.5 m men kilar ganska snabbt ut åt sidorna. Det sandskikt, som följer deltats norra gräns, visar, att älven länge haft ett annat utlopp än i nutiden.

Längs norra stränderna av Acksjön och Kärn samt vid oständan av V. Örten finnas smärre svämbildningar, huvudsakligen uppbyggda av svämmlera, avsatt under högvatten.

Svämmleran är vanligen mörkgrå till nästan svart men bliver efter torkning ljus grå. Den är i de flesta fall rikligt uppblandad med växtfragment och gyttjematerial.

#### *Eoliska avlagringar.*

Genom vinden åstadkomna omlagringsprodukter förekomma egentligen endast på Brattforsheden och där huvudsakligen i det glacifluviala materialets kantområden. I stor utsträckning är flygsanden hopad till *dyner* av för svenska förhållanden betydande mått (se fig. 22). Den största utbredningen har flygsanden längs västkanten av Hultmossen från Stegla ned till järnvägen N om Geijersdal. Inom detta område ligga ett stort antal, delvis förgrenade dyner, vilka i allmänhet äro 4 à 5 m höga men ibland nå en höjd av 8 m och mera över omgivande terränger. Mellan dynerna ligga jämna täcken av flygsand.

Ur Hultmossen höja sig ett stort antal flygsandsdyner som i allmänhet mycket låga ryggar och efter Hultmossens norra kant ligga ett par dyner, av vilka den ostligaste är topografiskt särskilt markerad. Denna dyn är genomskuren av både järnvägen och den nya landsvägen och dessa skärningar erbjuda goda tillfällen att studera dynens inre byggnad. V om Hult ligger en väl markerad dyn uppe på det glacifluviala materialet. På Brattforshedens sluttning mot S ligger en krans av mycket oregelbundna dyner. Inne på de centrala delarna av Brattforshedens vida fält träffas endast enstaka, i allmänhet obetydliga dyner och obetydliga ytskikt av flygsand.

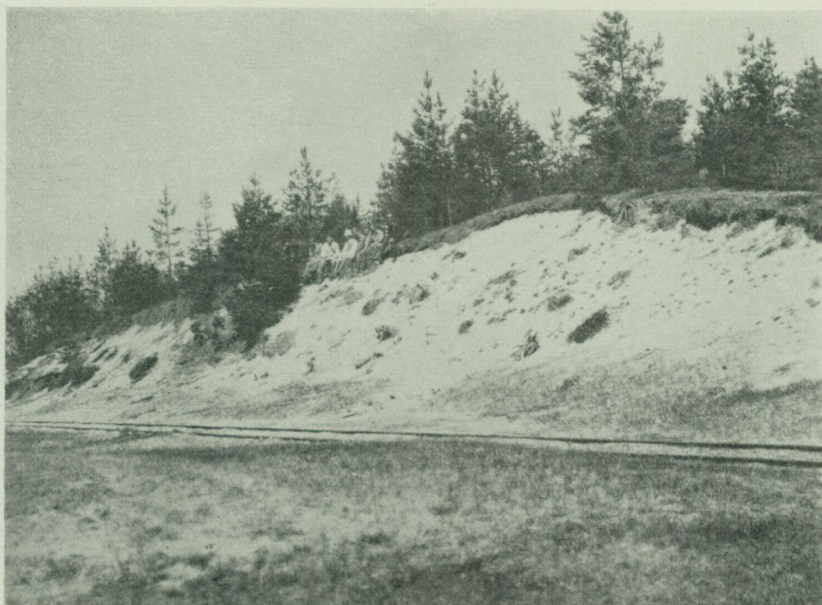
N. G. Hörner, som gjort ingående undersökningar över dessa samt de N om kartområdet belägna flygsandsfälten uppger att dynernas branta sluttningar ofta nå lutningar av  $20^\circ$  men sällan  $30^\circ$ . De flackare sidorna visa oftast lutningar av  $5-10^\circ$ . I flera fall är skillnaden mellan de båda sluttningarnas lutningsvinklar däremot mycket små och knappast märkbara. Vad inriktningen av de branta, resp. flacka sidorna beträffar, synes så gott som utan undantag de konvexa sidorna vara de brantaste, d. v. s. dynbågarnas yttersidor.

Flygsandsdynernas material utgöres av ovanligt väl sorterad sand med kornstorlekarna 0.6—0.06 mm alldeles övervägande över både finare och grövre kornstorlekar. En av ingenjör K. Sjöberg utförd mekanisk analys

av flygsand från järnvägsskärningen i dynen vid Hultmossens norra kant visade:

Grovsand (2—0.6 mm) 14 %, mellansand (0.6—0.2 mm) 69.05 %, grovmo (0.2—0.06 mm) 15.90 %, finmo (0.06—0.02 mm) 0.40 %, grovmjåla (0.02—0.006 mm) 0.05 %, finmjåla (0.006—0.002 mm) 0.00 % och ler (< 0.002 mm) 0.60 %.

Detta resultat stämmer mycket bra överens med det som Hörner erhållit inom det norr om kartområdet belägna stora dynamrådet vid sjön Alsterns



N. H. Magnusson foto.

Fig. 22. Skärning genom flygsandsdyn, V om Hult i Brattfors socken.

norra ände. Det visar sig sålunda, att det är en mycket bestämd och begränsad kornstorleksgrupp, som ingår i flygsanden. Jämför man sedan de stora dynernas lägen, skall man finna, att de ligga just där rikligt med sandmaterial av denna kornstorleksgrupp sorterats ut av smältvattnet i jökellälvarna. Där finare material bundit samman sandkornen har vinden ej mäktat plocka bort dem. Likaså synes en riklig inblandning av för tunga korn hava hindrat dynbildningen.

Att flygsanden vid sin transport åstadkommit en betydande nötning på underlaget, framgår av de vindslipade stenar, som ganska talrikt förekomma på de områden flygsanden passerat såsom till exempel NNV om Gråshöjden. De vindslipade stenarna visa avslipade relativt plana ytor med ett stort antal små gropar, s. k. slipärr.

Undersöker man närmare de skärningar, som finnas i flygsandsdynerna,

skall man finna en oregelbunden skiktning mellan finare och grövre lager. De finare skikten uppbyggas huvudsakligen av mo, de grövre av sand. Skiktens tjocklek varierar mycket. Än följa knappt millimetertjocka lager av växelvis finare och grövre material på varandra, än kan mellan de olika finmateriallamellerna ligga halvdecimetertjocka eller ännu mäktigare lager av en till synes jämn grov sand utan skiktning. I torra skärningar ser man som regel ingen skiktning. Denna framträder bäst i fuktiga eller i torkning stadda skärningar, där icke ras inträffat.

I samband med uppkomsten av flygsand har även uppkommit tunna täcken av flygmo. Sådana täcken uppträda t. ex. på Gråshöjden högt över marina gränsen och utgöras av de finare delarna av det vindtransporterade materialet.

### *Torvmarker.*

Av GUNNAR ASSARSSON.

Inledande  
översikt.

För att torv skall kunna bildas, fordras att vissa förutsättningar äro uppfyllda: att markfuktigheten eller nederbörden är tillräcklig för att ett täcke av en generation av döda växter hindras från fullständig förstöring av luftens syre och möjligheter finnas för nya växtgenerationers utveckling. Genom att på så sätt skikt för skikt läggas till äldre får torvbildningarna sin karaktär av lagerföljder.

Vattentillgång och mineraliska närsalter bestämma arten av växtsamhällena och därmed också karaktären av de uppkommande torvslagen. Vid förrotningen av avdöda växtgenerationer undergå dessa förmultning i större eller mindre grad på grund av genomluftning, under vilken bildas de mörkfärgade sönderfallsprodukter, som benämnas humusämnen. Torvens innehåll av sådana ämnen jämte i någon mån den allmänna destruktionen av växtdelarna ge ett uttryck för torvens s. k. huminitet. Under förmultningen sönderdelas i första hand de syrekänsligaste delarna; bladfärgen, klorofyllet, förstöres därför mycket snart.

Växtresterna kunna även undandraga sig inverkan av luftens syre genom ansamling på botten av sjöar, tjärnar och åar och liknande ställen. De utsättas här för angrepp av luftskyende bakterier och förstöras mer eller mindre fullständigt; de undergå då förruttnelse, vilken till skillnad från förmultning lämnar en del av klorofyllet osönderdelat. Gyttjorna ha därför bevarat någon färgnyans i grönt.

Under en torvmarks tillväxt komma alltid de växterna bestämmande faktorerna vatten- och närsalttillgång att mer eller mindre ändras. Efter varandra kunna därigenom vitt skilda växtsamhällena uppträda. Dessa ge då upphov till olika torvslag, som troget avbilda torvmarkens utveckling.

Man brukar indela torvmärkena efter torvmarksyntans botaniska karaktär uti mossar och kärr. Kärren sakna sammanhängande växttäcke eller också bildas detta av brunmossor. De växter, som trivas här, äro en del fuktighetsälskande högre kärleväxter. Vass (*Phragmites*), starr av olika slag (*Carex*),

fräken (*Eqvisetum*) bilda gräs- eller starrkärr, buskar och träd av al, björk, vide, brakved (*Rhamnus*) m. fl. utmärka skogskärr. Mossarna ha en sammanhängande matta av vitmossor (*Sphagna*). En mosse, bevuxen med ljung och dvärgbjörk, brukar benämnas rismosse. Vid riklig skogsvegetation på mossytan (tall och björk) talar man om skogsmosse. Är mossytan bemängd med starr, har man starrmosse utbildad.

Det översta torvskiktet har i de allra flesta fall bildats ur det slag av växtsamhälle, som karakteriserar ytan. Särskiljandet av mosstorv och kärrtorv på kartan återger då även förekomsten av mossor och kärr.

Det är växternas tillgång till mineraliska närsalter och vatten, som tillsammans med rent klimatiska faktorer reglerar växtsamhällenas sammansättning. Kärrväxterna ställa i allmänhet krav på rikligare näringslösningar, vitmossorna fordra däremot motsatsen, vissa växter ha anspråk på sol och luftvärme för att kunna trivas, allt strävande till en viss differentiering av torvavlagringarna. Genom växlingar i botanisk karaktär hos torvmarkernas ytskikt ha olika torvslag uppkommit. En torvmark kommer då sällan att innehålla ett enda torvslag utan uppbygges vanligen av en serie sådana. De benämnas efter den botaniska karaktären hos de växtsamhällena, ur vilka de bildats. Denna indelning och benämning ligger till grund för nedan följande beskrivning av kartområdets olika torvslag.

Torvslagens huvudgrupper benämnas mosstorv och kärrtorv. I de förra överväga rester av vitmossor, i de senare rester av högre kärleväxter eller brunmossor.

Torvslags-  
beskrivning.

Vitmosstorv är kartområdets viktigaste och mest utbredda torvslag. Huvudsakligast består den av vitmossor. Därjämte finner man rötter och fibrer av tuvdun samt pinnar av ljungväxter. Vid låg förmultningsgrad har den en brungul färg; stammar och blad efter vitmossor äro utan svårighet urskiljbara för blotta ögat. Denna form av vitmosstorv är den huvudsakligast förekommande inom kartområdet. Den bildar den torv, som användes för torvströfabrikation. Har förmultningen av vitmosstorven varit mer intensiv, får den en mörkbrun färg, och förlorar större delen av för ögat iakttagbar växtstruktur. Sådan högförmultnad vitmosstorv uppträder inom trakten endast som tunna skikt i den brungula, lågförmultnade vitmosstorven, och den är då vanligen rikligt bemängd med pinnar av ljungväxter.

Skogsmosstorven är mörkbrun, om den härstammar från tallmosse, eller gråbrun, om den har bildats i björkmosse. Den är starkt förmultnad och rik på vedrester.

Starrmosstorven bildar övergång mellan den rena vitmosstorven och kärrtorvslagen. Den är vanligen gulbrun; dess konstituenten, starr- och vitmossrester, kunna vanligen urskiljas med blotta ögat. Utom *Sphagnum*-rester ser man stråbaser och smårötter av starr. Starrmosstorven förmedlar inom trakten så gott som alltid övergången mellan närsaltrika bottenlager och överliggande vitmosstorv.

Till kärrtorvslagen höra ett stort antal i varandra övergående torvjordarter. De för kartområdet viktigaste äro lövkärrtorv, starrtorv och kärrdy.

Lövkärrtorven är en mörkbrun till svart torv med hög dyhalt. I detta torvslag finner man lämningar efter de växter, av vilka den bildats: vedrester av björk och al, frö av kråklöver (*Comarum*) och brakved (*Rhamnus*), stamdelar av fräken.

Starrtorven uppträder relativt sparsamt inom trakten. Den utgöres inom trakten av rester av starrarter jämte rester efter en gles buskvegetation. Den är svartbrun och rik på dy; av starresterna ser man endast de gulvita smårötterna. Den är en god odlingsjord och förekommer som sådan S om Späterud vid landsvägen 1 km S om sjön Mangen.

Kärrdy bildas av fullständigt nedförmultnade växtrester. Den är brunsvart och strukturlös.

Utom dessa torvslag härstamma från organismer de under fri vattenyta ansamlade organiska sedimenten detritusgyttja och sjödy.

Detritusgyttjan bildas ur strandväxternas lämningar. Den är vanligen bemängd med djurrester och till konsistensen mer eller mindre elastisk samt har alltid en grönaktig färgton, även om brun färg dominerar. Fossila lämningar av ursprungsmaterialet bruka lätt återfinnas, t. ex. frukter resp. frön av nate (*Potamogeton*), näckros (*Nymphaea*, *Nuphar*) och, inom kartområdets västra delar i tidigare bildade skikt, sjönöt (*Trapa*). Gyttjan blir svartbrun vid torkning i luft. Sjödy är en kemisk eller fysikalisk-kemisk utfällning av dysubstans, som varit upplöst i vatten. Liksom all dysubstans är den mörkt brun. Ren sjödy är mycket sällsynt. Den är oftast uppblandad med gyttjebeständsdelar (rester efter högre växter, kiselalger o. a.). Sjödyn förekommer inom kartområdet endast i djupa fornsjöbäcken, som finnas på enstaka ställen, t. ex. torvmarken med djupsiffran 7.0 1 km N om Suttertjärn.

Lergyttja är gyttja blandad med lera i större eller mindre grad. Färgen är vanligen grågrön; den övergår till rent grå vid torkning i luft.

Torvmarks-  
typer.

Man kan indela torvmarkerna efter deras uppkomstsätt i igenväxnings-, försumpnings- och översilningsstorvmarker. Igenväxningstorvmarkerna uppkomma genom igenväxning av sjöar, tjärnar och andra vattendrag. Utmärkande för dessa äro de mellan mineraljordarterna och torven liggande gyttjorna, avsatta i sjöar o. s. v. Försumpningstorvmarkerna ha anlagts, där nederbördsvattnet lämnat möjlighet för en permanent torvbildning. De hålla alltid kärrtorvslag som bottenlager. Översilnings- och kalltorvmarkerna utbildas, där översilande vatten och källor givit impulsen till torvbildning och hållit den vid makt.

