

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. **Aa.** Kartblad i skalan 1:50 000 med beskrifningar. N:o 148.

BESKRIVNING

TILL

KARTBLADET MÄSSVIK

AV

R. SANDEGREN OCH H. E. JOHANSSON.

Med en tavla

Pris 2 kr.

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. **Aa.** Kartblad i skalan 1:50 000 med beskrivningar. N:o **148.**

BESKRIVNING

TILL

KARTBLADET MÄSSVIK

AV

R. SANDEGREN OCH H. E. JOHANSSON.

Med en tavla

STOCKHOLM 1920

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

193001

INNEHÅLL.

	Sid.
<i>Inledning:</i> Kartbladets omfattning. Allmänna topografiska karaktärer. Sjöar och vattendrag	5
<i>Landisens inflytande på berggrundens ytformer</i>	7
Berggrunden	11
Gnejsformationen	11
Hyperiter	21
Sandstensgångar	21
Bergarternas praktiska användbarhet	22
Jordlagren	23
<i>Glaciala bildningar</i>	23
Moränbildningar	23
Isälvsavlagringar	25
Senglaciala marina avlagringar	26
<i>Postglaciala bildningar</i>	29
Väneravlagringar	29
Biogena bildningar	37
Svämbildningar	42
<i>Jordarternas praktiska användning</i>	43
Källor	44
Fornlämningar	44

Av föreliggande beskrivning har kapitlet om berggrunden (sid. 11—22)
författats av H. E. JOHANSSON, under det att det övriga utarbetats
av R. SANDEGREN.

Inledning.

Det geologiska kartbladet **Mässvik** i skalan 1 : 50 000 (661 kvkm.) faller helt och hållet inom Värmlands län. Största delen av kartbladets areal eller inemot $\frac{3}{4}$ av densamma upptages emellertid av sjön Vänern.

Kartbladets omfattning.

Till bladområdet höra följande sockendelar:

- av **Karlstads härad**: sydligaste delen av Hammarö socken;
- av **Grums härad**: sydligaste delen av Segerstads och sydöstligaste delen av Eds socken;
- av **Näs härad**: östra hälften av Bro socken, största delen av S. Ny socken, östligaste hörnet av Huggenäs socken, nordöstra delen av Botilsätters socken samt nordligaste hörnet av Ölseruds socken.

Bladområdet omfattar sålunda nordöstra delen av det s. k. Värmlandsnåset samt södra delarna av de utanför norra Vänerstranden liggande öarna Bärön och Hammarön med omgivande holmar och skär. De topografiska förhållandena på fastlandsdelen äro väsentligt olika i norr och i söder. Den norra delen är ganska starkt kuperad. Djupa, smala sprickdalar skilja här bergshöjderna åt. Dessa smala dalar förlöpa i allmänhet i ungefär nord-sydlig riktning, och då deras bottenar vanligen intagas av leror eller torvbildningar, framträda de ganska väl å kartan. Detta spricksystem övertväras emellertid av ett annat med ungefär väst-östlig riktning. Den största av de till detta senare system hörande dalarna upptages av Trångsundet och dess fortsättning väster ut; en annan löper från Vänerstranden vid gränsen mellan Eds och Bro socknar först mot VSV och fortsätter sedan mera rakt mot V fram till Mellanmyran, där torvbildningarna utfylla bottenen dels av denna dal och dels av till densamma stötande nord-sydgående sprickdalar. Södra delen av området är däremot mera flack och slät; bergställarna höja sig där blott obetydligt över de omgivande morän- och lermarkerna. Det nord-sydgående spricksystemet gör sig dock märkbart även här, t. ex. i den i topografien visserligen flacka och svagt markerade men dock fullt tydliga dalgång, som från Staviken går mot S förbi Källsbäck, Rördalen, Örud, Kvaldersrud och Torsrud. Den högsta punkten på fastlandsdelen, belägen Ö om Labbetan i Bro socken, ligger 126,3 m. ö. h., och för övrigt nå ett stort antal punkter

Allmänna topografiska karaktärer.

inom bladets norra del mer än 100 m. ö. h. Mot S sänker sig landet, så att inom bladets södra del de högsta punkterna ej nå mer än mellan 70 och 90 m. ö. h. I stort utgör området en mot N och Ö långsamt stigande urbergsplatta, vilken i Ö utmed den här tämligen rätliniga Vänerstranden begränsas av en betydande förkastning. Denna förkastning, som tydligt giver sig tillkänna såväl i topografien som i bergarternas beskaffenhet närmast stranden (breccior och gnuggstenar), fortsätter mot S utefter hela Nässets ostsida och mot N upp genom Norsälvens dalgång. Även inom den ovannämnda dalgången Staviken—Torsrud visar förekomsten av mylonitiserade bergarter, att starka rörelser ägt rum inom jordskorpan. Öster intill södra delen av Näset sänker sig Vänerbotten mycket brant ned till djup av mellan 60 och 80 m. Längre mot norr är visserligen själva Vänerbassängen mycket grundare, men här framgår tätt intill Nässets ostkust en smal djupränna, där djupet Ö om Nötön i Bro socken uppgår ända till 86 m. (Se fig. 6.) Att nämnda förkastning är av en betydande storleksordning framgår även av berggrundens beskaffenhet på ömse sidor om densamma. V om förkastningen, alltså inom den lyftade ribban, ha bergarterna en i huvudsak nord-sydlig strykning med relativt brant västlig stupning, varjämte en stark förklyftning är framträdande. Inom Vänerens sänkningsfält, öster om förkastningen, visar berggrunden däremot mera väst-ostliga strykningsriktningar med flack stupning, på Hammarön mot N. på Bärön mot S. Hällarna äro jämna och obetydligt förklyftade, och även bergarterna äro av andra typer än de för Näset karakteristiska. Härav torde framgå, att rörelserna utefter nämnda förkastning under långa tidrymder adderat sig till ett betydande belopp, vadan den nuvarande bergytan på ömse sidor om förkastningen ursprungligen intagit vitt skilda nivåer i jordskorpan. Vänerbäckens karaktär av sänkningsfält framträder än tydligare genom att inom detsamma rötterna av den kambrisk-siluriska lagerserien bevarats i form av s. k. sandstengångar.¹ Dessa ha uppkommit på det sätt, att vid det kambriska havets transgression sand först nedsköljdes i berggrundens sprickor och remnor, varefter den kambrisk-siluriska lagerserien avsattes. Denna har sedan åter borteroderats, men erosionen har ej här nått avsevärt djupare ned än till det subkambriska underlaget, varför den i de gamla sprickorna nedsköljda och till sandsten hårdnade sanden nu framträder som gångar av sandsten i den släta urbergsytan. Ännu i postglacial tid ha rörelserna utefter denna stora förkastning fortsatt, vilket framgår av L. VON POSTS undersök-

¹ Jfr GAVELIN, AXEL: Om underkambriska sandstengångar vid västra stranden av Väneren. S. G. U. Ser. C. N:o 217.

SANDEGREN, R. och JOHANSSON, H. E.: Beskrivningen till bladen Otterbäcken, S. G. U. Ser. Aa. N:o 145 och Värmlandsnäs S. G. U. Ser. Aa. N:o 143.

ningar över den postglaciala Vänergränsen (se nedan) inom trakterna närmast N om här ifrågavarande kartblad.

Även utefter de väst-ostgående förkastningarna ha här och där icke obetydliga förskjutningar i berggrunden ägt rum. Så framgår t. ex. V om Liljedal i Eds socken kontakten mellan den homogena intermediära gnejsen och den intermediära körtelgnejsen på sundets södra sida, 650 m. Ö om västra bladgränsen, medan man på norra sidan av sundet icke återfinner denna kontakt förrän inne på det i V angränsande bladet Säffle omedelbart invid bladgränsen. Det ser därför ut som om Essnäsuddsområdet utefter den väst-ostgående förkastningen ryckts c:a 700 m. mot V, varigenom den V om Trångsundet sig mot N sträckande viken uppkommit.