Det sätt, varpå vattenförrådet hos torvmarksytan underhålles, har även föranlett en indelning i tre olika typer.

Topogena torvmarker äro betingade av terrängens vattendrag. Till denna grupp höra de nyssnämnda igenväxnings- eller fornsjötorvmarkerna, samt källmossar, vilka ha en källas översilande vatten att tacka för sitt fortbestånd. De topogena torvmarkerna hålla som följd av den speciella prägel på vattentillförseln med dess relativt rikliga närsaltinnehåll övervägande kärrtorvslag. De topogena fornsjötorvmarkerna äro flacka. Källmossarna äro konvexa ansvällningar på sluttning omkring källan.

Ombrogena torvmarker underhållas av nederbörd. Den för fortbeståndet av växtsamhället nödvändiga nederbörden blir beroende av växternas förmåga att kvarhålla nederbördsvattnet. Detta drag är utmärkande för högmossarna, uppbyggda som de äro av nästan uteslutande vitmossor. Topografiskt bilda de ombrogena torvmarkerna flacka kupoler med högsta punkten ute på mossen.

Soligena torvmarker äro beroende av den omgivande markytans fuktighet eller där ansamlat nederbördsvatten. De dem uppbyggande torvslagen äro vanligen övergångstorvslag mellan ren mosstorv och kärrtorv, vanligen starrmosstorv. De soligena torvmarkernas topografiskt utmärkande drag är den regelmässiga lutningen av torvmarksytan med upplyftade kanter och ett lägre parti i den längst ned på sluttningen belägna delen, så att torvmarken får en konkav ytbildning.

Dessa olika torvmarkstypers förekomst inom en trakt beror ytterst på den allmänna topografiska och geologiska karaktären hos ytbildningarna, tillika med relativa nederbördsrikedomen.

För kartområdet gäller, att de nuvarande torvmarkernas karaktär, sedd från nyss berörda synpunkter, är i stort sett synnerligen enhetlig. Det rent topogena grunddraget har vanligen redan genom fortskriden högmossutveckling inskränkts till de mindre kärrdelar, som kanta lerområdenas sjöar och rinnande vatten. De äro i jämförelse med den totala torvmarksarealen relativt obetydliga. Några exempel på sådana torvmarker må nämnas: vid Skarsjöns sydöstra del, omedelbart V om Rotnäs, omkring Älgåtjärn och dess bäckar, omkring L. Barsjön, omkring Skyttjärn och dess bäckar, längs bäcken från Gäddtjärn ner mot Persbol, överallt områden som å geologiska kartan betecknats som kärr. Även de topogena torvmarker, som brukas betecknas som källmossar, äro mycket få, oaktat man skulle kunna vänta, att en trakt så rik på källor som Brattforsheden och dess fortsättning mot S vid Väse Allmänning skulle gynna sådana mossars uppkomst. Vid närmare undersökning har endast en torvmark befunnits vara sådan mosse med bevarad, yttre källmosskaraktär, nämligen nordvästra delen av torvmarken 1 km NNV om Fageråshöjden, där djupsiffran 5.5 finnes antecknad å kartan. Den har den typiskt kupolformiga yttre gestaltningen, högt upplyftad kant i NV och stark lutning mot bäcken, som passerar genom torvmarken. Den för källmossar utmärkande växlingen av torvslagen finner man närmast fastmarkskanten, medan kupolen f. ö. endast visar vitmosstorv i skikt av varierande förmultningsgrad. Hur speciellt topografiskt gynnsamma de förutsättningar äro, som fordras för en källmosses uppkomst och fortbestånd, framgår vid jämförelse med samma torvmarks östra del (där djupsiffran 4.0 finnes å kartan). Trots att ej mindre än tre källor med ej obetydlig vattenföring utmynna i kanten av sandterrassen, har denna del en välvd, ombrogent präglad yta. Å andra sidan är det sannolikt, att en stor del av torvmarkerna, särskilt omkring Geijersdalsterrassen, ha anlagts under inflytande av källflöden. Genom källvattnets gynnande har markytan försetts med täckande kärrtorvlager. Då senare dessa nått tillräcklig mäktighet och vattentillförseln genom dräneringsrännor av-

Torvmarks-  
typernas  
fördelning.

letts från centrala delar, har torvtillväxten blivit beroende av nederbörden, torvmarken har övergått till ombrogent stadium.

Den ombrogena, av nederbörden beroende torvmarkstypen, är utan gensälgelse förhärskande inom trakten. De starkt välvda högmossytorna finnas överallt inom kartbladet.

Vad slutligen soligent betonade torvmarker beträffar, äro dessa sparsamt uppträdande. De upptaga ej heller större arealer. Dessa, liksom de topogena,

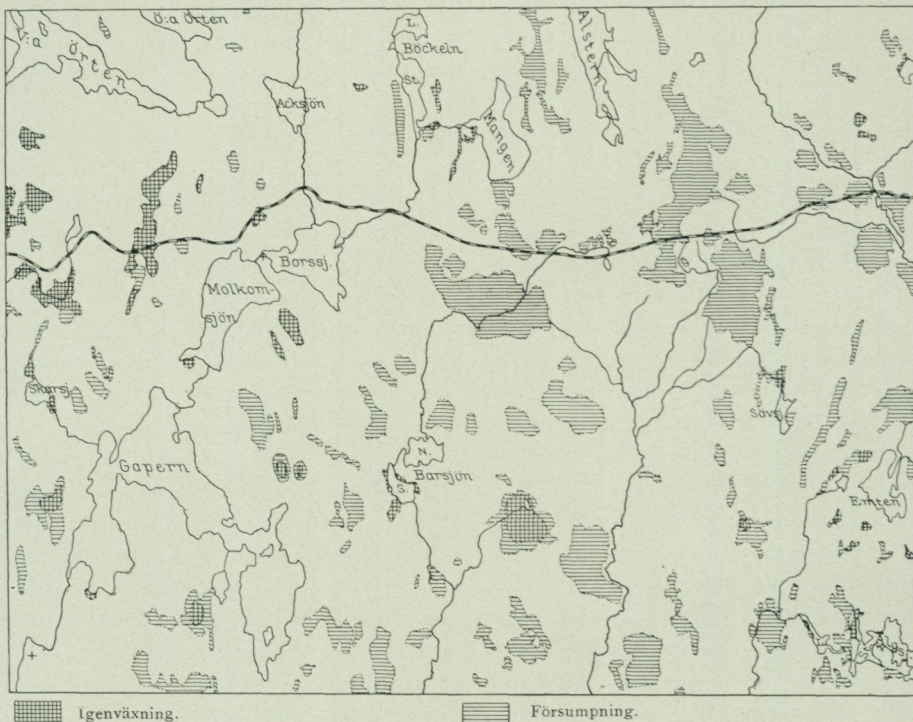


Fig. 23. Torvmarkernas uppkomstsätt.

ha samtliga kärrbeteckning å geologiska kartan. De ansluta sig antingen till rullstensåsarnas eller lerslätternas sandområden, där vanligen sanden underlagras av lera eller mjåla, men även i bergstrakterna i kartbladets norra tredjedel finnas torvmarker, där det soligena grunddraget är framträdande. Sandavlagringarnas utsipprande vatten över intilliggande lerterräng, ävensom topografiskt nischartade sänkor, ha givit impulsen och underhållet till kärrmarkerna mellan Glumserud och Slättmyran i Väse socken, likaså kärren 2 km SV om Hult i Alsters socken, 1 km och 2 km VNV om Tågastorp i Väse socken. Randkärret vid Hultmossens östra kant omedelbart N om Geijersdals station hör sannolikt även till denna grupp. De typiska, soligena torvmarkstyperna med upplyftad rand äro endast ett fåtal och höra hemma i bergstrakten N om Lindfors station. Exempel å sådana äro kärren omedelbart N och S om Fotlångsmossen.

Kartan, fig. 23, återger de viktigaste torvmarkerna uppdelade i fornsjö- och försumpningstorvmarker. De större torvmarkerna ha försöksborrats. Visserligen kunna mindre delar, särskilt i kartområdets sydvästra område, undandraga sig säker iakttagelse, men i stora drag visar kartan, hurusom fornsjöarna och kärren ytterst äro att hänföra som torvmarkernas ursprung. Fornsjöarna överväga i kartområdets västra del inom lerslätten, som begränsas mot Ö av sjöarna V. Örten, Molkomsjön och Gapern. Inom områdets övriga delar är i det stora hela ren försumpning första anledningen till torvbildningarna, om man bortser från de få ställen omkring ett fåtal ännu kvarvarande sjöar, särskilt i de starkt sönderbrutna bergstrakterna i områdets nordöstra och sydöstra hörn, där i allmänhet gyttjor bilda bottenlagren runt sjöarna. Ytterst är detta att hänföra till topografiskt olika huvuddrag. Lerslätten mellan sjön Gapern och Ölman saknar i stora drag den topografiska förutsättningen, då däremot trakten V om Molkomsjön efter sin upplyftning ur Fornvänern haft en del grunda småbäcken, där igenväxningen tidigt tagit fart. Men även i de småbrutna bergstrakterna Ö om Ölman och Ö om Lungälven torde försumpningsmossar både till antal och areal överväga.

Lagerföljden hos igenväxningstorvmarkerna är mycket likartad. Fig. 24 visar en profil, hämtad från en sådan torvmark, Karlsbergs Stormosse i Nyed socken. Den brunrå glacialleran, som utfyller botten av klippbäckenet i den smala dalen, har närmast över sig fått ett tunt skikt av svämmlera. Efter en tid av livlig gyttjesedimentation överväxtes den fria vattenytan av mossor och starr, varvid starrmosstorven avsattes. Mot fastmarkskanterna, där andra vegetationsmöjligheter härskade, bildades huvudsakligen av starr samt al- och björkbuskar en svart kärrdy och en lös kärrtorv. En avart av den senare utvandrade även å starrmossytan. Då slutligen miljön blivit lämplig för vitmossor, höjde sig så småningom den välvda högmossen över omgivningens smala randkärr. Som ett

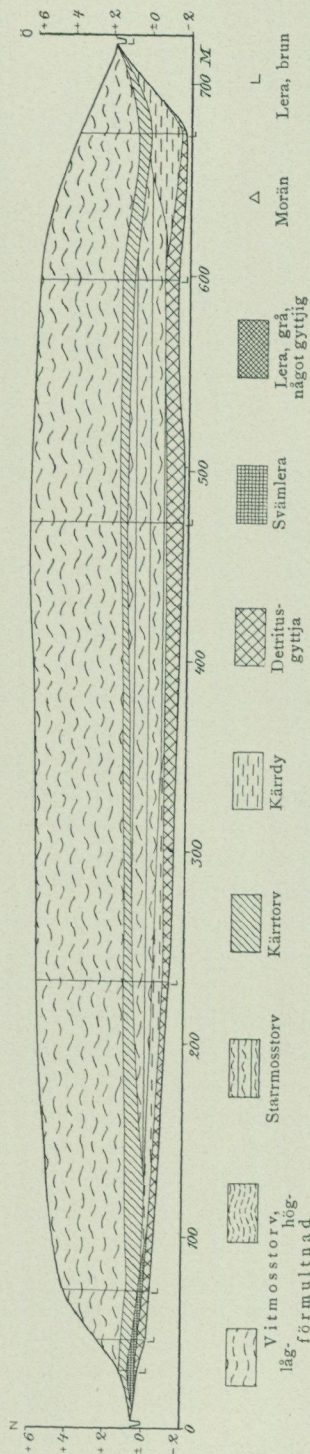


Fig. 24. Profil genom Karlsbergs Stormosse.

särdrag för Stormossen kan nämnas, att under en tidigare period av igenväxningen vattenföringen i den bäck, som numera rinner längs mossens östra kant, var så pass riklig, att ett ända till halvmetermägtigt svämmlager avsattes ovanpå gyttjan i sjöbäckens norra del. Smala svämmlerränder finner man även i den kärrdy, som bildar bottenlagren i torvmarkens östra kant.

Fig. 25 återger en tvärprofil, tagen genom Järnvägs mossen invid Molkom över mossens mitt med utgångspunkt från det ställe, där järnvägsbanken lämnar mossen och går upp på fastmark i V. Profilen återges utan de torvschakt, som upptaga mossytan. Den visar i stort sett samma byggnad som Stormossen. Bottenlagret är en grå, något gyttjig lera, som avsattes, då den forna insjön höjde sig ur Fornvänerens vatten. Sedan vidtog gyttjeavsättning. Gyttjan överväxtes med ett täcke av starr och mossor, varefter den nutida högmossen drevs i höjden. Längs mossens sydöstra rand finnes i nutiden en bäck. Denna har under tidigare skeden haft rikligare vattenföring än nu och torde ha avsatt den svartgrå svämmlera, som återfinnes där. Denna lera är mycket seg och rik på pinnar, i den finnes även större vedstycken.

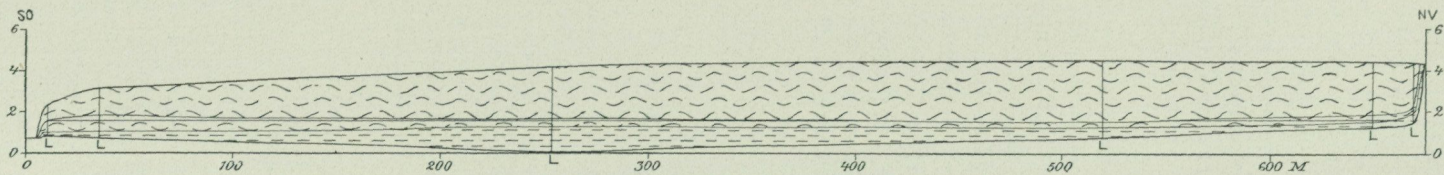
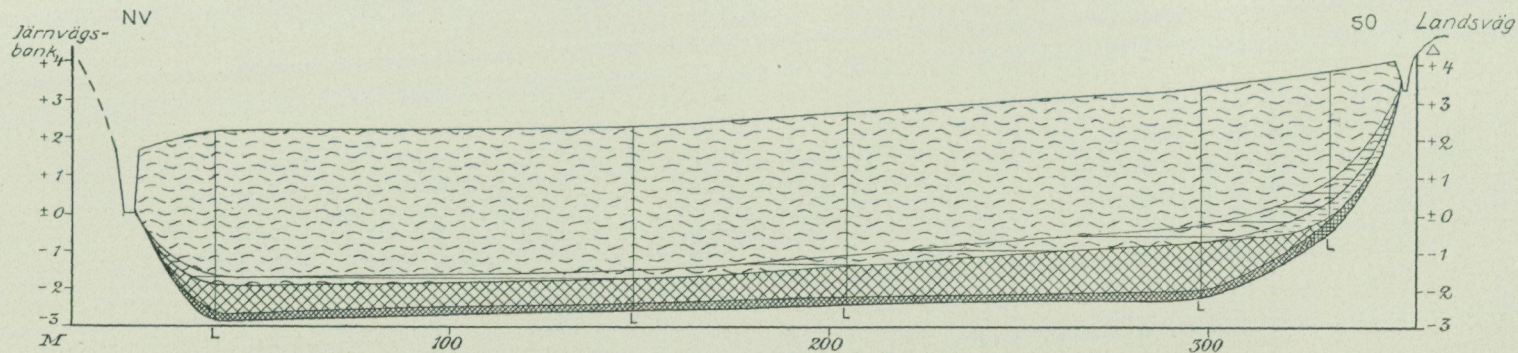
Profilen från Spjutmossen (fig. 26) i Nyed socken, 1 km NV om Viberg, visar byggnaden av en försumpningsmosse. På den plana lerslätten har utbildats under inflytande av nederbörd och vatten från närmast omgivande höjder ett björk-alkärr med starr och fräken. Dessa växter efterlämnade en brunsvart kärrdy. Ovanpå denna infunno sig så småningom starr och mossor, utbildande starrmosstov, varefter slutligen tillväxten övertogs av enbart vitmossor, vilkas avlagringar höja sig tre meter över omgivande, flacka lerslätt. Längs mossens kant i NV ligger marken högre, vilket förhindrar, att mossen vinner ytterligare terräng åt detta håll. Mot SO skulle mossen sannolikt ytterligare utvidga sig, om ej nutida dikning hindrade detta.

Likartad byggnad förete alla övriga försumpningsmossor endast med smärre variationer.

Försumpningsmossorna ansluta sig ofta till fornsjötorvmarkerna, bildande bräm omkring dessa. Under inflytande av den grunda fornsjöns tidvis övervämmade vatten blevo de flacka omgivningarna lämpade som underlag för högmossbildningar. Sådana områden kunna upptaga en del av nutida torvmarker. Älgåmossen är ett sådant fall; där har Älgåttjärn med till- och avlopp svämmat över och bidragit till den stora högmossens tilltagande utbredning. Åstorpsmossen åter håller ungefär vid höjdsiffran 133.3 en mycket liten fornsjö. I hur stor grad denna bidragit till den stora mossens utbildning är svårt att avgöra; däremot torde bäckarna här avsevärt understött torvbildning.

Klimatets och  
vegetationens  
utvecklings-  
historia.

Torvmarkernas avlagringar och utbildningssätt präglas av de faktorer, vilka ytterst äro att härleda från klimatets förändringar. En torvmarks växtrester avspegla troget förloppet av detta beroende. Den omgivande skogens pollenkorn, vilka bevaras synnerligen väl i avlagringarna, återspegla däremot, hur i trakten i stora drag den skogbildande vegetationen förändras. Genom den av Lenart von Post utarbetade pollenanalytiska metoden kan man därför förskaffa sig kännedom om vårt lands senkvartära historia. Denna analysmetod grundar sig på att den procentuella fördelningen av de skogbildande träden i



stora drag motsvarar den procentuella sammansättningen hos det pollenregn, omgivningen mottager. Man kan med ledning av pollenfloras sammansättning bedöma klimatets variationer; vidare genom jämförelse med strandlinjer och pollenanalytiska nivåer kan landets relativa höjning ur forntida vatten bedömas. Arkeologiska fynd, som gjorts i torvmossar, giva även möjligheter till en absolut datering av pollenfloras olika horisonter. I en lagerföljd genomanalyseras en provpelare, och de enskilda analyserna sammanställas till s. k. pollendiagram. Ur frekvenskurvornas inbördes läge kan man sluta sig till skogens utvecklingshistoria i stora drag. Nedan skall redogöras för växtlighetens förändringar inom mellersta Sverige efter istiden och de slutsatser, man kan draga därav rörande klimatförhållandena, på grundval av vad de sista årtiondenas forskning givit. Som stöd för framställningen återgivas här nedan två pollendiagram, det ena, fig. 27, från en igenväxningsmosse, Järnvägs mossen vid Molkom, det andra från en typisk försumpningsmosse, Spjut mossen vid Viberg, fig. 28.

Som tidigare skildrats (sid. 46), fortgick isavsmältningen över kartbladsområdet med en hastighet av omkring 200 m per år. Under inflytande av den sannolikt relativt höga sommartemperaturen infann sig mycket snart vegetation på de blottlagda, lösa jordarterna. Det torde varit en tundreartad vegetation, som trivdes närmast isranden, med växter som fjällsippa (*Dryas*) och fjällviden. Särskilt å de blottlagda strandremorna spred sig snart havtorn (*Hippophaë*), som under nutiden sparsamt växer vid havsstränderna i Bohuslän och Norrland. Pollen av denna växt äro funna i bottenskikten i ett flertal undersökta provserier från trakten; i pollendiagrammet från Järnvägs mossen finnes antecknat en sådan förekomst. Under inflytande av den starka värme, som måste antagas vara anledningen till den hastiga isavsmältningen, ryckte snart skogarna fram, och i stort sett torde man kunna räkna med begynnande skogsvegetation redan någon mil från isranden. Där härskade då björk eller dvärgbjörk med inslag av tall. Hasseln blev ett väsentligt inslag i skogsfloran någon tid efter isens avsmältning. Först senare inkom alen. Ungefär samtidigt med alens uppträdande blir tallen dominerande, och i den följande utvecklingen fram till nuvarande tid härskar den med avbrott för korta perioder.

I det sammanställda schemat över utvecklingsepokerna å sid. 88 angives den ifrågakvarande tiden, den boreala, som maritimt betonad med milda nederbördsrika vintrar. De vid landets höjning ur Fornvänerområdets vatten uppkomna insjöarna, började gå mot en kraftig igenväxning. Härunder av-sattes i Järnvägs mossen gyttja och starrmosstorv, motsvarande zon V i pollendiagrammet.

Den varma boreala tiden övergick i den likaledes varma atlantiska tiden, vilken hade nederbördsrika somrar. En karakteristisk förändring i växtligheten inträffar då; linden inkommer och gör sig gällande i skogsbestånden.

Den ökade nederbörden registrerades även på annat sätt. Så har med pollenanalyser kunnat tidsbestämmas, att i Karlsbergs Stormosse en del av de i gyttjorna uppträdande leryttjeränderna infalla på och över den nivå, där lindkurvan börjar. Dit hör sannolikt också svämlekan i Järnvägs mossen,

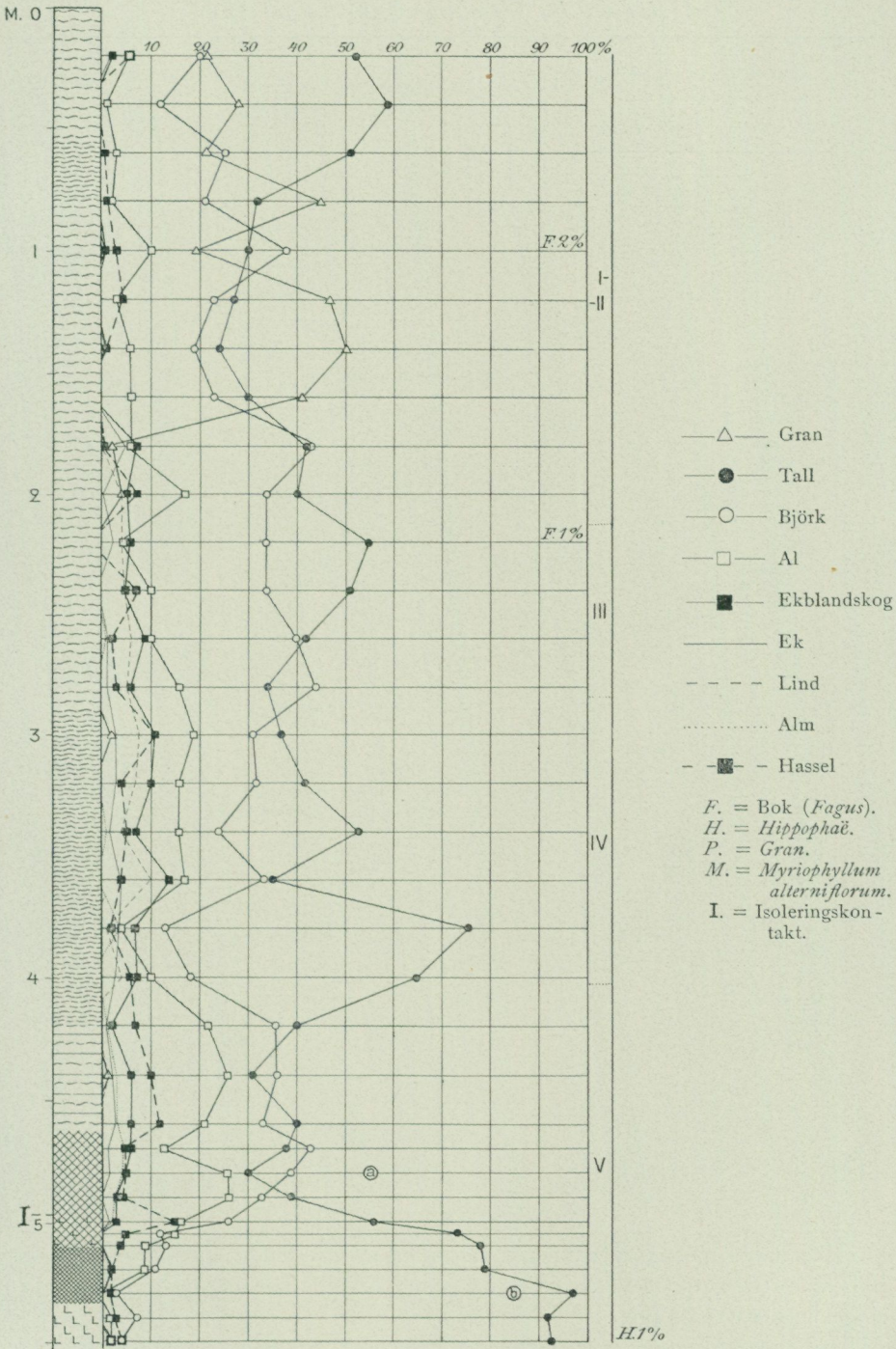


Fig. 27. Pollendiagram från Järnvägsmossen vid Molkom.

## Översikt av den senkvartära tidens indelning.

	Vänerområdets utveckling		Klimat-skeden	Klimat-växlingar	Skogarnas utveckling	Arkeolo-giska perioden	
	i allmänhet	vid Nyed					
Postglacial tid	Vä- ners		Sub- atlantisk	Kallt och fuktigt	Granskogar	Historisk tid	— 1 000
						Järnålder	— Kr. f.
	upp- stjälp- ning		Sub- boreal	Fuktigt, försumpning	Gran invand- rar	Bronsålder	— 1 000
	mot						— 2 000
	söder		Atlantisk	Varmt och fuktigt	Ekbland- skogar	Stenålder	— 3 000
		Strandlinje 60 m ö. h.		V ä r m e t i d		(Linden in- kommer)	
	Sjönöten inkommer	Boreal	Maritimt, med milda, nederbörds- rika vintrar		Tall- och björkskogar		— 5 000
	Väner- fjärd	Strandlinje omkr. 100 m ö. h. Strandlinje 181 m ö. h. Isranden vid Nyed	Subark- tisk tid		Tundra		— 6 000
	Vänerom- rådet istäckt						— 7 000
Senglacial tid							— 8 000
							— 9 000

som återfinnes mellan kärrdyn och glacialeran i randen av gyttjan längs mossens sydöstra kant. Dylåka avlagringar utvisa tillfälliga ökningar i vattenföringen hos vattendragen.

I pollendiagrammen från Järnvägmossen och Spjutmossen motsvara zon III och IV ungefär den atlantiska delen av lagerföljden. I Järnvägmossen

höjde sig så småningom en högmosse, vilken under tidigare delen av tidskedet avlagrade högförmultnad vitmosstorv, medan under den senare delen en lågförmultnad bildades. I Spjutmossen bildades under atlantisk tid ovanpå den under boreal tid svagt försumpade lerslätten ett ända till över en m mäktigt skikt av kärddy; av pollenkurvorna att döma torde alen här under tidigare delen spelat stor roll, medan björken mot slutet av tidsepoken avgjort dominerade. Eken, vilken uppträdde under föregående epok i rela-

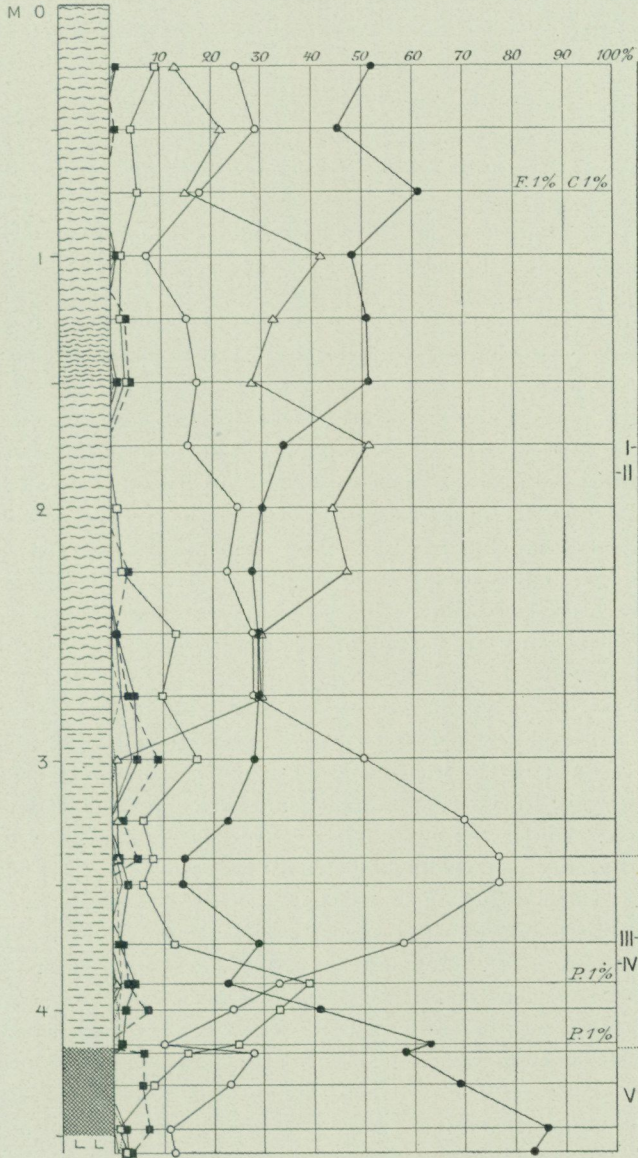


Fig. 28. Pollendiagram från Spjutmossen vid Viberg.

tivt obetydlig frekvens, framträder under atlantisk tid som en viktigare skogsbildande faktor. Ekblandskogen, d. v. s. ek, lind och alm tillsammans, hävda sig i konkurrensen, så att tiden har kallats ekblandskogarnas tid.