Trakten saknar vattendrag av större betydelse. Bladområdets enda sjö är en i norra delen av Bro socken belägen liten tjärn, vilken genom en bäck avrinner till Mässviken. Förekomsten av gyttja under en del av traktens torvmossar visar dock, att denna fordom ägt flera sjöar, vilka emellertid så småningom genom igenväxning och senare torvbildning fullständigt försvunnit. För övrigt förekommer ett flertal mindre bäckar, av vilka de större på grund av de allmänna lutningsförhållandena, vilka göra att vattendelaren kommer att ligga tätt utmed Nässets östsida, rinna mot S och SV. Sålunda äro de bäckar, vilka flyta mot Ö, korta och oansenliga, medan de större, såsom den vilken flyter förbi Ö. Brosäter, den som flyter förbi S. Ny kyrka, den som flyter förbi Örud och Torserud m. fl., alla rinna åt SV och S.

Sjöar och
vattendrag.

Landisens inflytande på berggrundens ytformer.

Landisen har vid sitt framskridande först och främst sopat bort den säkerligen ej obetydliga mängd av förvittringsmaterial och lösa avlagringar, vilka anhopats under den långa prekvartära tid, landet legat blottat för atmosfärliernas inverkan. Därefter vidtog dess angrepp mot själva den fasta berggrunden. Denna isens påverkan på sitt underlag är väsentligen av två slag. Dels en nötande och avslipande, varvid det medsläpade moränmaterialet tjänstgjort som slippulver, dels en lösbrytande och upp-plockande, varvid större och mindre klippstycken upptagas av de framskridande massorna och inbakas i moränen. Vilketdera av dessa isens verkningssätt, som i varje enskilt fall spelat den största rollen, beror huvudsakligen på berggrundens egen beskaffenhet. Där denna är sprickfri och hård, har iserosionen väsentligen bestått i blott och bart en avslipning. Större mängder av berggrunden ha då näppeligen kunnat bortdenuderas. Genom det små-

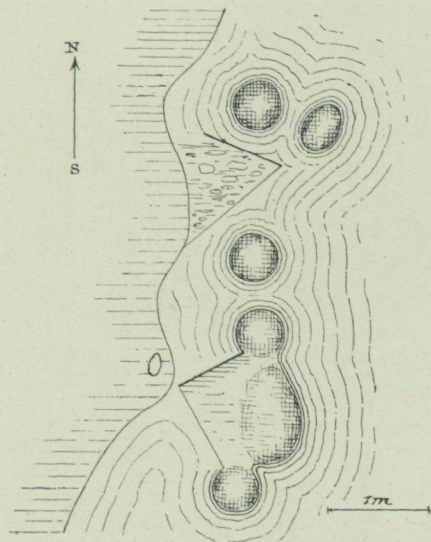
ningom skeende avhyvlandet av hållarna till en form, som erbjuder minsta möjliga motstånd mot den framskridande ismassan, uppstå jämna och avrundade former. Den sida, som vetter åt det håll, varifrån isen rört sig (stötsidan), visar en vackert välvd, slät yta, på vilken man ofta kan se de räfflor och repor, vilka exakt angiva isens rörelseriktning. Den motsatta sidan däremot (läsidan) är ofta brant eller uppvisar ojämnheter, vilka på grund av sitt läge varit skyddade för avslipning, men där måhända bortplockningen spelat en viss roll. På Hammarön och Bärön samt inom sydvästra delen av fastlandsområdet äro hållarna ofta så låga och flata, att någon läsida näppeligen framträder. Dessa områdens relativt sprickfria urbergsgrund torde ha undergått en blott helt obetydlig avnötning, varom de på Bärön anträffade sandstensgångarna bära vittne.

Där berggrunden åter är sprickfull och starkt förklyftad, kommer isens lös Bryantande och upp-plockande verksamhet att i större skala göra sig gällande. Sprickor och ojämnheter erbjuda goda angreppspunkter för isen. Där berggrunden är uppluckrad av sprickzoner och förkastningar och vittringen alltså redan i preglacial tid kunnat tränga mot djupet, där har isen lätt att rensa upp och gräva ut dalar och sänkor. Den ovan omtalade markerade djuprännan strax utanför den nuvarande Vänerstranden samt de smala nord-sydgående sprickdalarna, som äro så talrika inom bladets norra del, äro säkerligen till stor del utmejslade av isen utefter de krosszoner, rörelserna i berggrunden här framkallat. Ett förhållande, som erbjudit särskilt gynnsamma betingelser för isens erosion här, är, att isens allmänna rörelseriktning tämligen nära sammanfaller med nämnda sprickzoners längdriktning. Inom sådana starkt förklyftade områden, som utefter den stora förkastningen och inom fastlandsdelens nordligaste del (Eds socken) har isen därför säkerligen förmått bortföra ganska betydande massor av den fasta berggrunden. Plana jämnslipade hållar ha sällan kunnat uppkomma, ty utefter sprickorna ha nya stycken ständigt lösbrutits och terrängen sålunda blivit ojämn och kuperad.

Räfflor.

Räfflorna angiva den riktning, i vilken landisen skridit fram. Inom bladområdet har isen rört sig i stort sett från N till S. Räfflorernas riktning varierar mellan N 30° V och N 30° O. En tydlig olikhet i räffelriktningen framträder dock inom bladområdets olika delar. Sålunda har inom fastlandets södra del, S om en linje S. Ny kyrka—Askedalen, endast anträffats räfflor varierande mellan N 10° O och N 30° O. På Hammarön har iakttagits räfflor från N 15° O och på Bärön från N 5° V. På norra delen av fastlandsområdet har däremot iakttagits räfflor dels från N 10° O dels sådana varierande mellan

N 10° V och N 30° V, dessa senare räfflor dock endast inom områdets östra del. På sådana lokaler, där båda systemen förekomma tillsammans visar det sig, att de sistnämnda äro yngre än räfflorna med riktningen N 10° O, vilka tydligen höra samman med de ovan nämnda nord-nordöstliga räfflorna inom bladets södra del och torde beteckna isens allmänna rörelseriktning i trakten under nedisningens senaste del. Härmed överensstämma även de iakttagna ändmoränernas riktning. De nordnordvästliga räfflorna åter torde blivit inristade under helt lokala förhållanden vid iskantens slutliga tillbakaryckande över områdets norra del. Det kan ju nämligen tänkas, att iskanten



R. Sandegren 1918.

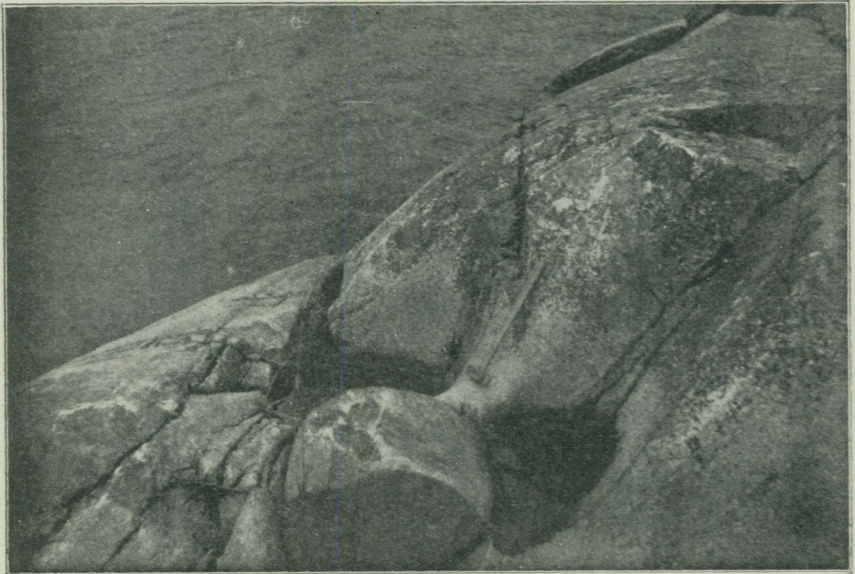
Fig. 1. Situationsplan över jättegrytor på udden vid Mässvikens inlopp.

slutligen genom kalvning ryckt något hastigare tillbaka inom Vänerdepressionen än över det nuvarande landet, varigenom isen inom de högt liggande trakterna inom norra delen av bladområdet till sin rörelseriktning avlänkats ut emot Vänerdepressionen, där mindre motstånd då mötte.

Jättegrytor. De under inlandsisen framströmmande isälvarna utövade en kraftig erosion på berggrunden. Först spolade de i stor utsträckning bort det morängrus, som måhända legat i deras väg, och därefter vidtog ett ursvarvande och urholkande av själva berggrunden.

Jättegrytor.

De av isälvarnas erosion framkallade formerna skilja sig från de av själva isen jämnt avhylade, välvda, genom sin vågiga och gropiga beskaffenhet. Egendomligast äro de s. k. jättegrytorna. Sådana äro ganska sällsynta i dessa trakter. Vid spetsen av den mot N utskjutande udden vid Mässvikens smala inlopp finnes emellertid en grupp av 6 jättegrytor tätt intill varandra. Deras inbördes belägenhet framgår av fig. 1. De fyra sydligare vilka ligga ungefär i Vänerens nuvarande nivå, äro föga djupa och tre av dem gå över i varandra. De tvenne nordligare ligga något högre, äro djupare men med mindre diameter, fig. 2.



R. Sandegren fot. 1918.

Fig. 2. De två nordligare jättegrytorna å udden vid Mässvikens inlopp.
Hamarskäftets längd 40 cm.

Berggrunden.

Av

H. E. JOHANSSON.

Med hänsyn till berggrundens beskaffenhet bildar kartbladet Mässvik ett parti av det värmländska gnejsområdet, vilket i sin ordning endast utgör en del av den stora västsvenska »järngnejsregionen». Den här framträdande berggrunden sammansättes sålunda så gott som uteslutande av en serie *gnejser* och därmed geologiskt nära samhöriga *grönstens*-bergarter av en utbildning, som synes känneteckna särskilt vissa västligare stråk inom järngnejsområdet. Av övriga här iakttagna bergarter ansluta sig de inuti gnejserna förekommande mindre partierna av *pegmatit* synbarligen nära till gnejsformationen själv, medan ett par här anträffade förekomster av en diabasartad bergart utan tvivel äro att uppfatta såsom mera isolerade västliga utlöpare från de markerade stråk av *hyperitiska* intrusiver, varav järngnejserna inom de östligare delarna av det värmländska gnejsområdet talrikt genomsvämmas. Såsom redan omnämnts i den topografiska delen av denna kartbladsbeskrivning, hava inom bladområdet slutligen även anträffats spår av en här tidigare existerande kambrio-silurisk sedimentbetäckning i form av små av *sandsten* utfyllda sprickor i gnejsgrunden.

Gnejsformationen.

Liksom i allmänhet är fallet inom järngnejsterrängerna uppbygges traktens gnejsgrund av en livligt växlande serie av petrografiska typer, vilka i fråga om mineralsammansättningen förete alla variationer från rena kvarts-alkalifältspatgnejser till basiska gråa gnejser och mörka grönstensbergarter. Vid kartläggningen har en indelning av denna bergartsserie i 4 huvudgrupper ansetts lämpligast, vilka i det följande må betecknas såsom resp. *röda gnejser fattiga på mörka mineral*, *intermediära gnejser*, *gråa gnejser* samt *grönstenar*.

Röda gnejser fattiga på mörka mineral. Hithörande gnejser sam- Röda gnejser.
mansättas huvudsakligen av kvarts, kalifältspat (ojämnt pertitisk mikroklin) och plagioklas (kalkfattigare led inom oligoklas-serien) med ringa inblandning av mörka mineral, huvudsakligen biotit eller i vissa fall magnetit jämte litet ortit, zirkon, sporadiska granatkorn m. m. I

sällskap med den mörka glimmern förekommer gärna även litet ljus glimmer, ofta bildande smala påväxningszoner utanpå biotiten. Till följd av rikedomen på kalifältspat är färgen hos dessa gnejser i allmänhet mer eller mindre utpräglad röd. Strukturen är merendels ganska jämn- och småkornig med tämligen likformig fördelning av de olika ingående mineralbeståndsdelarna.

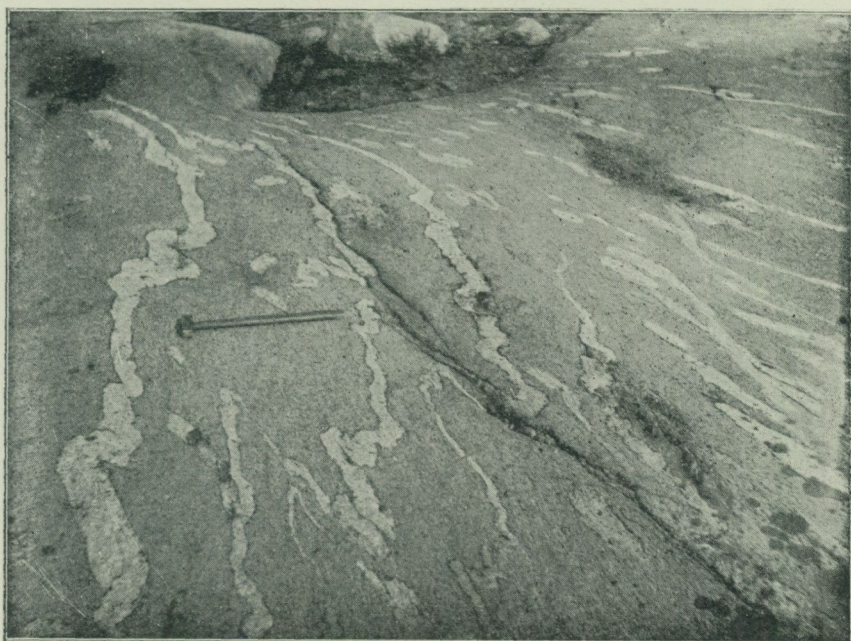
Inom det förevarande kartbladsområdets gnejsgrund spela röda gnejser av denna grupp kvantitativt en mycket underordnad roll, och de förekomma merendels endast såsom smala band och utskiljningar inuti eller efter gränserna mellan formationens övriga led, vilka endast mera lokalt svälla ut till sådan bredd, att desamma kunnat särskilt utmärkas på kartan.

I samband med de röda gnejserna må här även omnämnas en liten förekomst av en fältspatfri *kvarts-muskovit-skiffer*, som anträffats i kartbladets nordligaste del något Ö om gården Holmen, här bildande ett omkr. 8 m. brett band utefter kontakten mellan ett lager av röd gnejs i V och grönsten i Ö. Bergarten är i friskt tillstånd vit, silverglänsande, snarlik de s. k. glimmerkvartsiter, som förekomma i Västanastrakten i Skåne liksom för övrigt, ehuru merendels i ringa mängd, på många andra ställen inom det västsvenska gnejsområdet. Enligt mikroskopisk undersökning består densamma till c:a 80 à 85 % av kvarts, medan återstoden utgöres av muskovit jämte små korn av ortitmineral, järnglans och zirkon.