En växt, som har mycket bestämda anspråk på temperaturförhållanden, är sjönöten (*Trafa natans*). I sin nutida utbredning växer den ymnigast i södra och mellersta Europa och fordrar varma somrar, medan vintrarna ej påverka den; den är ettårig och övervintrar genom de i gyttjan nedsjunkna nötterna. Sjönöten har i allmänhet ansetts uppträda under atlantisk tid i en del dåtida sjöar. Under kartarbetet har den anträffats i följande lokaler i gyttjan under torven:

torvmarken vid S. Barsjön,

» i Skarsjöns norra del,

högmossen i den utdikade St. Svinsjöns västra del N om Ulleruds Hedåsen,

högmossen 1 km SSO om Karlsberg vid järnvägen i västra kartkanten, torvmarken 1 km V om Karsbol.

Sjönötens frukter bevaras i stor utsträckning i gyttjan och äro mycket karakteristiska. I kartområdets lokaler har med pollenanalys ett försök utförts för att tidsbestämma växtens invandring. Utom nötterna bevaras inga andra delar än pollenkornen och även dessa i sannolikt liten utsträckning. Metoden måste för den skull bli att genomsöka gyttjeprov medelst mikroskop och försöka konstatera första uppträdandet av pollenet. Det lyckades på så sätt bestämma tiden för invandringen i torvmarken i norra spetsen av Skarsjön till senare hälften av boreal tid. I de övriga pollenanalytiskt undersökta lokalerna har den uppträtt något senare. Sin största utbredning torde den nått under atlantisk tid och förekom då med stor ymnighet i för dess växtsätt lämpade sjöar, varefter den under nästa period utdött, då klimatet blev mindre gynnsamt.

Den subboreala tiden, vilken avlöste den atlantiska, inbröt. Med den följde under ett senare skede en kraftig nederbördsökning, vilken åstadkom en försumpning inom förut rätt torra trakter. Därunder grundlades och påbyggdes sannolikt en del av de stora försumpningsmossarna inom området östra och nordöstra delar. Under denna tid överväxtes kärrdyn i Spjutmossen med vitmosstorv, liksom även den atlantiska vitmosstorven i Järnvägs mossen växte vidare. Den märkligaste förändringen i skogshänseende är granens definitiva uppträdande och ekblandskogens minskade inflytande. Även hasseln minskar under denna tid. Mot slutet av den subboreala tiden inträffar en minskning i nederbörden, så att ute å högmossarna i södra Sverige under en hedartad vegetationsyta bildades en torv, som var nära nog myllartad. I och med en förnyad, kraftig ökning i nederbörden infaller den subatlantiska tiden. Högmossarnas vitmosstorv tillväxte kraftigt, och kontrasten mot föregående hedbildningar blev mycket markerad. Övergången är för södra Sverige knivskarp och brukar kallas gränshorisonen och klimatomslaget den subatlantiska klimatförsämringen.

Inom kartområdet finnas emellertid inga sådana hedskikt av större mäktighet. I högmossarnas övre skikt påträffas man endast dm-tjocka lager av högre förmultningsgrad än över- och underliggande. Dylika uppträda i allmänhet på flera nivåer och bli särskilt markerade mot de starkt sluttande mosskanterna. Dessa drag tyda hän på att klimatförändringen ej varit så extrem i dessa trakter som i södra Sverige och även att under subatlantisk tid andra variationer i klimathänseende än nyssnämnda förekommit, framkallande skikt av förmultnad torv. Anledningen till att gränshorizonten ej är markerat utbildad torde sökas i det förhållandet, att nederbörden ännu under sista skedet i subboreal tid var så pass riklig, att den kunde hålla vitmosstorvtillväxten vid makt och hindra hedmyllebildningar av större mått. Det må erinras om, att miniminederbörden för en högmosses tillväxt som sådan beräknas till omkring 400 mm per år<sup>1</sup>, medan nuvarande nederbördssiffra är 7—800 mm för trakten. En minskning till något över hälften inverkar därför ej avsevärt på torvtillväxtens karaktär i dessa relativt nederbördsrika trakter. Skogens förändringar markeras därigenom, att granen, vilken under subboreal tid haft nära nog övervikt, går någon minskning tillmötes till förmån för tallen; ekblandskogens träd försvinna nära nog fullständigt, likaså minskas hasseln ned till någon procent. Järnvägsmossens översta prov har 5 proc. hassel; sannolikt står detta inom trakten för övrigt ovanligt höga procenttal i samband med närvaron av det hasselbestånd, som nu finnes på sydsidan av den moränkulle, vilken ligger omkring 500 m S om nämnda mosse.

Av de skäl, som ovan anförts, har i pollendiagrammen ej den subboreala-subatlantiska gränshorizonten kunnat inprickas; ej heller lämna kurvorna för de olika trädslagen en entydig utgångspunkt. Zon I och II beteckna därför båda de ovannämnda tidsepokerna.

Torvjordarterna inom kartbladet ha praktisk användning endast i viss utsträckning. Förnämligast är det vitmosstorven, vilken lämnar ett utmärkt material för torvströberedning. För husbehov upptages sådan i många mossar. Fabriksmässig tillverkning drives i stor skala å Åstorpsmossen vid Lindfors station, i mindre skala å Järnvägsmossen vid Molkom och å mossen 2.5 km VSV om Molkom samt på några andra ställen. Kärrtorvjordarterna odlas i allmänhet, där de bilda ytskikten.

Torvens användning.

Genom sena tiders sjösänkningar ha sjöbottnar med insjögyttjor blivit Gyttjemarkar. blottlagda. Sådana fält av imponerande mått äro de gamla sjöarna Björklången och St. Svinsjön. De näringsrika gyttjorna lämna en rikt bärande odlingsjord.

#### *Om de senkvartära sedimentens diatomacéflora och strandlinjernas ålder.*

AV GUNNAR ASSARSSON.

Efter föregående översikt över huvuddragen av mellersta Sveriges utveckling efter istiden, skall här något ingås på de problem, som anknyta sig till Vänerbäckens historia. Som framgår av kapitlet om Vänersediment och

<sup>1</sup> Beräknad för Svealand. Enl. meddelande av E. Granlund.

-strandlinjer föreligga inom kartområdet Nyed en stor mängd fakta, vilka synas vara ägnade att belysa nivåförskjutningarna inom Vänerbäckenet. Dessa data måste emellertid kompletteras dels med bestämningar, som upplysa om Vänervattnets beskaffenhet i salthänseende, dels med tidsbestämningar å strandlinjernas ålder. Det förra sker enklast genom undersökning av sedimentens diatomacéinnehåll, om det senare lämnar pollenanalyser mer eller mindre noggranna uppgifter.

Då det gäller undersökningar av detta slag, kan ej ett så relativt litet område som kartområdet lämna svar på alla frågor, som beröra detsamma. Därtill fordras regional kännedom om Vänerbäckenets utveckling.

För att insamlat material skall lämna fullständiga bidrag till ovan skisserade problem, fordras ett flertal lokalförekomster med topografiskt gynnsamt läge. De bästa lagerföljderna finner man i allmänhet under torvmarker, där fornsjöavlagringar äro bevarade. Inom bladet Nyed äro dessa förekomster relativt få. Material har insamlats från nästan alla lokaler, där man kunnat vänta att ernå några hållpunkter. Lokalerna ha fördelats så, att de, så gott sig göra låtit, motsvara olika höjd över havet. Lagerföljden hos de undersökta lokalerna skall här något beröras.

Mangsjö mossen, 167 m ö. h., benämnes här en mosse, belägen mellan Åsdalen vid Lindfors station och Mangshyttan. Den utfyller en smal dal mellan två tämligen låga höjder. Mot S finnes ett brett pass. I mossens södra del är lagerföljden:

- 5.60 m torv
- 0.45 m detritusgyttja i skarp kontakt med lera, brunflammig.

L. Gäddtjärnsmossen, 141 m ö. h., är belägen 3.5 km N om Kungskogen i kartans sydöstra del. I högmossen vid tjärnens södra del är lagerföljden:

- 4.00 m torv
- 0.90 m detritusgyttja, grönbrun
- 0.05 m lera, grå; därunder lera, brunflammig.

Kristinebergsmossen, 121 m ö. h., benämnes en torvmark, belägen 3 km NV om Molkoms station. Den har öppna pass i N och S. Lagerföljden i torvmarkens mitt är:

- 4.55 m torv
- 1.00 m detritusgyttja, övergående i
- 0.25 m lera, grå; övergående i lera, brunflammig.

Skogsbergsmossen, 104 m ö. h., belägen 200 m Ö om Skogsberg i Nyed socken. Den täcker en mindre del av den breda dalgången V om Karlsbergs höjden. Lagerföljden i torvmarkens mitt är:

- 4.50 m torv och dy
- 0.50 m detritusgyttja övergående i

- 0.20 m lergyttja
- 0.25 m lera grå; underst  
lera, brun.

Solbergsmossen, 94 m ö. h., är belägen 1 km Ö om Solberg, Nyed socken. Dess norra, breda del är ombrogen försumpningsmosse, den södra delen innehåller fornsjölager. Där provserien togs, är lagerföljden:

- 4.80 m torv
- 1.25 m detritusgyttja, övergående i
- 0.45 m lera, grå; därunder  
lera, brun.

Älgåmossen, 88 m ö. h., är belägen V om Mellbyn, Väse socken. I högmossens mitt, S om Älgåtjärn, är lagerföljden:

- 6.00 m torv
- 0.88 m detritusgyttja, övergående i
- 0.16 m lera grå; underst  
lera, brun.

Järnvägsmossen, 86 m ö. h., är belägen vid Molkoms järnvägsstation. Lagerföljden är förut anförd (sid 84).

Stenfallsmossen, 76 m ö. h., är belägen i Ulleruds socken, 2 km V om N. Råum. Lagerföljden var i mossens mitt:

- 5.25 m torv
- 0.40 m detritusgyttja
- 0.35 m lergyttja, övergående i
- 0.70 m lera, grå; därunder  
lera, brunflammig.

Norumsmossen, 66 m ö. h., är belägen i södra spetsen av Molkomsjön. I mitten var lagerföljden:

- 2.90 m torv
- 0.35 m detritusgyttja, övergående i
- 0.35 m lera, grå; därunder  
lera, brun.

Passpunkternas höjd över havet, som ovan angivits, har vanligen visat sig mycket svår att ange även på en m när. I pasströsklarna äro ofta avlopps-rännor nederoderade, vilka deformerat terrängen på sådant sätt, att en fel-marginal på en m måste tagas i beräkning. I några fall, såsom vid Karlsbergs Stormosse, torde fel-möjligheterna vara betydligt större; sådana lokaler ha ej närmare undersökts i detta sammanhang.

För de ovan uppräknade profilerna gäller, att övergången mellan den rena, grönbruna detritusgyttjan och den underliggande grå leran eller lergyttjan, liksom mellan dessa senare och den bruna leran, icke är stratigrafiskt framträdande,

utan ofta mycket diffus. Vidare måste redan här påpekas, att nästan samtliga fornsjömosar beröras av bäckar med mer eller mindre vidsträckt nederbördsområde. Det är inom trakten så gott som omöjligt att finna fornsjöbäcken, vilka ej ha sådana tillflöden. Av dessa skäl, ha ej sådana provserier tagits till behandling, där bäckavlagringar av mer påtaglig mäktighet spelat in; en typisk sådan lokal är Karlsbergs Stormosse. Norumsmossen slutligen har bildats genom igenväxning av en vik av den stora Molkomsjön, vilket medför olägenheter för sedimentationens kontinuitet ungefär likvärda med dem, som framkallats av bäcksedimenten å andra platser.

Traktens lägsta delar ligga i genomsnitt något mer än 60 m ö. h. På grund av fornsjöarnas begränsning huvudsakligen till nivåer mellan 60 och 100 m ö. h., ha endast ett par för bearbetning lämpliga fornsjölokaler påträffats på nivåerna mellan 104 m och 160 m ö. h.

Samtliga diatomacébestämningar i föreliggande profiler ha utförts av statsgeologen R. Sandegren.

Vid diatomacéernas gruppering efter ekologiska förutsättningar har följande indelning tillämpats. Till de övervägande salt- och brackvattensbetonade arterna ha räknats *Campylodiscus bicostatus*, *C. echineis*, *Cocconeis pediculus*, *Coscinodiscus* sp., *Epithemia turgida* v. *Westermanni*, *Mastogloia Smithii* v. *amphicephala*, *M. elliptica*, *Nitzschia navicularis*, *N. tryblionella*, *Surirella ovalis* v. *crumena*. Till klarsjö- (arenaria-) formerna äro förda *Campylodiscus hibernicus*, *C. noricus*, *Cyclotella bodanica*, *Cymatopleura elliptica*, *Cymbella aspera*, *C. lanceolata*, *C. prostrata*, *Epithemia Hyndmannii*, *E. turgida*, *Gyrosigma attenuatum*, *G. Kützingii*, *Melosira arenaria*, *Stephanodiscus astrea*.

Övriga som vanliga sötvattensarter be-tecknade utgöras av *Amphora ovalis*, *Caloneis limosa*, *Cocconeis placentula*, *Cymbella* spp., *Diploneis* spp., *Epithemia argus*, *E. sorex*, *E. turgida* v. *granulata*, *E. zebra*, *Eunotia clevei*, *E. spp.*, *Fragilaria* spp., *Gomphonema acuminatum*, *G. constrictum*, *G. geminatum*, *Hantzschia amphioxys*, *Melosira* spp., *Nitzschia scalaris*, *Pinnularia* spp., *Rhopalodia gibba*, *Surirella biseriata*, *S. Capronii*, *S. elegans*, *S. ovalis*, *S. robusta*, *S. spi-*

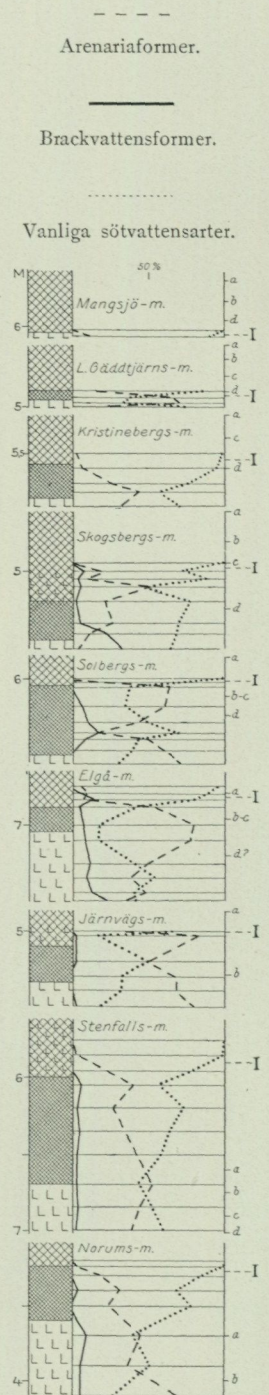


Fig. 29. Diatomacéfloras förändringar i bottenlagren.