Intermediära
gnejser.

Intermediära gnejser. De såsom intermediära gnejser betecknade bergartsleden innehålla likaledes kalifältspat såsom en mera framträdande beståndsdel och förete på grund därav likaså en mer eller mindre utpräglad rödligt färg men kännetecknas gentemot de förut beskrivna röda gnejserna av en mera framträdande halt av mörka mineralbeståndsdelar, varvid samtidigt plagioklasfältspaten visar sig vara av mera kalkrik sammansättning (kalkrikare led inom oligoklasserien), medan kvartshalten i allmänhet är något mindre framträdande. I flertalet inom förevarande kartbladsområde representerade varianter av intermediära gnejser är glimmer fortfarande det förhärskande mörka mineralet men åtföljes ofta av partier av ett kraftigt grönfärgat hornblände, vilket mineral i mera speciella fall även kan helt ersätta glimmern. Särskilt i de surare övergångsleden till föregående avdelning förekommer jämte glimmern gärna även magnetit utskild i större kristallkorn av det karakteristiska utseende, som ursprungligen varit anledningen till, att en del gnejsformer inom den västsvenska gnejsformationen blivit betecknade såsom »järngnejs». En annan i traktens intermediära gnejser ofta rikligt förekommande beståndsdel är epidot; mineralet

förekommer här delvis i till synes självständiga mineralkorn men bildar oftast endast ytterzonen av vackert zonalbyggda kristaller, vilkas innerkärna består av mörkbrun ortit med en närmast utanpå anvuxen skarpt avgränsad zon av blekbrun ortitepidot. Av de sedvanliga småmineralen är för övrigt titanit mest framträdande och bildar ej sällan ganska stora, redan makroskopiskt lätt urskiljbara kristaller.



R. Sandgren fot. 1918.

Fig. 3. Slirig intermediär gnejs, ljusare typ. Strandhäll vid västra delen av Staviken. Hammarskaftets längd 40 cm.

De ovan antydda särmärkena för de intermediära gnejserna i fråga om den rent kemisk-mineralogiska sammansättningen motsvaras även av vissa egendomligheter i strukturutbildningen. Inom flertalet av kartbladets av hithörande gnejser uppbyggda berggrundszoner förete bergarterna sålunda en utpräglat inhomogen, slirig eller körtelgnejsig utbildning, i det att bergartens kvarts-alkalifältspat-beståndsdelar tendera att utsöndra sig såsom ljusare och livligare rödfärgade samt på samma gång vanligen mera grovkristalliniska partier i den på plagioklas och mörka mineral anrikade, mera småkorniga huvudmassan. I de till sin genomsnittssammansättning surare gnejsformerna förete de ljusare partierna i allmänhet en mera utdragen bandliknande form men

äro till sammansättning och struktur mindre skarpt kontrasterande mot den övriga bergartsmassan; i de mera basiska varieteterna åter tendera desamma att antaga en mera oregelbunden körtelform, medan strukturen samtidigt blir mera grovpegmatitisk. Genom »körtlarnas» avtagande i antal och storlek, ofta också genom den röda kalifältspatens ersättande av större mängder av vit oligoklas kan slutligen en kontinuerlig övergång till rent grå gnejs förmedlas.



R. Sandegren fot. 1918.

Fig. 4. Slirig intermediär gnejs, »körtelgnejs». Strandhäll vid västra delen av Staviken. Hammarskaftets längd 40 cm.

Utmed sydöstra kanten av kartbladets fastlandsdel förekommer en till utseendet ganska avvikande form av dylik körtel- eller slirignejs, i vilken den mörka glimbern åtföljes eller nästan helt ersättes av riklig ljus glimmer. Bergarten kommer sålunda att bestå av band, körtlar och strimmor av ljusröd ren muskovitgnejs inblandade i en mera

gröngrå, starkt skiffrig mellanmassa, rik på ljus glimmer och plagioklas.

Förutom dessa inhomogena sliriga eller körtelgnejsiga utbildningsformer av de intermediära gnejserna förekomma emellertid inom vissa områden en del hithörande typer av mera homogen utbildning. På några ställen, exempelvis i hällen 1,6 km. S om Mässviks gård och i ett bergparti V om Löfås, visar den vanliga körtelgnejsen tendens att antaga en mera ögongnejsig utbildning, med kalifältspaten utskild i mera likformigt fördelade enhetliga kristaller eller kristallagregat i stället för de grova kvartsfältspatkörtlarna. I kartbladets sydligaste del utmed vägen söder ut från Kvaldersrud uppträder inuti den härvarande gråa gnejsen ett lager av en karakteristisk delvis mycket grov ögongnejs; ifrågavarande gnejsparti bildar själva nordspetsen av ett bergartslager, som sedermera med anmärkningsvärd uthållighet kunnat följas åt S genom hela det angränsande kartbladet »Värmlandsnäs.»

Utmed kartbladets nordvästra kant framgår ett annat bälte av tämligen homogen intermediär gnejs, ehuru av ganska avvikande utbildning. Bergarten företer ett mera jämnkornigt, utpräglat spräckligt utseende, med fläckar och strimmor av ett svart hornblände någorlunda likformigt utspridda i den tämligen livligt rödfärgade, huvudsakligen av kalifältspat bestående huvudmassan. Till sammansättningen motsvarar denna gnejs en kvartssyenitbergart; såsom ofta är fallet med dylika kvartsfattiga gnejser, är bergarten ganska rik på »småmineral» såsom zirkon, apatit, ortit och titanit, medan strukturen kännetecknas av mycket oregelbundna genomväxningar av bergartens kali- och natronfältspatbeståndsdelar.

De intermediära gnejser, som bilda huvudbergarten ute på de vid norra kartbladsgränsen uppstickande öarna, äro likaledes i allmänhet av en mera homogen och jämnkornig utbildning. Jämte glimmer föra desamma ofta korn av magnetit samt fläckar av hornblände och ortit, men halten av mörka mineral är i det hela ganska litet framträdande, och övergångsformer till rent röda gnejser förekomma ofta.

Gråa gnejser. Hithörande gnejser kännetecknas till skillnad från de förut beskrivna »röda» och »intermediära» gnejserna därav, att kalknatronfältspaten är till kvantiteten mer eller mindre starkt förhärskande i förhållande till den i bergarten ingående kalifältspaten, vilken senare beståndsdel i vissa mera sällan förekommande extrema former till och med fullständigt saknas. Enär plagioklasfältspaten i dessa bergarter — frånsett sådana bergartspartier, som varit utsatta för vittring och solbränning eller omvandling från krossprickor — städse är av vitaktig färg, kommer bergarten i sin helhet att förete en mer eller mindre deciderat gråaktig färgton, vilken ej nämnvärt influeras av den av

Gråa gnejser.

järnoxidssubstanser orsakade rödfärgning, som ofta förekommer hos kvartsen i dessa gnejser. I övrigt erbjuda kartbladets gråa gnejser ganska betydande växlingar i fråga om sammansättning och struktur. I de på mörka mineral fattigare och till följd därav tämligen ljusst färgade leden av serien saknas i regeln hornblände; plagioklasen är av föga kalkrik sammansättning (ordinär oligoklas), och kvartshalten kan ofta vara avsevärd; samtidigt visa dessa gnejsformer tendens till en mera jämnkornig strukturutbildning med tämligen likformig fördelning av de olika beståndsdelarna. I de mörkare typerna iakttagas merendels jämte mörk glimmer fläckar och ansamlingar av ett kraftigt färgat grönt hornblände; plagioklasen har i allmänhet karaktären av en kalkrik oligoklas och strukturen tenderar mot en mera grovflasrig anordning av beståndsdelarna, som förlänar bergarten ett grovkornigare utseende. Vissa mera basiska, huvudsakligen av kalkrik plagioklas (av andesin-sammansättning) och hornblände jämte glimmer och kvarts bestående former förmedla övergången till formationens grönstenar. — Av mindre väsentliga mineralbeståndsdelar är epidot allmänt utbredd även i traktens gråa gnejser — här dock mindre ofta försedd med ortitkärnor — och bildar gärna ansamlingar av svartgröna korn inuti de även i de gråa gnejserna rikligt förekommande surare utskiljningarna; granat av almadinserien förekommer i mera sporadiska, ehuru ej sällan ganska stora korn; i icke hornbländeförande varieteter åtföljes den mörka glimmern ofta av något muskovit; apatit synes i hithörande gnejser förekomma i rikligare och större korn än i formationens övriga bergartsled, medan magnetit däremot sällan är mera framträdande.

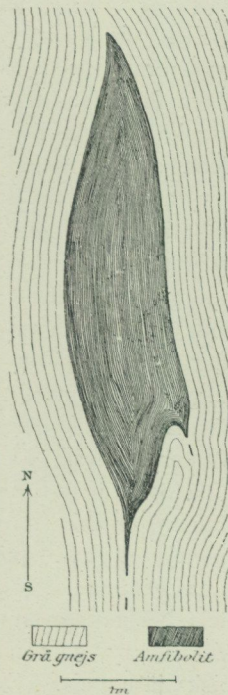
Inom det mäktiga stråk av grå gnejs, som framgår närmast utmed Värmlandsnähälvens östra sida, visa bergarterna mångenstädes tendens att antaga en från den normala strukturen avvikande och ganska karakteristisk utbildning. Kornigheten i dessa strukturformer är avsevärt finare och närmar sig stundom till den för leptitbergarter utmärkande. Bergartens mineralbeståndsdelar äro till större delen granulerade och utvalsade till omväxlande mörkare och ljusare strimmor och även kvartsen visar en utplattning i tunna skivor. I den finkorniga mer eller mindre mörkfärgade grundmassan framträda vanligen talrika på vittrad yta nästan mandelliknande kristallfragment av vit plagioklas av stundom över 1 cm. storlek samt därjämte ofta rikliga intill ärtstora granatkristaller; mera sporadiskt kunna anträffas körtlar eller »ögon» av kalifältspat av ända till 4 à 5 cm. bredd. Strukturen i fråga synes snarast överensstämma med de särskilda förskiffringsstrukturer, som uppkomma hos sådana eruptivbergarter, vilka till följd av särskilda tektoniska förhållanden träffats av starka deformationsrörelser redan före sin slutliga stelning.

Grönstenar. Åtminstone inom gnejsformationen på kartbladets fastlandsdel träffas inlagringar av grönsten mycket allmänt inuti formationens olika gnejszoner, ehuru merendels av alltför obetydlig storlek för att kunna särskilt utmärkas på kartan. Ofta nog bilda de här iakttagna grönstenarna endast smärre oregelbundna och likasom avsnörda partier, som brottstyckeartat omslutas av de omgivande gnejserna. (Fig. 5.) Större grönstenspartier förekomma företrädesvis inom kartbladets nordvästra del; dessa grönstenar uppträda samtliga i anslutning till de här mäktigt utbildade stråken av intermediära slirgnejser och torde måhända vara att uppfatta endast såsom avsnörda och deformade partier av vissa genom veckning upprepade, ursprungligen mera sammanhängande grönstenshorisonter inuti dessa gnejser.

Petrografiskt erbjuda kartbladets grönstenar icke några mera påfallande karaktärer. Bergartens huvudbeståndsdelar äro vit plagioklas, kanske merendels med karaktär av kalkrikare led av andesinserien, samt grönt hornblände i något växlande proportioner. I de ljusare formerna tillkommer vanligen en del kvarts och glimmer och bergarten visar i allmänhet ett något grövre »dioritgnejsigt» utseende, medan de mörka varieteterna tendera att antaga en mera jämn- och småkornig amfibolitisk habitus. Någon gång, såsom i hällen 550 m. OSO om Sofieberg, träffas smärre partier av rent hornbländitisk karaktär. I grönstensstråket på ömse sidor om Trångsundet och i flera av stråken närmast V och SV därom för bergarten gärna granat i ojämnt fördelade men ofta cm.-stora utskiljningar. Dylika varieteter erbjuda en viss petrografisk överensstämmelse med de granatamfiboliter, som ej sällan förekomma såsom omvandlingsformer av Värmlands och Västergötlands hyperitintrusiver, med vilka senare nu ifrågavarande grönstenar geologiskt dock säkerligen ej böra sammanställas.

Pegmatit. Medan smärre körtlar och utskiljningar av pegmatitiskt material äro en ytterst vanlig företeelse inom Värmlandsnäsets gnejser och här i vissa typer bilda så att säga en integrerande beståndsdel av själva bergarten, hava mera samlade partier av pegmatit observerats

Grönstenar.



R. Sandegren 1918.

Fig. 5. Inneslutning av grönsten i grå gnejs.

Lakeskär i S. Ny socken.

Pegmatit.

endast på ett fåtal lokaler, exempelvis vid Mellanmyran och V om Nyland i nordvästra och S om Dalen i sydöstra delen av området. I fråga om struktur och sammansättning erbjuda dessa förekomster ingenting anmärkningsvärt. Något geologiskt sammanhang med yngre granitintrusiver saknas anledning antaga för ifrågavarande pegmatitbildningar, utan torde desamma bära uppfattas endast såsom lokala utskiljningar av bergartsmaterial, härrörande ur gnejsformationens egen massa.

Lagerföljd
och tektonik.

Lagerföljd och tektonik inom gnejsformationen. Med hänsyn till gnejsformationen såväl kemisk-petrografiska beskaffenhet som tektoniska förhållanden synes kartbladet sönderfalla i två till sin utbildning ganska skarpt kontrasterande delar; gränsen mellan de bägge områdena sammanfaller synbarligen med den i den topografiska avdelningen av denna bladbeskrivning redan omnämnda tektoniska linje, som efter allt att döma framgår utmed Värmlandsnäsets östra kust.

Inom det på östra sidan av nämnda gränslinje fallande området synes gnejsgrunden — att döma av de fragmentariska partier därav, som träda i dagen på de till bl. »Mässvik» hörande delarna av Hammarön och Bärön med omgivande skärgårdar — erbjuda en utbildning mycket nära överensstämmande med den, som karakteriserar de närmast till Vänern gränsande delarna av östra Värmland och norra Västergötland. Den härvarande gnejsgrunden uppbygges sålunda till vida övervägande del av röda, tämligen alkalifältspatrika men på mörka mineral ganska fattiga intermediära gnejser i växling med lager av mera rent röd gnejs men med mycket underordnade inlagringar av gråa glimmer-oligoklasgnejser och mörka amfiboliter. Strukturen hos hela bergartsserien karakteriseras av det jämna och lösa »skarpkristalliniska» gry, som i allmänhet ansetts speciellt kännetecknande för »typisk» järngnejs. Samtidigt är lagerställningen här mycket flack med stupningar sällan överstigande 20° à 30° . På Hammarön är stupningsriktningen mot NNO, inom Bärö-området däremot mot SSV.