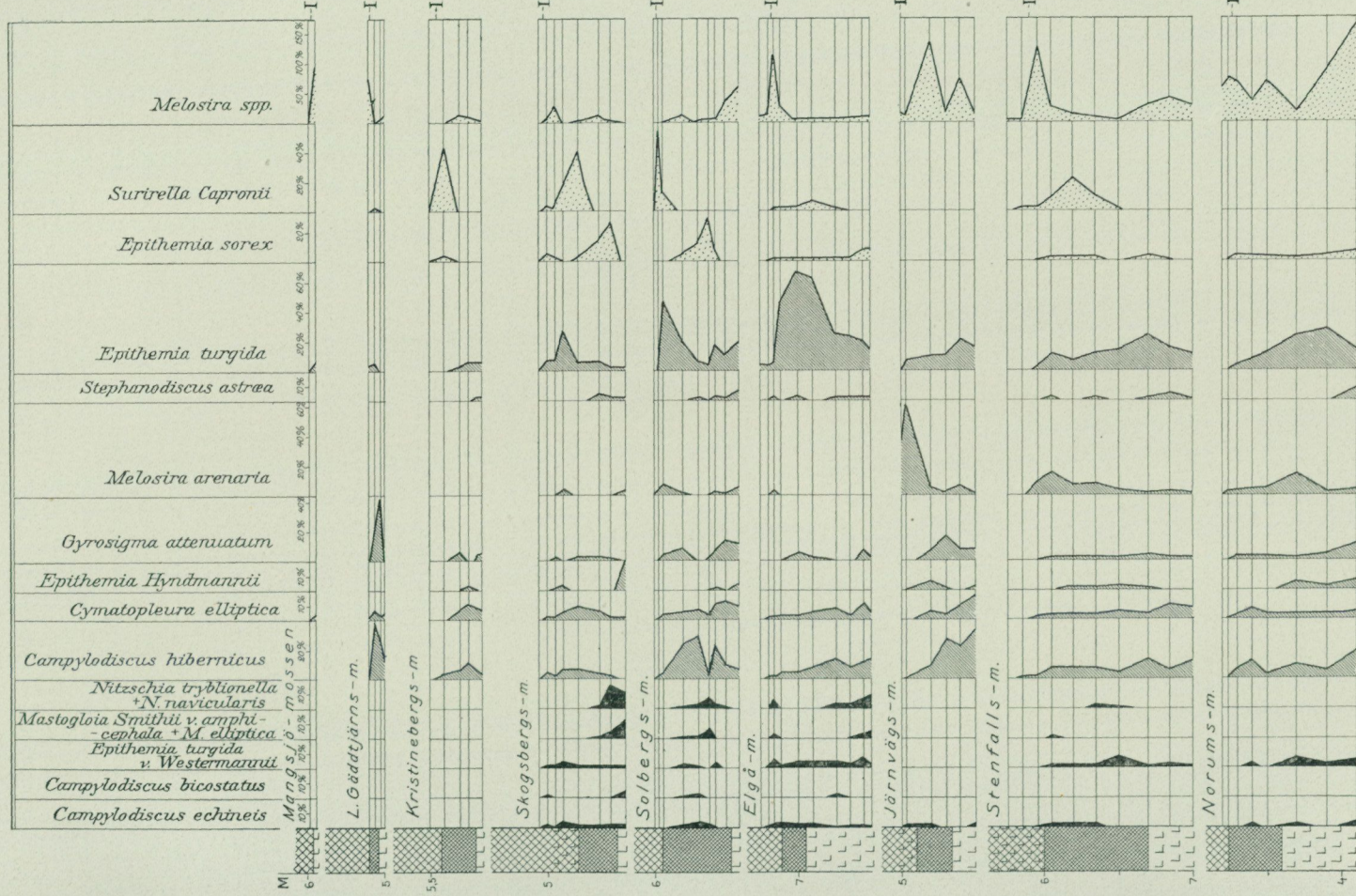


Fig. 30. Frekvensen av viktigare diatomacéarter.

Svart = brackvattensformer. Streckat = arenainformer. Prickat = sötvattensformer.

*ralis*, *S. spp.*, *Stauroneis acuta*, *St. anceps*, *St. phoenicenteron*, *Synedra ulna*, *Tabellaria fenestrata*, *T. flocculosa*, *Tetracyclus lacustris*.

Profilerna i fig. 29 visa diatomacéfördelningen enligt ovan nämnda gruppering. På diagrammen, fig. 30, återgives frekvensen av en del diatomacéarter procentuellt. Procentberäkningen är utförd på samtliga arters summa, med *Melosira* spp. frånräknad; den senare är räknad för sig procentuellt på de andras summa.

Proven representera fornsjösedimenten ned till översta delen av den brunflammiga leran.

Skogsbergsmossen är ett mycket litet bäcken i en tämligen stor dalgång med en obetydlig, genomflytande bäck. Samma gäller även Solbergsmossen. Mangsjö- och Kristinebergsmossarna däremot beröras icke av någon bäck. Järnvägsmossen är även ett litet bäcken, men två bäckar, vilka utmynna i dess östra kant, kunna fordom haft rätt riklig vattenföring. De övriga, L. Gäddtjärns-, Älgå-, Stenfalls- och Norumsmossarna härstamma ur större bäcken, där vattenomsättningen med säkerhet ej varit ringa.

De undersökta lokalerna äro fördelade över ett relativt stort område. För att jämförelse mellan sediment och strandlinjer skall kunna göras, ha därför samtliga lokalers passpunkter reducerats till en vertikallinje, tänkt vid Vallserudshöjden. Denna reduktion är utförd med stöd av N. H. Magnussons ingående strandlinjestudier, och i nedanstående tabell återgivas de därur beräknade relativa passpunktshöjderna.

*Passpunkternas höjd, hänförd till Vallserudshöjden:*

Lokalbenämning	P a s s p u n k t	
	Höjd ö. h.	Beräknad relativ höjd vid Vallserudshöjden
Mangsjösmossen . . . . .	166	164
L. Gäddtjärns- smossen . . . . .	141	142 <sup>3</sup>
Kristinebergsmossen . . . . .	121	120
Skogsbergsmossen . . . . .	104	105
Solbergsmossen . . . . .	93	94
Älgåsmossen . . . . .	88	91
Järnvägsmossen . . . . .	86	86
Stenfallsmossen . . . . .	76	74
Norumsmossen . . . . .	66	69

De högst belägna lokalerna, Mangsjö-, L. Gäddtjärns- och Kristinebergsmossarna föra i de senast utbildade minerogena sedimenten uteslutande diatomacéarter, vilka betecknas som arenaria- och vanliga sötvattensformer. Bland de förra dominera formerna *Campylodiscus hibernicus*, *Gyrosigma attenuatum* och *Cymatopleura elliptica*. Det drag, som skiljer dessa tre lokaler från de sex på lägre nivå belägna, är det fullständiga uteblivandet av brackvattensformer. De senare sex lokalerna visa ett väsentligt inslag av brackvattensdiatomacéer i de minerogena sedimenten. Man spårar där

en systematisk gång hos brackvattensformerna till art och frekvens. Hos de på högre nivå belägna sedimenten är brackvattensformernas frekvens avsevärd, medan den minskar mot lägre nivåer. De för alla lagerföljder gemensamma brackvattenskonstituenterna äro *Campylodiscus echineis* och *Epithemia turgida* v. *Westmannii*. Den förra uppträder med nästan konstant procenttal mellan 1 och 4 proc.; den senare har på ett par nivåer ända till 9 proc. I de tre högst belägna av de brackvattensdiatomacéförande loka-

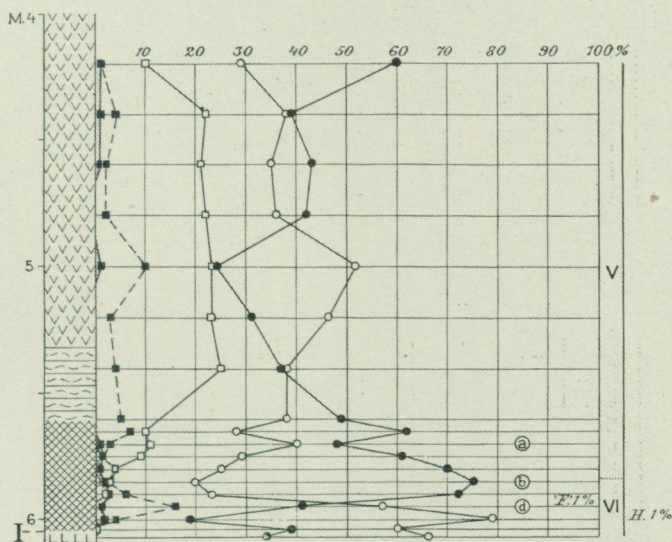


Fig. 31. Pollendiagram från Mangsjömossen, bottenlagren.

lerna, Skogsbergs-, Solbergs- och Älgåmossarna, finnes även en så pass halofil art som *Campylodiscus bicostatus* med en frekvens av omkring 4 proc. Dessutom har från djupaste provet i Skogsbergsmossen *Coccinodiscus* sp. 1 % antecknats. Även *Mastogloia Smithii* v. *amphicephala* och *M. elliptica*, samt *Nitzschia navicularis* och *N. tryblionella* bidraga ända till 17 proc. till brackvattensinslaget. Utom de båda saltvattensarterna *Campylodiscus bicostatus* och *Coccinodiscus* sp., till vilka möjligen också kan räknas *Campylodiscus echineis*, finnas alltså ej andra än sådana arter, vilka bruka anses höra till svagt bräckt vatten. Förekomst av *Mastogloia*- och *Nitzschia*-arterna torde i allmänhet endast behöva betyda, att dessa arter anpassat sig i en utsötad miljö. Men deras höga frekvens i *Campylodiscus bicostatus*-nivån särskilt i Skogsbergs- och Solbergsmossarna torde dock angiva, att sedimenten bildats i en saltbetonad miljö.

Rörande problemet om diatomacéernas salt- och brackvattensindikation kan alltså sägas, att av upphämtade provserier endast ett fåtal prov med någon säkerhet visa, att sedimentation skett, medan omgivande vatten haft saltbetoning. Men det må erinras om, att de provserier, som hämtats från lokalerna, ej på något vis utesluta möjligheten av att på djupare nivåer, än de,

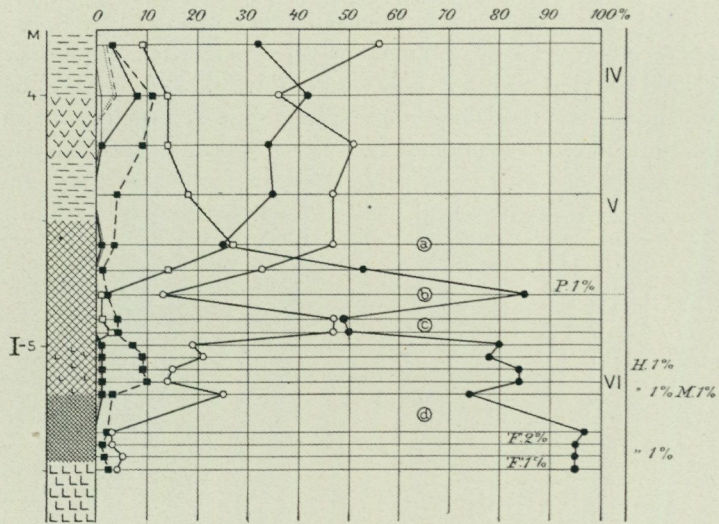


Fig. 32. Pollendiagram från Skogsbergsmossen, bottenlagren.

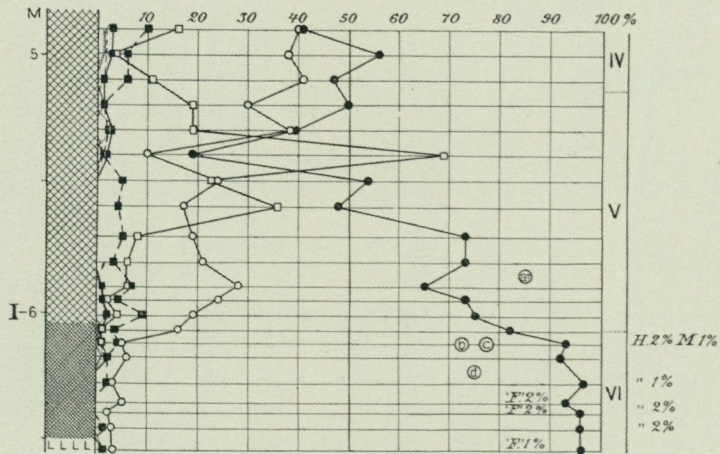


Fig. 33. Pollendiagram från Solbergsmossen, bottenlagren.

dit provtagningen med det vanliga torvborret nått, skikt finnas, som sedimenterats, då vattnet varit salt. Brackvattensformernas uppträdande i Solbergsmossen är gåtligt. Här visa nämligen brackvattensarterna en påtaglig zonerings; de lokalisera sig till en viss skikt nivå på sådant sätt, att de synas härstamma från en saltvattenstransgression: Att förekomsten av en sådan nivå på denna enda lokal skulle få tolkas som en hela Vänerbäckenet berörande transgression, vore en slutsats, vartill ej föreliggande material berättigar.

Vi kunna alltså med säkerhet säga, att fornsjöarna vid isoleeringen genom landhöjningen lyfts ur ett vatten, där ytskikten varit söta.