På västra sidan om den ovannämnda tektoniska gränslinjen — inom kartbladets Värmlandsnäs-del — har gnejsformationen en helt avvikande petrografisk karaktär. Här intaga gråa, på mörka mineral och kalknatronfältspat rika gnejser omkring hälften av hela arealen och den övriga delen av berggrunden består till större delen av sliriga intermediära gnejser av en likaledes jämförelsevis basisk och på kalk- och järnmagnesia-silikater mera rik karaktär, medan surare kvartsalkalifältspatgnejser här förekomma endast i mycket underordnad mängd. Medan östra områdets gnejser ännu så långt väster ut som på Bärön bibehålla ett flackt läge med nära O-V:lig orientering, möter

hos gnejserna på fastlandet V därom en utpräglad N-S:lig orientering med genomgående ganska branta stupningar åt V, sällan understigande 60° och stundom närmande sig till lodlinjen, möjligen med en antydning till förflackning utmed områdets sydöstra kant.

Då man uppgår en enstaka profil tvärs över Värmlandsnäsets gnejsserie, kunna lagringsförhållandena härstädes måhända snarast förefalla ägnade att ingiva den föreställningen, att berggrunden sammansättes av en fortlöpande serie av mycket regelmässigt på varandra lagrade, åter och åter nya bergartsband. Av den petrografiska detaljkartering, som av R. SANDEGREN genomförts över hela området och vars resultat åskådliggöras av den bifogade berggrundskartan, framgår också, att gnejsformationen härstädes företer en utpräglat stratigrafisk byggnad, eller »bandarkitektur», men kartbilden anger tillika, att de tektoniska förhållandena dock i själva verket äro av mera komplicerad art. Den inom området iakttagna lagerföljden är, från Ö mot V räknat, i stort sett följande:

Längst i SO framgår utmed Vänerstranden ett åtminstone $\frac{1}{2}$ à 1 km. brett bälte av den i det föregående (s. 14—15) beskrivna muskovitrika slirgnejsen. Lagrets utsträckning mot N kan ej närmare bestämmas, men åt andra hålllet kan detta gnejslager med full säkerhet identifieras ännu utmed östra sidan av Kållandshalvön, nere på bladet »Lidköping», c:a 7 mil längre åt S.

Närmast V därom följer sedan den mäktiga 2 à 3 km. breda zon av gråa gnejser, inom vilken de i det föregående (s. 16) beskrivna speciella förskiffringsstrukturerna finnas utbildade. Dessa gnejser äro ofta utpräglat tvåglimriga, särskilt utefter gränsen mot muskovitsslirgnejserna i Ö; inom gnejszonens mellersta del kan för övrigt urskiljas ett bergartsbälte rikt på röda, kalifältspatförande körtlar och sliror, och i områdets sydvästra del inskjuter den tidigare (s. 15) omnämnda kilen av ögongnejs. I sin fortsättning inne på kartbladet »Värmlandsnäs» sväller den ifrågavarande gnejszonen ut till betydande bredd för att sedermera nere på kartbladet »Lidköping» sträcka sig över så gott som hela Kållandshalvön.

Det närmast följande ledet i lagerserien utgöres av en 1 à 1,5 km. bred zon av intermediära slir- eller körtelgnejser. I fortsättningen mot N upp mot Mässviken ses denna gnejszon emellertid plötsligt draga ihop sig och fingerlikt utkila i de gråa gnejser, som omgiva densamma på bägge sidor. Inom hela den västligare delen av området företer berggrunden sedermera en upprepad bandformig växling av i stort sett enahanda dels gråa dels sliriga intermediära gnejser. Strykningarna äro fortfarande orienterade i utpräglat N-S:lig riktning, ehuru med en del lokala tvära omböjningar, skrynklingar och

instjälplingar. Huruvida förhållandet verkligen är beroende på en ursprunglig mera oregelmässig fördelning av bergartsmaterialet eller, såsom förefaller vida sannolikare, endast är att förklara såsom en av stark hopskrynkling i O-V:lig led betingad upprepning av ungefär ett och samma lagerkomplex, kan emellertid säkrare bedömas först, när de närmast i N och V angränsande områdena hunnit kartläggas i detalj, då måhända möjligheter likaledes komma att erbjuda sig att ernå en närmare uppfattning även angående de »östra» jerngnejsernas stratigrafiska och tektoniska relationer till den å Värmlandsnashalvön framträdande gnejslager-serien.

Beträffande uppkomsten av själva den tektoniska linje, som synes bilda gränsen mellan kartbladets »östra» och »västra» gnejsområden, hava redan i den topografiska avdelningen anförts flera sakförhållanden, som måste anses giva goda skäl för antagandet av förkastningsrörelser utefter denna linje i jämförelsevis sen geologisk tid och åtminstone efter avsättningen av Vänertraktens kambrio-siluriska lager-serie. Emellertid föreligga även förhållanden, som angiva, att själva ursprungliga anläggningen av ifrågavarande linje dock är av äldre datum. I detta hänseende torde här förtjäna omnämnas, att utefter den tydliga fortsättning av linjen, som framgår längre i S utmed Kållands-halvöns östra sida, berggrunden inom ett ända till ett par km. brett bälte befunnits bära prägeln av en synnerligen kraftig förskiffring och mylonitisering, vilken tydligtvis är av helt annan natur och omfattning än de krossningsföreteelser, som i vanliga fall bruka framträda utefter de postsiluriska förkastningslinjerna i södra Sverige, men som i stället nära överensstämmer med krosstrukturerna i de partier av det dalsländska urberget, som drabbats av de i samband med Dalslandsformationens veckning försiggångna prässningarna och rörelserna i undergrunden. Spår av en motsvarande tryckpåverkan kunna för övrigt iakttagas även inom förevarande kartblad i de närmast Vänerstranden framträdande bergartspartierna, exempelvis i de härvarande sliriga muskovitgnejserna, liksom även efter vissa smalare stråk längre in från stranden. Å andra sidan är uppenbart, att den kontrast i fråga om själva lagerställningen, som förefinnes mellan kartbladets västra och östra gnejsområden, icke kan uppfattas som en verkan av ovannämnda dislokationsrörelser utan måste tänkas uppkommen under ett vida tidigare utvecklingsskede; snarare skulle man kunna hava anledning föreställa sig, att en dylik redan på ett tidigt stadium utbildad kontrast inom urbergsgrunden verkat lokaliserande på de i senare tider inträffade dislokationsrörelserna.

Vad slutligen beträffar de tidigare omnämnda i mera O-V:lig riktning förlöpande markerade spricklinjerna inom kartbladets nordvästra

del, utefter vilka i vissa fall rätt betydande förflyttningar av gnejslagrens utgåenden kunnat konstateras och vartill för övrigt en del motsvarigheter synas förefinnas även i fortsättningen inne på grannbladet »Säfte», ligger måhända närmast till hands att till uppkomsttiden sammanställa dem med de såväl geologiskt som topografiskt skarpt framträdande vanligen i NV-SO:lig riktning förlöpande förkastningslinjerna i Dalsland, vilka där genomsätta Dalslandsformationens veckade lagerserie såväl som omgivande urberg och efter vilka likaledes betydande horisontalförskjutningar i många fall kunnat påvisas.

Hyperiter.

Ifrågavarande bergartsgrupp representeras av tvenne inom kartbladets sydvästra del anträffade förekomster, den ena belägen 1 km. V om Våle i S. Ny s:n, den andra omkr. 700 m. NNO om Järnerud i Botilsätters s:n. På vardera lokalen anstår bergarten endast i isolerade smärre hållar, och kontakterna mot omgivande gråa gnejs äro icke blottade. Åtminstone vid den förstnämnda förekomsten visar bergarten den för hyperiter utmärkande mineralsammansättningen och strukturen i väl bibehållet skick, med plagioklasen (labrador) utskild i tunna, av ett brunt pigment mörkfärgade tavlor av 2 à 3 mm. längd, medan den i mellanrummen utkristalliserade pyroxenen och magnetiten på sedvanligt sätt omkransas av omvandlingszoner bestående av amfibolmineral, brun glimmer och granat. I bergarten vid Järnerud är denna omvandling längre framskriden, så att all pyroxenen försvunnit och ersatts av hornblände-glimmer-aggregater, medan fältspattavlorna samtidigt visa mera anfrätta och oregelbundna konturer. Även i detta tillstånd är bergarten dock lätt att petrografiskt särskilja från kartbladets äldre, med gnejsformationen själv samhöriga grönstenar.

Sandstensgångar.

I de frispolade låga, jämna hållmarkspartier, som framträda i många delar av Vänerbäckens närmaste omgivning, hava på åtskilliga ut- anför detta kartblad belägna lokaler anträffats smala sprickfyllnader av sandstensartat material, vars natur av underkambrisk sandsten i några fall även kunnat fullt säkert bevisas genom däri anträffade fossilrester. Såsom i det föregående redan omnämnts, hava dylika sandstensgångar av R. SANDEGREN iakttagits även på en inom bladet »Mässvik» belägen lokal, nämligen i en strandhäll på sydöstra sidan av Bärön. De här förekommande gångarna förlöpa huvudsakligen i

NNO:lig riktning, ungefär vinkelrätt mot den omgivande gnejsens strykning. Gångarnas bredd varierer från endast 1 cm. upp till högst 6 cm. Utfyllnadsmaterialet är delvis av mera gråvackeartad karaktär med fragment av fältspat- och kvartskorn samt glimmerfjäll inbäddade i en finkornigare gröngrå mellanmassa men utgöres i vissa bredare sprickpartier av en gulgrå tämligen ren kvartssandsten.

Bergarternas praktiska användbarhet.

Såsom i allmänhet är fallet inom rena järngnejsterrängar, erbjuder kartbladets berggrund icke några fyndigheter av ur teknisk synpunkt värdefullare mineral, och beträffande härvarande bergarters stenindustriella användbarhet torde deras betydelse redan på grund av de geografiska förhållandena väsentligen vara begränsad till tillgodoseendet av det mera lokala behovet av material för grundläggningsarbeten o. d. Stenbrott för sådana ändamål finnas upptagna dels i berget utmed landsvägen omkr. 600 m. SV om S. Ny kyrka dels i berget SV intill Mässviks skolhus. På den förstnämnda lokalen är det en grå något flasrig, synbarligen ganska rätkliven gnejs, som tillgodogöres; vid den senare lokalen en röd intermediär slirgnejs.

Jordlagren.

Jordlagren inom bladområdet kunna indelas på följande sätt:

Glaciala bildningar.

Moränbildningar, som äro direkt anhopade av inlandsisen.

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

Senglaciala marina avlagringar, grus, sand och lera, som avlagrats utanför isranden i det seneglaciala havet.

Postglaciala bildningar.

Väneravlagringar, grus, sand och lera, som avlagrats i Vänern under en del av postglacialtiden, då denna sjö haft en betydligt större utbredning än nu.

Biogena bildningar, vilka bestå av gyttja och torv, bildade i markens sänkor och fördjupningar efter det att det seneglaciala havet, respektive Vänern, dragit sig tillbaka från platsen.

Svämmbildningar, lersediment avsatt i lokala bäcken likaledes efter dessas isolering från det seneglaciala havet respektive Vänern.

Glaciala bildningar.

Av jordlagren är morängruset äldst och vilar därför direkt på berggrunden. Såsom av kartan framgår har det tämligen stor utbredning inom bladområdet, huvudsakligen inom de högre belägna delarna av detsamma, men torde sällan uppnå någon större mäktighet. Även inom de områden, där yngre bildningar, grus, sand, lera eller torv, bilda de översta lagren, underlagras dessa bildningar i allmänhet av morängrus.

Morängrus.

Morängruset är det av inlandsisen löseroderade och framtransporterade materialet. Största delen av detta material har framsläpats

under isen eller inbäddat i dennas bottenlager. Denna s. k. bottenmorän består i sin typiska utbildning av en hårt packad massa av mer eller mindre nötta och repade, ojämna och kantiga stenar och block inbäddade i en grusig eller lerig grundmassa. Denna är till sin beskaffenhet oskiktad och innehåller alltså alla kornstorlekar i regellös blandning. En mindre del av moränmaterialet har framförts inbäddat i isen. Detta material har vid isens avsmältning blivit avlagrat ovanpå bottenmoränen och har inom bladområdet i jämförelse med bottenmoränen en mycket obetydlig mäktighet. Huvudsakligen torde endast de på ytan löst liggande s. k. flyttblocken få räknas hit. Moränen är inom bladområdet grusig, ej lerig, beroende på att den nästan uteslutande bildats på bekostnad av hårda urbergsbergarter. Dess översta lager är alltid mer eller mindre omvandlat beroende på ursköljning av smältvattnet från landisen och på senare vittring, vilken ytterligare understötts av den uppluckrande inverkan växter och djur utövat på ytlagren. Alldenstund området dessutom först helt och hållet varit sänkt under det sen-glaciala havets yta och sedermera till största delen täckts av den postglaciala Vänern, ha bränningarna under landhöjningsstadierna successivt kommit åt att mer eller mindre kraftigt bearbeta morängruset på alla nivåer. Moränen är därför över allt mer eller mindre ursköld och svallad i de övre lagren, varur sålunda det finare bergartsmjölet bortslammats, så att endast block, stenar och grövre grus lämnats kvar att bilda en för odling ganska otacksam jordmån.

Ändmoräner. Stundom är moränen avlagrad i ryggar eller vallar, vilkas längdriktning är någorlunda vinkelrät mot räfflorernas riktning, s. k. ändmoräner. (De i många trakter vanliga s. k. radialmoränerna eller drumlins ha icke iakttagits inom bladområdet.) Ändmoränerna ha under landisens avsmältningsskede hopskjutits av isranden, då denna under någon tid varit stationär eller stadd i oscillatorisk framryckning. Deras kammar äro vanligen mer eller mindre rikligt beströdda med större stenar och flyttblock. Sådana ändmoräner äro iakttagna NV om Mässvik och vid Hagaborg i Bro socken, vid och SSV om Våle i S. Ny socken samt SV om Hjarpås, just på själva gränsen mellan S. Ny och Huggenäs socknar. De äro alla av relativt obetydlig storlek, 1—4 m. höga och 100—300 m. långa.

Flyttblock. De i moränen ingående blocken utgöras huvudsakligen av sådana bergarter, gnejser och grönstenar, som finnas anstående i trakten eller i dess närmaste omgivningar åt norr och nordost. En del för trakten

främmande bergarter, vilka transporterats från mer eller mindre långt avlägsna klyftorter, förekomma dock. Lättast iakttagas man dessa främlingar bland klapperstenarna utmed Vänerstranden. Sålunda förekomma på stränderna kring Näsvisen i Bro socken rätt talrika block av en hård, ljusröd kvartsitisk sandsten, möjligen tillhörande de s. k. dalasandstenarna. En del av dessa block nå en storlek av ända till $\frac{1}{4}$ kbm. Vid Staviken har anträffats ett större block av en gulvit kambrisk sandsten med maskspår. Sådana på markytan löst liggande block torde, åtminstone delvis, utgöras av drivisblock, vilka under landisens avsmältningsskede transporterats med i ishavet simmande isberg. För att kunna lämna tillförlitliga uppgifter om inlandsisens rörelseriktning måste ju emellertid ett ledblock anträffas i själva morängruset. I ett litet grustag i svallat morängrus, beläget c:a 500 m. SSV om Sustorp i Bro socken, har sålunda t. ex. anträffats ett block av den i Dalarna anstående s. k. Bredvadsporfyren.