Oaktat de högst belägna lokalernas ytligaste minerogena sediment sakna

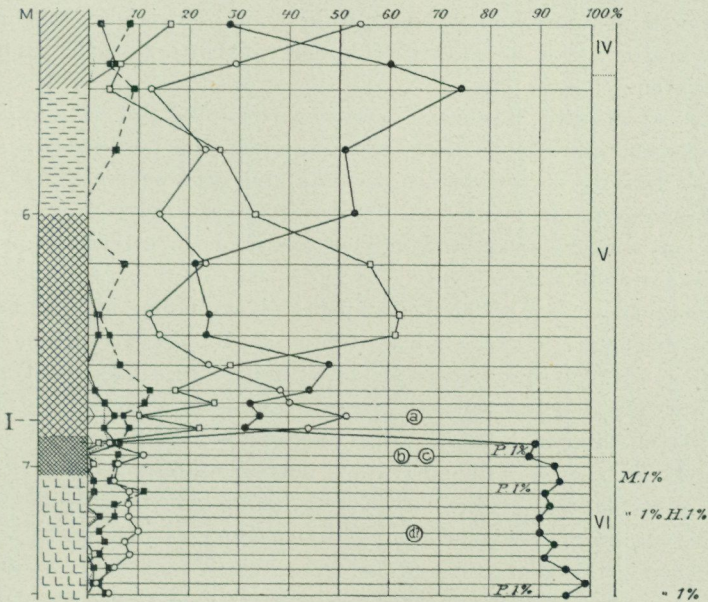


Fig. 34. Pollendiagram från Älgåmossen, bottenlagren.

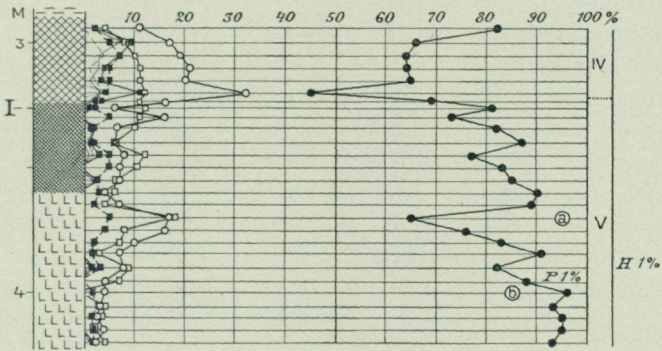


Fig. 35. Pollendiagram från Norumsmossen, bottenlagren.

varje spår av saltvattensdiatomacéer, måste man ändå tänka sig, att världshavet nått fram till de högre belägna delarna av landet under ett kortare skede efter den tidpunkt, då isen lämnade landet. Förklaringen måste sökas i den stora utströmning av smältvatten från isen, dels ifrån det övre Värmland, dels från Ancylussjön. Dennas avlopp utmynnade i Degerforstrakten och hade under en kortare tid en riklig vattenföring. De minerogena sötvattenssedimenten i Mangsjö-, Gäddjärns- och Kristinebergsmossarnas bottenlager torde ha avsatts under inflytande av de nämnda sötvattenmassorna från dessa båda ursprung. Det må erinras om att den vikande isranden måste anses ha legat högst 10 mil N om Nyed vid den tid, då Fornvänerens vattenyta befann sig vid något över 100 m vid Vallserudshöjden. Dess smältvattenälvar, vil-

ka mynnade ut i närheten av Nyed, torde under det tidigare tidsavsnittet fört så pass kraftig vattenström, att det tyngre saltvattnet trängts undan från de övre skikten.

Dessa förhållanden, liksom de i ett tidigare kapitel (sid. 72) omtalade strandlinjesystemen, måste, för att förstås, ses i sammanhang med den m. el. m. relativa tidskala, till vilken pollenanalytiska data giva grundstommen. Bottenlagrens pollenfrekvenser från bearbetade lokaler återgivas i fig. 31—35. Som ledzoner ha här använts de, vilka L. von Post angivit i sin utredning om Svea älvs geologiska tidsställning.<sup>1</sup>

Konnekteringen av pollendiagrammens nivåer möter i allmänhet ej några större svårigheter. I några fall äro deras karakteristiska skeden dock svagt differentierade. Som ledhorisonter ha uttagits fyra nivåer i det mycket väl-differentierade diagrammet från Skogsbergsmossen, betecknade med a, b, c och d. De återfinnas inom de andra diagrammen i allmänhet utan större svårighet. Zongränsen V—VI motsvarar i det närmaste b.

Den andra faktorn, vilken belyser strandlinjernas förhållande till Vänerens vikande vattenyta, härledes från diatomacéerna. Dessa registrera vanligen mycket tydligt bäckenets utveckling och samband med den vikande stranden: då djupare vattenförhållanden råda, då grunda lagunbildningar rått och slutligen då lagunen övergått i insjö. Med någon kannedom om diatomacéarternas livsförutsättningar och arternas inbördes frekvens kan lagunens övergång i insjö, eller isoleringskontakten, återfinnas i sedimentserierna. Denna har på diagrammen betecknats med I. Den är å samtliga lokaler väl markerad. Den kännetecknas av den tvära omkastningen i floran från ett kraftigt dominerande av *Surirella Capronii*, *Epithemia turgida* och andra klarsjödiateomacéer under lagunstadiet, till å andra sidan under insjöstadiet en hög frekvens av vanligen *Stauroneis*-arter (*St. phoenicenteron*, *St. anceps*, *St. acuta*). Likaså kännetecknas den även av planktiska *Melosira*-arters starka minskande vid insjöstadiets inträdande. Härifrån bilda dock L. Gädtdjärns- och Norums-mossarna undantag; erinrar man sig, att dessa två lokaler äro de enda av de undersökta, vilka ansluta sig till större, ännu förefintliga sjöar, så finner den höga frekvensen av små-Melosiror även sin förklaring.

För tidsbestämningar måste konnektion närmast sökas med de pollenstatistiska stationer von Post publicerat i ovan nämnda utredning om Svea älv samt fakta från hans arbete om Vänerbassängens strandlinjer.<sup>2</sup> Gränsen mellan zonerna V och VI skulle enligt von Post beteckna det slutliga sinandet av Svea älv och även i det närmaste motsvara den strax förut inträffade höjningen av Vänersborgspasset, vilket medförde Vänerens isolering från havet. I von Posts diagram över strandlinjernas höjdfördelning i den senaste uppsatsen representeras strandlinjen vid Svea älvs sinande, VG2, på Vallserudshöjden av linjen på 97 m ö. h. Den motsvarande nivå, där diatomacéer och pollendiagram närmast skulle lämna god konnektion, får härledas ur Solbergsmossen. Där infaller zongränsen V—VI omedelbart vid fornsjöns isolering.

<sup>1</sup> Sveri sees geol. undersökn. Ser. C, n:o 347 (1928.)

<sup>2</sup> G. F. F. Bd 51 (1929).

Vidare kan man instänga denna nivå även i pollendiagrammen från Älgå- och Skogsbergsmossarna, vilkas passpunkter motsvara resp. 91 och 105 m ö. h. vid Vallserudshöjden. Den förra lokalen utvisar, att zongränsen V—VI infaller tidigare än fornsjöns isolering, den senare, att denna gräns ligger 0.2 m upp i insjögyttjan ovanför isoleringskontakten.

I det synnerligen väldifferentierade diagrammet från Skogsbergsmossen torde pollenfloran i eller omedelbart ovanför isoleringskontakten representera skogspollenfloran vid närmast överliggande strandlinje 107 m ö. h. vid Vallserudshöjden, eller enligt von Post Fornväterns isoleringsstrandlinje VG1. Den mellan VG1 och VG2 liggande zonen med sina karakteristiska stora kastningar i frekvens mellan björk och tall uteblir tyvärr i de övriga diagrammen. Flytta vi oss från dessa väl daterade nivåer till högre liggande och försöka pollenanalytiskt bestämma strandlinjerna, så möta en del svårigheter, beroende på pollendiagrammens allmänna brist på fullt entydigt karakteristiska zoner. Den högst liggande lokalen, Mangsjömossen, ligger ej mindre än 15 m under den gräns, som betecknats som VFG1, vilken inom Nyed torde vara att jämställa med marina gränsen. Det må även nämnas, att Mangsjö mossens nivå infaller ungefär på den nivå (161 m ö. h.), där den strandlinje faller, vilken skulle svara mot Svea älvs första uppkomst (VFG2).

Ett särdrag i pollenfloran, värt att understrykas, är fynd av pollen, vilket liknar pollenet av bok (*Fagus*), i sediment från den tidigaste landhöjnings-epoken. »Bok»pollenet återkommer med sådan regelbundenhet och på sådant sätt i lagerföljderna, att dessa utan större tvekan kunna betecknas såsom samtidiga. Emellertid står detta fynd knappast i överensstämmelse med vad man hittills känner om den subarktiska tidens klimatförhållanden och bokens klimatanspråk. I stratigrafiskt hänseende hör pollenförekomsten till de äldsta skikten, där sedimentationen skett någon mil från isranden. Med kännedom om bokens nutida förekomstsätt torde man få sätta ifråga, huruvida bok verkligen förekommit på så pass nordlig ort vid detta tillfälle. En möjlig förklaring torde då ligga i att pollen av någon subarktisk växt är så likt bokpollen, att de ej kunna åtskiljas. Den jämna frekvensen giver i varje fall en god ledhorisont i traktens pollendiagram. Här må även nämnas, att fynd av liknande pollen tidigare gjorts inom kartbladet Gusum, där pollenet ifråga uppträder i tidiga sediment i en lagerföljd, vars pollendiagram ej publicerats.

Vänerbäckens utvecklingsepoker, sådana de representeras av strandlinjernas inbördes förhållande inom »Nyed», få, för att kunna tydas, sättas i samband med tidigare erfarenheter från Östersjöns historia. Den Ancylostid, som avlöste det efter den isdämda Baltiska issjön uppkomna Yoldiahavet, transgredierade över södra delarna av Sverige och nordtyska kusten. En sådan utbredning av vatten över redan torrlagda områden torde ha inträffat tvenne gånger under Östersjöns Ancylostid, efter vad man kan anse konstaterat. Såvida det ligger inom möjlighetens gräns att till tiden konnektera pollenanalytiskt och stratigrafiskt likställda nivåer på så stora avstånd som från Gotland och Kalmarsund med liknande i Svea älv- och Nyedstrakten, torde man få beteckna den ovan nämnda Nyeds-nivån b eller också den,

som infaller omedelbart under c, såsom samtidig med den yngre Ancylostansgressionen. Den yngre Ancylostansgressionens nivå registreras då på Vallserudshöjden antingen av 107 m- eller 97 m- strandlinjen (VG1 resp. VG2). Den äldre Ancylostansgressionen torde ligga på högre nivå.

Den mest saltvattenbetonade nivån infaller tidigare än nivåytan d. Att instänga denna horisont mellan pollenanalytiskt bestämda tidsepoker tillåter ej materialet från trakten.

Enligt de bestämningar av strandlinjer, som von Post utfört i Vänerbäcknet, torde strandlinjen 107 m ö. h. (VG1) vid Vallserudshöjden representera nivån vid Vänerns isolering ur havet genom Vänersborgspasset upplyftning. Vid denna tidpunkt var ytskikten inom »Nyed» utsötade; egentliga saltvattenssediment finnas ej bevarade från denna tid. Därigenom att de söta vattenströmmarna under Vänerns fjärdstadium behärskade ytvattnet vid Nyedstraktens stränder ännu så långt fram i tiden som till Vänerns isolering, kommo de ytligare sötvattenssedimenten att helt dominera och här ej lämna plats för ordinärt saltvattenbetonade lager. Vänerns stora vattenmassa kan först så småningom ha blivit fullständigt utsötad under tidsskedet efter isoleringen.

Det bör i detta sammanhang nämnas, att inom andra delar av norra Vänerbäcknet gjorts isolerade observationer av brackvattenssediment. Diatomacékonstellationen och -floras stratigrafiska uppträdande i Forsnäs mossen vid Munkfors, i Fågelviksdalen å geol. kartbladet Väse, vid tegelverket Säby och Fågelö å geol. kartbladet Mariestad samt vid Annelund utanför Lidköping uppvisa samtliga i huvudsak sinsemellan överensstämmande förhållanden. I de nämnda, undersökta punkterna är provföljden tagen på större djup; den salta diatomacéfloran är övervägande maritim. Nyedprofilerna åter äro bundna till den flyende stranden.

Ännu en nivå, som är lätt att urskilja i pollendiagrammen, lämpar sig för bedömning av strandförskjutningen. Den brukar benämnas det postglaciala sänkingsmaximet (P. G.). Efter istidens slut inträffade en transgression, vilken hade sitt maximum ungefär vid övergången mellan boreal och atlantisk tid. I skogligt hänseende har transgressionsgränsen brukat anses falla, där den sammanhängande lindkurvan börjar i pollendiagrammen. Undersökningar i södra Sverige göra sannolikt, att denna undre lindgräns är att anse som äldre därstädes än längre mot norr. Tages därför lindens begynnande uppträdande som utgångspunkt för tidsbedömning, kan man i Nyedstrakten endast bestämma en nivå, som motsvarar ett minimimått på, hur långt tillbaka i tiden motsvarande sediment bildats. I pollendiagrammen har denna tidpunkt betecknats med zongräns IV/V. Pollendiagram från Stenfalls- och Norumsmossarna visa, att isoleringskontakten i den förstnämnda lokalen infaller avsevärt före denna tid, och att även i Norumsmossen denna kontakt ligger nedanför den sammanhängande lindkurvas början (fig. 35). Den strandlinje, som under nämnda förutsättning skulle motsvara P. G., borde falla i närheten av Nyedstraktens 60 m-nivå. Det är emellertid endast obetydliga delar av kartområdet, vilka ligga under denna nivå.

På grundval av vad man tidigare känner om landhöjningens skeden, skall här göras en uppskattning av den hastighet, varmed stranden försköts under utvecklingens lopp. En dylik beräkning kan endast i stora drag ge upplysning om landhöjningen i förhållande till det vikande vattnet. Vid landets höjning ur världshavet utbildades den högsta strandlinjen (VFG<sub>1</sub>), som nu ligger vid Vallserudshöjden på 181 m ö. h. Vid Vänerns isolering ungefär vid tidpunkten för Östersjöbäckens senare Ancylostrostransgression befann sig stranden vid omkring 100 m ö. h. (VG<sub>1</sub> eller VG<sub>2</sub>, 97 eller 107 m resp.). Den tid, som förflöt mellan dessa skeden, har skattats till omkring 1000 år. Landhöjningsbeloppet under denna tidrymd skulle då belöpa sig till omkring 7 à 8 m per århundrade. Landhöjningens karaktär förutsätter emellertid, att höjningsbeloppet måste ha varit betydligt större under första tiden, efter det att landisen hade lämnat landet, än under senare delen av tidsskedet. I och med att Vänersborgspasset höjt sig ur havet, måste förskjutningshastigheten hos stranden så småningom alltmer ha avtagit. Sättes gränsen för postglaciala transgressionen (P. G.) vid ungefär tiden för lindens invandring, motsvaras denna av en strandlinje på omkring 60 m ö. h. vid Vallserudshöjden. Höjdförskjutningen kan då skattas till omkring 40 à 50 m under en tid, som skulle motsvara ungefär 2000 år. Medelhöjningen av landet ur Fornvänern för detta tidsskede kan då i Nyedstrakten skattas till 2 à 2.5 m per århundrade. Som framgår av dessa uppskattningar av strandförskjutningen, är förutsättningen för strandsedimentens omlagring ej densamma under den tidigaste höjningsepoken som under de senare, vilket tidigare i denna beskrivning (sid. 69) även berörts.

---

## Källor.

Inom kartbladets nordöstra delar, på Brattforsheden och inom angränsande trakter hava under senare åren utförts ingående hydrografiska undersökningar. Resultaten av dessa undersökningar komma att i annat sammanhang publiceras. Här skall endast givas en kortfattad översikt över de viktigaste källkällor, vilka iakttagits under kartarbetets gång.

Det mesta grundvattnet mynnar direkt i sjöarna och åarna eller under torvmarkerna. Här och var når dock grundvattnet markytan på ställen, där det är åtkomligt för iakttagelser. Där i sådana fall vattnets framträngande koncentreras till en punkt uppkommer en källa och där flera källor framtränga på i stort sett samma nivå kan man tala om en källhorisont.

De skilda jordarterna släppa med mycket olika lätthet igenom det i marken strömmande vattnet. Vissa jordarter äro därför bättre ledare för grundvattnet än andra. De bästa ledarna äro de jordarter som sakna finare material och därför hava en stor porvolym. Detta är framför allt fallet med rullstensgruset. Källorna äro av denna anledning talrikast där större, mera sammanhängande förekomster av rullstensgrus uppträda. Inom Nyedsbladet är detta, som förut framhållits, fallet utefter en zon från sjön Alstern i N till trakten kring Degermossen i S.

De stora rullstensförekomsterna runt sjön Alstern i Brattfors socken bruka sammanfattas under namnet *Brattforsheden*. Vid foten av de branter, vilka åt SV, S och Ö begränsa detta väldiga delta, framkomma ett stort antal källor och ställvis ligga de så tätt, att nästan sammanhängande källhorisonter uppkomma, såsom vid mossen med djupsiffran 4.0, N om Fageråshöjden. Källorna hava haft och hava fortfarande stor betydelse för ravinbildningen. Så träffar man vid de inre ändarna av flera av de stora ravinerna mellan Brattfors och Hult rätt kraftiga källor såsom i Kampdalen, d. v. s. den dal, som når landsvägen S om Tullen, dalen S om Kampdalen samt Djupa dalen, vilken senare når landsvägen V om Hult. Den senare dalens källa är rikt järnförande, vilket orsakat en kraftig avsättning av järnockra. Källan ÖSÖ om den norra gården Spätterud framkommer vid inre ändan av en kort, men djup inskärning i deltats brant och vid mossen med djupsiffran 4.0, N om Fageråshöjden, har genom det framströmmande grundvattnets erosion en kraftig tillskärpning ägt rum av den ursprungligen flacka avlastningsbranten, vilken är bevarad, där landsvägen går upp på deltat, Ö om mossen.

Flera av de nämnda källorna äro rikt givande. Så har i den bäck, som kommer från källan mellan Sånatorp och Spätterud, uppmäts en vattenmängd av c:a 26 liter per sekund, i bäcken, som kommer från mossen med höjdsiffran 4.0, c:a 16 liter per sekund och i bäcken N om Fageråshöjden, där bäcken skär landsvägen mot södra gården Sånatorp, c:a 32 liter per sekund. Den senare bäcken torde dock erhålla största delen av sitt vatten från Sutttertjärn, belägen i norra delen av Sutterhöjdens glacifluviala delta. Vad slutligen vattenmängden i ravinbäckarna mellan Brattfors och Hult beträffar, ha mätningar utförts nära Djupa dalens mynning i Lungälvens huvuddal, varvid erhöles 40 liter per sekund. Det är sålunda ej små mängder vatten, som levereras av källorna och källhorisonterna runt Brattforshedens deltaylor.

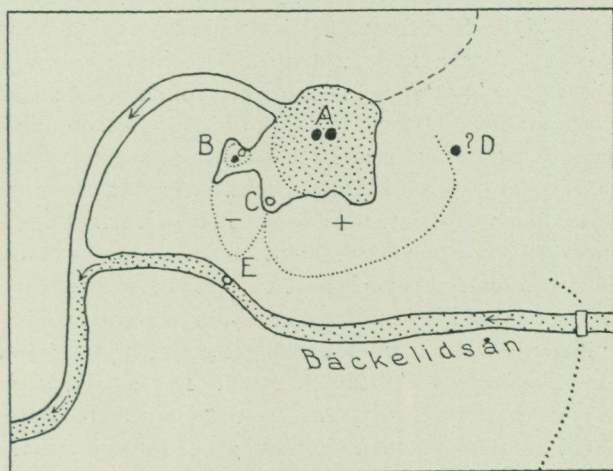


Fig. 36. Kartskiss öfver Nygårdskällan, den 24 aug. 1916 av F. Svenonius. A. Blå bassängen. B. Kristallkällan. C. Intermittenta källan. D. Gamla »kokröret». E. Nytt »kokrör». + Höjning i marken. — Sänkning i marken. Skala ungefär 1 : 800.

S om Brattforsheden ligger Sutterhöjdens isälvsavlagring, vilken sannolikt under de i dagen skiljande sand- och leravlagringarna sammanhänger med den först nämnda. S om Sutterhöjden genomsågas den av glacialera uppbyggda slätten av ett rikt förgrenat ravinsystem. Vid de inre ändarna av ravinerna träffas ofta källor. Särskilt är detta fallet S om Sutterhöjdens by, där lerlagren allt mer tunna av mot N, ovanpå rullstensgruset. I ravinen S om byns centrala del har, c:a 400 m S om nordspetsen, uppmäts en vattenmängd av 16 liter per sekund. Källan i ravinen 650 m längre åt V användes som hälsokälla. Vattnet i denna källa är relativt järnhaltigt.

Även långt från ravinernas ändar träffas källor så t. ex. källan vid Bränen i Nyeds socken och kartområdets mest bekanta källa Nygårdskällan, belägen 1,200 m VSV om Nygård i Väse socken. Förklaringen till dessa källor är den, att genom ravinbildningen på dessa ställen den täckande leran genomsågats så djupt, att underliggande vattenförande lager blottats, eller att lertaket blivit så svagt, att det under tryck stående vattnet kunnat genombryta

detsamma. Den vattenförande jordarten torde, åtminstone vad Nygårdskällan beträffar, vara rullstensgrus, tillhörande en avlagring, som under lerslätten förenar Sutterhöjden och Väse Allmänningshed.

Nygårdskällan har beskrivits av F. Svenonius, som besökte densamma den 24 augusti 1916. Kartskissen (fig. 36) visar dåvarande formen och läget på källan i förhållande till Bäckelidsån, den i ravinen framrinnande bäcken. Svenonius beskriver källan på följande sätt:<sup>1</sup> »Såsom kartskissen (fig. 36) visar, är formen af bassängen (A) tämligen fyrkantig. Ifrån denna 'den blåa' bassängens västra sida inskjuter mot V och SV en ganska stor, ungefär en half m djup vik (B), i hvars botten det kristallklara vattnet med väldig fart framhvälfver genom ett 'kokrör' af 2.3 dm diameter för att forsa öfver till Blåa bassängen. Strax N eller NNO därom rusar vattenmassan genom en mot V och S böjd, kraftigt forsande bäck ned till föreningen med Bäckelidsbäcken, ett stycke SV från källan. Omedelbart invid kokröret i den nyss nämnda 'Kristallkällans' botten sågs ett alldeles liknande hål, som dock nu var tilltäppt och belagdt med ett mörkt skikt af sannolikt organiska partiklar.» »I den grunda sydvästra bukten af Blåa bassängen sågs ett lika vidt kokrör, ur hvilket vattnet vid och ännu 10—15 min. efter vår ankomst (kl. 3-tiden e. m.) kokade tämligen kraftigt, men sedan helt och hållet upphörde för att efter något mera än en timme åter koka en kort stund.» »Medan Kristallkällans sprudel var alldeles klar och hela vattenmassan färglös samt till synes ren från slam, var vattnet i Intermittenta källan mera grått eller blackt och vid sprudlande tydligen ganska blandadt med ett grått, mjunigt (sannolikt ej le-rikt) slam, som liksom 'rökte' fram ur hålet. Det smala, grumlade partiet från den Intermittenta källan och längs västra sidan af bassängen fram emot utloppet var ock tämligen bemängdt med grön algevegetation. I den stora bassängen var vattnet under besöket, såväl vid mulen himmel och regn som under solsken och klart väder, så intensivt grönbli, att föremål ej kunde ses på några få decimeters djup. Äfven vid uppskvalpning af vattnet med ett tefat var färgen densamma. Den västra gränsen för detta blåa vatten gick ungefär såsom den prickade linjen å fig. 36. Djupet af bassängen uppgafs vara c:a 3—4 m, men kunde ej kontrolleras; en längs sidorna nedskjuten stör visade brant lutning, kanske närmare 40°, hvadan formen sannolikt är trattlik. Huruvida något ännu verksamt kokrör finnes i dess botten, kunde ej afgöras, men är, såsom nedan skall utredas, föga sannolikt. Afloppsäckens vatten är ungefär lika färglöst som Kristallkällans. Vid nedflödet i den nästan stagnerande Bäckelidsbäcken var gränsen mot dennas smutsbruna vatten en lång sträcka mycket skarp, och denna färggräns uppgifves vissa tider vara tydlig ännu inemot 1 km nedåt Ölman.»

Att källan snabbt ändras framgick av förfrågningar, som Svenonius gjorde hos personer, som tidigare besökt källan. Det framgår också av de anteckningar, som N. G. Hörner gjort vid sina besök därstädes. Den 5 november 1924 skriver Hörner: »Redan föregående sommar gick det mesta källvattnet direkt ut i ån i en större 'ficka' i närheten av och något uppströms E på Svenonii

<sup>1</sup> Geol. Fören. Förhandl. Bd 39, sid. 25, 1917.

karta. Föga vatten kom då fram i 'Blå bassängen' och 'Kristallkällan', och dessas avloppsbäck var ytterst svagströmmande, dämning från bäcken nedom gjorde att här dock ej var så obetydligt vattendjup. Nu är landtungan mellan C och E genombruten, ja hela den stora 'Blå bassängen' står i öppen förbindelse med den nya 'källfickan' vid 'Bäckelidsån'(-bäcken). Mellan den så bildade stora källbassängen och den gamla avloppsbäcken samt Bäckelidsbäcken har alltså isolerats en liten holme.»

Den 29 juni 1925 skriver Hörner: »Den föregående somrar tillväxande nya stora källbassängen åt bäcken till hade ytterligare tilltagit i storlek, och en öppning hade uteroderats mellan gamla och nya källbassängerna. I gamla källbassängerna kom tydligen ännu mycket vatten fram. I 'kristallkällans' kokrör sjöd friskt, och välsvarvade, sjunkna trästycken sågs virvla vid 'kokröret'. Kristallkällan syntes klar, blå bassängens vatten var för tillfället svagt 'mjölkigt' så att botten ej kunde ses. 'Blå bassängen' tedde sig även nu något blåaktig. I nya källbassängen var vattnet vitaktigt, rätt starkt mjölkigt och föga genomskinligt.»

Vattenmängden uppskattades av Svenonius till c:a 60 liter per sekund. Kristallkällans vatten hade en temperatur av  $+6.2^{\circ}\text{C}$  och Blå bassängens en temperatur av  $+6.8^{\circ}\text{C}$ .

Runt Väse Allmänningshed och rullstensgrusförekomsterna S därom uppträda en hel rad av källor. Av dessa må nämnas källorna nära Ölman NV om Ölmuhts skolhus samt källorna vid norra och södra sidorna av Degermossen. Källorna vid Degermossens norra kant äro mycket små men bilda en så gott som kontinuerlig horisont. De S om Degermossen på kartan utlagda källorna tillhöra ett system av rätt kraftiga källor, vilka sammanfattas under namnet Forsås källa. För denna källas utseende 1917 har F. Svenonius redogjort i beskrivningen till kartbladet Väse. Enligt undersökningar av N. G. Hörner har denna källa sedermera undergått kraftiga förändringar och en ny källa tillkommit.

Kalkkällorna inom detta på glacifluviala avlagringar rika område synas genomgående hava låga temperaturer. Några exempel på temperaturmätningar må anföras: Den gamla källan vid Forsås visade  $+7^{\circ}$ , den nya  $+6.5^{\circ}$  (19 <sup>26</sup>/<sub>7</sub> 25), Nygårdskällan visade  $+6.2^{\circ}$  (19 <sup>14</sup>/<sub>8</sub> 23), källan N om N. Ölmuht visade  $+6.2^{\circ}$  (19 <sup>19</sup>/<sub>7</sub> 20) och källan vid Brånen  $+6.5^{\circ}$ . Vattnet i bäcken i Djupa dalen vid Hedenskog var, där nämnda dal mynnar i Lungälvens huvuddal, ännu  $+8.4^{\circ}$  den <sup>21</sup>/<sub>6</sub> 1922 och  $+8.5^{\circ}$  den <sup>12</sup>/<sub>7</sub> 1926.

En hel rad av delvis rätt kraftiga källor uppträda omkring rullstensbildningarna mellan Tälgbroen i Lungsunds socken och Bomhedstorpen i Ölme socken. Särskilt tätt ligga källorna på östra sidan om åsen mellan Lindås och Gäddtjärn.

Inom kartbladets övriga delar kunna icke källorna på samma sätt hänföras till långa stråk av särskilt vattenförande jordartslager. Rullstensförekomsterna äro där lokala företeelser, vilka uppträda som spridda fläckar och icke synas ha direkt samband med varandra. Där rullstensförekomsterna uppträda, synas de dock tjänstgöra som vattensamlade. I andra fall följer

den starkare vattenströmmen sand- och gruslager täckta av mera ogenomsläppliga lager av lera, morän eller dylikt eller gränsen mellan berggrunden och jordarterna eller över huvud taget en gränsyta mellan lätt genomsläppliga och föga genomsläppliga lager. De iakttagna källornas belägenheter framgå av kartan.

Vattnet i kalkkällorna V om Brattforshedens och Väse Allmänningsheds rullstensförekomster synes i allmänhet ha högre temperatur än i källorna inom nämnda område. För att nämna några exempel visade kalkkällan vid nordligaste gården i Vallserud  $+ 8^{\circ}$  (19  $\frac{7}{8}$  17), kalkkällan 400 m NV om Råglanda gård  $+ 11^{\circ}$  (19  $\frac{24}{7}$  19) och kalkkällan vid sydändan av Acksjön  $+ 9^{\circ}$  (19  $\frac{15}{7}$  19). De visa dessutom större variationer med årstiderna.

Kalkkällornas vatten har genomgående låg kalkhalt, som naturligt är, då traktens berggrund och jordarter äro kalkfattiga. Järnhalten varierar starkt från källa till källa, även när de ligga nära varandra. Ofta är järnhalten så stor, att kraftiga avsättningar av järnockra bildas, där vattnet träder i dagen. Som exempel må nämnas Djupa dalens källa, källan vid Brånen, en av källorna vid Forsås och en källa NV om Hågstad i Nyeds socken.

---

## Fornlämningar.

Under den geologiska karteringen hava följande fasta fornlämningar iakttagits.

### Nyeds socken.

På berget N om gården Rusberg ligga 7 à 8 stenkummel av något olika storlek, 6 à 8 m i diameter. Samtliga synas vara öppnade.

På Penningholmen i Västra Örten hava ett flertal stenkummel iakttagits.

På Hällebergshöjdens sydligaste håll ligga trenne stenkummel.

### Väse socken.

På Barsjöhöjden, nära vägkorset finnas tvenne kummel av vilka det största är 12 m i diameter. De äro delvis raserade.

Ö om Höjdfallet ligga tvenne kummel.

N om Tågås har iakttagits en rektangulär stensättning.

En egendomlig, skarpt avgränsad platå på åsen Ö om Lindalen och VNV om Ekmossen bär i trakten namnet Hednaborgen.

### Alsters socken.

Trenne stenkummel hava iakttagits på udden i Gapern, N om Sandvikens gård.

■ Ett stenkummel har iakttagits på ändmoränen S om Hult.

800 m SO om Glänne ligger ett raserat stenkummel.

### Ö. Fågelviks socken.

Ett stenkummel har iakttagits 1 km Ö om Örenäs.

En borglämning har iakttagits på berget vid Gapern NO om Lindås. Den består av en långs bergets norra sida löpande vall av stenar. Vallen är särskilt förstärkt där berget är lättare tillgängligt.

### Övre Ulleruds socken.

På vardera av de två små holmarna SV om Storön ligger ett stenkummel.

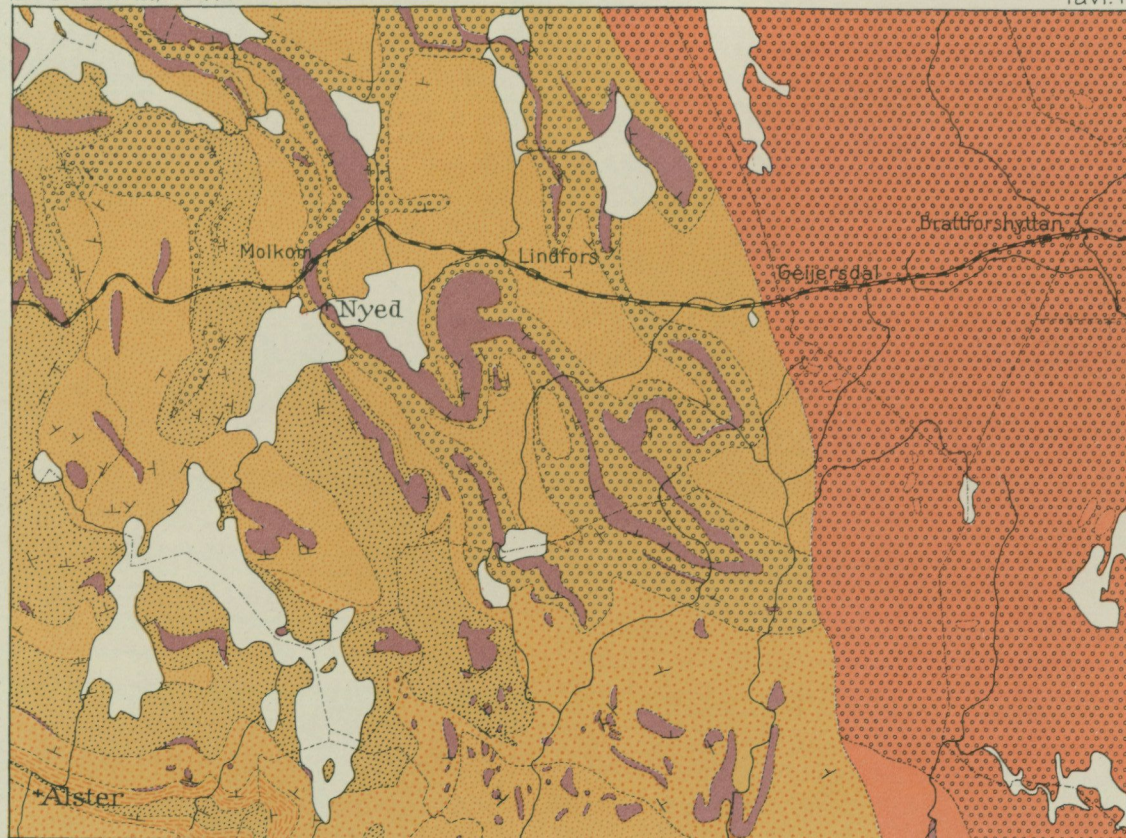
---

# Berggrundskarta till bladet Nyed



S.G.U. Ser. Aa, n:o 144

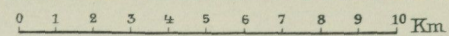
Skala 1:200 000

Tavl. 1



-  Röd granit
-  Kristinehamnsgranit
-  Hyperit
-  Röd, salisk grejs
-  Röd, halvsalisk grejs
-  Röd, intermediär grejs
-  Intermediär, bandad grejs
-  Granitgrejs

- Parallellstruktur:*
-  Störning flack
  -  Störning medelbrant



A.-B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET

**SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNINGS SENAST  
UTKOMNA PUBLIKATIONER ÄRO:**

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

N:o		Pris kr.
121	<i>Skövde</i> av H. MUNTHE, A. H. WESTERGÅRD och G. LUNDQVIST. 2 uppl. 1928	4,00
»	144 <i>Nyed</i> av N. H. MAGNUSSON och G. ASSARSSON 1929	4,00
»	156 <i>Ronehamn</i> av H. MUNTHE, J. E. HEDE och L. VON POST 1925	4,00
»	157 <i>Skrikerum</i> av R. SANDEGREN och N. SUNDIUS 1926	4,00
»	158 <i>Valdemarsvik</i> av R. SANDEGREN och N. SUNDIUS 1928	4,00
»	159 <i>Gusum</i> av B. ASKLUND, G. EKSTRÖM och G. ASSARSSON 1928	4,00
»	160 <i>Klintehamn</i> av H. MUNTHE, J. E. HEDE och G. LUNDQVIST 1927	4,00
»	161 <i>Gotska Sandön</i> av HENR. MUNTHE 1924	2,00
»	162 <i>Karlsborg</i> av A. H. WESTERGÅRD, H. E. JOHANSSON och N. WILLÉN 1926	4,00
»	163 <i>Mariestad</i> av A. H. WESTERGÅRD, A. HÖGBOM och N. WILLÉN 1925	4,00
»	164 <i>Hemse</i> av H. MUNTHE, J. E. HEDE och L. VON POST 1927	4,00
»	165 <i>Filipstad</i> av N. H. MAGNUSSON och E. GRANLUND 1928	4,00
»	166 <i>Lurö</i> av R. SANDEGREN 1927	4,00
»	167 <i>Säffle</i> av N. H. MAGNUSSON och L. VON POST 1929	4,00
»	169 <i>Slite</i> av H. MUNTHE, J. E. HEDE och G. LUNDQVIST 1928	4,00
»	170 <i>Katthammarsvik</i> av H. MUNTHE, J. E. HEDE och G. LUNDQVIST 1929	4,00

Ser. Ba. Översiktskartor.

N:o	11 Översiktskarta över Södra Sveriges myrmarker (Boggy ground in Southern Sweden). Efter de geologiska kartbladen utg. av S. G. U. 1 : 500 000. 1923. Med beskrivning av L. VON POST 1927	6,00
-----	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------

Ser. C.

*Årsbok 17 (1923).*

N:o	320 LUNDQVIST, G., Linnisk diatomöockra och dess bildningsbetingelser. Zusammenfassung in deutscher Sprache. 1924	0,50
»	321 GELJER, P., Some Swedish occurrences of bornite and chalcocite. 1924	1,00
»	322 HÖGBOM, A., Guldinnmutningarna vid Älvsbyn. 1924	0,50
»	323 LUNDQVIST, G. och THOMASSON, H., Sjön Lekvattnet i Värmland. En limnologisk orientering. Med en tavla. Zusammenfassung in deutscher Sprache. 1924	1,00
»	324 GELJER, P., Eulysitic iron ores in Northern Sweden. 1925	0,50
»	325 ASKLUND, B., Petrological studies in the neighbourhood of Stavsjö, at Kolmården. With one Plate. 1925	2,00
»	326 GELJER, P., Om några skiktade mangansilikatmalmer i Bergslagen. 1925	0,50
»	327 SUNDBERG, K., LUNDBERG, H. and EKLUND, J., Electrical prospecting in Sweden. With 8 Plates. 1925	5,00
»	328 HÖGBOM, A., Glacialgeologiska iakttagelser från Ångermanälvens källområde. Med 1 tavla. 1925	0,50

*Årsbok 18 (1924).*

»	329 HÖGBOM, A., De geologiska förhållandena inom Stekenjokk-Remdalens malmtrakt. Med 3 tavlor. English summary. 1925	2,00
»	330 LUNDQVIST, G., Utvecklingshistoriska insjöstudier i Sydsverige. Med 3 tavlor. Zusammenfassung in deutscher Sprache. 1925	2,00
»	331 MUNTHE, H., HEDE, J. E. och VON POST, L., Gotlands geologi. En översikt. Med 9 tavlor. 1925	3,00
»	332 JOHANSSON, S., Hydrogeologisk undersökning av ett lerområde vid Skara. Med 1 tavla. 1926	1,00
»	333 TAMM, O., Experimental studies on chemical processes in the formation of glacial clay. 1925	0,50

*Årsbok 19 (1925).*

»	334 EKSTRÖM, G. och FLODKVIST, H., Hydrologiska undersökningar av åkerjord inom Örebro län. 1926	1,00
»	335 VON POST, L. och GRANLUND, E., Södra Sveriges torvtillgångar 1. Med 15 tavlor. 1926	8,00
»	336 SUNDIUS, N., On the differentiation of the alkalies in apaites and apaitic granites. 1926	1,00
»	337 VON POST, L., Einige Aufgaben der regionalen Moorforschung. 1926	1,00
»	338 GELJER, P. och MAGNUSSON, N. H., Mullmalmer i svenska järngruvor. With a summary: The occurrence of 'soft ores' in Swedish iron mines. 1926	1,00
»	339 CALDENIUS, C. C:ZON, Ravinbildningen i Gustavs. Med 3 tavlor. 1926	1,00

*Arsbok 20 (1926).*

	Pris kr.
N:o 340 LUNDQVIST, G., Örträsket och dess tappningskatastrofer. Med 1 tavla. Zusammenfassung in deutscher Sprache. 1927 . . . . .	1,00
» 341 SAHLSTRÖM, K. E., Jordskalv i Sverige 1919—1925. Mit einem Resumee. 1 tavla. 1926 . . . . .	1,00
» 342 HÖRNER, N. G., Brattforsheden. Ett värmländskt randdeltekomplex och dess dyner. Med 2 tavlor. English summary. 1927 . . . . .	3,00
» 343 GELJER, PER, Some mineral associations from the Norberg district. With analyses by ARTUR BYGDÉN. 1927 . . . . .	1,00
» 344 ASSARSSON, G., Ancyclus- och Litorinagränser inom geol. kartbladet Gusum. Med en tavla. 1927 . . . . .	1,00
» 345 EKSTRÖM, G., Klassifikation av svenska åkerjordar. 1927 . . . . .	2,00

*Arsbok 21 (1927).*

» 346 MUNTHE, H., Studier över Ancylussjöns avlopp. Med 4 tavlor. Summary of contents. 1927 . . . . .	3,00
» 347 VON POST, L., Svea älvs geologiska tidsställning. En pollenanalytisk studie i Ancylostidens geografi. Med 2 tavlor. Efterskrift: Ancylostidens Göta älv. English summary: The geological age of the Svea river. 1928 . . . . .	3,00
» 348 SANTESSON, G., Undersökningar angående det sen-glaciala havets största utbredning inom Norrbottens län. Med 1 tavla. 1927 . . . . .	1,00
» 349 GRANLUND, E., Senglaciala strandlinjer och sediment i västra Bergslagen. Med en karta. 1928 . . . . .	1,00
» 350 BESKOW, G., Södra Storfjället im südlichen Lappland. Eine petrographische und geologische Studie im zentralen Teil des Skandinavischen Hochgebirges. Mit 2 Tafeln. 1929 . . . . .	5,00

*Årsbok 22 (1928).*

» 351 GELJER, PER, Masugnshyttens geologi. Med en karta. Summary: Geology of the Iron Ore Fields at Masugnshyttan. 1929 . . . . .	1,00
» 352 JOHANSSON, S., Nyare jordarts- och markreaktionsundersökningar och deras betydelse för jordbruket. Med 2 tavlor. 1929 . . . . .	1,00
» 353 LUNDQVIST, G., Studier i Ölands myrmarker. Med 9 tavlor. Resumee in deutscher Sprache. 1928 . . . . .	3,00
» 354 ASKLUND, B., Kalirika bergarter inom södra och mellersta Sverige jämte en kort översikt av den svenska experimentverksamheten för framtställning av kaligödselmedel. English summary. 1929 . . . . .	1,00
» 355 WESTBERGÅRD, A. H., A deep boring through Middle and Lower Cambrian strata at Borgholm, Isle of Öland. 1929 . . . . .	1,00

*Arsbok 23 (1929).*

» 357 ASSARSSON, G., and SUNDIUS, N., On the constitution of hydrated Portland cement. With one Plate. 1929 . . . . .	0,50
» 358 MUNTHE, H., Några till den fennoskandiska geokronologien och isavsmältningen knutna frågor. 1929 . . . . .	0,50
» 359 SAHLSTRÖM, K. E., Förteckning över lodade sjöar i Sverige. 2. 1929	0,50
» 360 MAGNUSSON, N. H., Gillbergaskälens byggnad. Med 2 tavlor. Summary: The Gillberga syncline. 1929 . . . . .	2,00

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

N:o 13 MAGNUSSON, N. H., Nordmarks malmtrakt. Geologisk beskrivning. Summary: The Iron and Manganese ores of the Nordmark district. 1929	7,00
» 19 WEDEKIND, R., Die Zoantharia rugosa von Gotland (bes. Nordgotland). Nebst Bemerkungen zur Biostratigraphie des Gotlandium. Mit 30 Tafeln. 1927 . . . . .	8,00
» 20 GELJER, PER, Stråssa och Blanka järnmalmfält. Geologisk beskrivning. Med 5 tavlor. Summary: The Iron Ore Fields of Stråssa and Blanka. 1927 . . . . .	5,00

Distribueras genom *Generalstabens Litografiska Anstalt, Stockholm 8.*