I samband med landisens avsmältning avlagrades i under densamma framströmmande älvar och företrädesvis vid dessas mynningar vid iskanten, där deras transporterande förmåga minskades, massor av vanligen väl rullade och rundade stenar och grus, s. k. rullstensgrus. Till skillnad från morängruset, på vars bekostnad det är bildat, är rullstensgruset rensköljt från det fina bergartsmjålet och skiktat efter olika kornstorlekar. Oftast är det anordnat i med räfflornas riktning parallella åsar eller kullar, vilkas uppbyggande fortgått från S mot N, allteftersom iskanten dragit sig tillbaka, varvid kullarna markera läget för isälvens mynning vid olika tidpunkter.

Isälvsgrus spelar en relativt underordnad roll bland bladområdets jordarter och har där iakttagits endast inom Bro socken. En större rullstensbildning finnes Ö om Labbetan. Här finnas flera vackert utbildade strandterrasser ovanför varandra utskurna av havsvågorna i det lätt eroderbara isälvsgruset vid olika skeden av landets höjning. De kunna iakttagas på såväl västra som östra sidan av gruspartiets södra, bredare del. Själva erosionshakets till den kraftigast utbildade av dessa terrasser ligger c:a 92 m. ö. h. En föga markerad förekomst av rullstensgrus av obetydlig mäktighet finnes S om Mäsvikens innersta del. Mera markerad åsform ha däremot en rad av små rullstensgruskullar som löper strax Ö om Vallarna och Stårserud samt vidare mot SSV. De största av dessa kullar, den Ö om Vallarna och den Ö om Stårserud äro plåtformigt avplanade genom havsvågornas arbete. Flera andra av dessa kullar framträda visserligen vackert i topografien men ha ej kunnat särskilt utmärkas på den geologiska kartan, alldenstund de äro helt och hållet överdragna med ett täcke

Isälvsavlag-
ringar.

av ishavslera. Så är t. ex. förhållandet med en kulle c:a 500 m. NO om Vallarna och med ett par kullar c:a 1 km. NV om Ö Brosäter. Den lilla kullen SO om skolhuset vid Brosäter är till största delen bortgrävd, så att den forna kullens centrum numera intages av ett stort grustag. I grustagets väggar kan man emellertid iakttaga huru slutningarna av kullens lägre delar täckas av ishavslera. Den lilla kullen c:a 300 m. S om Stårserud är likaledes ett enda grustag.

Senglaciala
marina
bildningar.

I det senglaciala havet utspolade isälvarna stora mängder av sand och slam. Rullstensgruset representerar isälvarnas grövsta, proximala sediment, vilket som deltabildningar avsattes vid dessas mynningar. Det finare sedimentet däremot, sanden och lerslammet, kunde icke komma till avsättning förrän på något längre avstånd från isälvens mynning, där strömhastigheten var mindre, varvid naturligen först sanden avsattes närmare isranden, så fort vattnet kommit till relativ ro, medan det fina lerslammet av det kalla, längs havsbotten framflytande smältvattnet fördes långt ut i havet, där det slutligen bottenfälldes. Härvid uppstodo på den dåvarande havsbotten sand- och leravlagringar, som ett sammanhängande täcke över såväl berggrund som morän och isälvsavlagringar. Där dessa senare nu gå i dagen har leran vid landets höjning blivit borteroderad.

Ishavslera.

Den senglaciala leran eller ishavsleran äger stor utbredning inom bladområdet. Inom de flesta lägre liggande områden täckes den dock av postglaciala avlagringar men dels inom de områden, som icke täckts av den postglaciala Väneren, dels på många andra högre liggande platser, särskilt på slutningarna upp emot bergs- eller moränhöjderna, där den blottlagts genom vågornas eroderande verksamhet under de olika landhöjningsstadierna, går den i dagen. Dess mäktighet är i allmänhet icke synnerligen stor utom i de större lerområdenas centrala delar, där den torde kunna uppgå till något 10-tal meter. C:a 800 m. SO om Ö. Brosäter i Bro socken har sålunda borrats till 6 m:s djup utan att lerans underlag nåtts, 50 m. OSO om Steglerud i samma socken nåddes däremot moränbotten på 5 m:s djup, På båda dessa platser utgöras emellertid de översta 1—1,5 m. av Vänerlera. Vid brunnsgrävning 100 m. Ö om Damhult i S. Ny socken gick man genom 6,5 m. ishavslera, varefter ett vattenförande gruslager mötte.

Ishavsleran är styv och seg. Fossil hava inom bladområdet ej träffats i densamma. Någon märkbar kalkhalt har ingenstädes där iakttagits. I friskt tillstånd är den gråbrun, men bliver genom vittring mera grå. Där den ej är alltför blöt eller blivit omvandlad genom vittring uppvisar den ganska tydlig varvighet. Varvigheten har sin

grund i en upprepning av likformigt uppbyggda lager. Varje sådant lager består av en undre ljusare och relativt tjockare, finsandig zon, vilken uppåt utan skarp gräns övergår i en tunnare och mörkare zon av fet lera. Dessa båda zoner bilda tillsammans ett årsvarv, avsatt under ett år, varvid den ljusa zonen bildats under våren och sommaren, då issmältningen pågått och isälvarna flödat rikligt, den mörka åter under vintern, då slamtillförseln avstannat och endast det finaste slammet, som dittills hållit sig svävande, bottenfallts. Dels genom de översta lagrens vittring dels på grund av de täckande Vänerbildningarna har man sällan tillfälle att undantagandes vid djupare grävningar iakttaga ishavslernas varvighet. Vid rekognosceringen har ishavslera med vacker och tydlig varvighet observerats bl. a. vid bäcken 400 m. N om Mässvik i Bro socken och 200 m. V om Dalen i S. Ny socken. I grustaget SO om skolhuset vid Brosäter i Bro socken, där som ovan nämnts ishavsleran täcker åskullens lägre sluttningar, kan man även iakttaga varvighet hos leran, men varven äro här rubbade och störda på grund av att glidningar ägt rum inom de på kullens branta sluttning avlagrade lerlagren. Ishavsleran uppvisar i allmänhet en karakteristisk topografi, i det att den dels återger underlagets terrängformer (jfr de ovan omnämnda av ishavslera helt täckta åskullarna) dels även inom de större lerfälten har svagt vågiga ytformer, uppkomna genom erosionen vid landhöjningen, varemot Vänerleran, som alltid intager de lägsta sänkorna, uppvisar en nästan fullkomligt plan yta.

När inlandsisen avsmälte, låg den skandinaviska halvön betydligt lägre än nu, så att stora områden av landets lägre delar lågo sänkta under det senglaciala havets yta. Så var som ovan nämnts förhållandet med hela det ifrågavarande kartbladets område. När iskanten drog sig tillbaka, började emellertid landet raskt höja sig, och denna höjning fortskred vågformigt, följande tätt efter den tillbakavikande iskanten. När de högst belägna delarna sålunda lyftes till havsytan, började bränningarna bearbeta de lösa avlagringarna, varvid morängruset omlagrades i ytan och grus och sand nedspolades från höjder och sluttningar. Från denna tid förskriver sig en del inom områdets högre delar t. ex. NO om Grorud i S. Ny socken och ca 1 km. Ö om Torsrud i Botilsäters socken förekommande grus- och sandmaterial, på kartan betecknat som senglacialt. Det är liksom ishavsleran fossilfritt. Inom de lägre liggande delarna har däremot allt dylikt material i postglacial tid blivit ånyo omlagrat av Vänerens vågor och innehåller den för Vänersedimenten karakteristiska diatomacéfloran (se nedan).

Senglacial
sand och
grus.

Postglaciala bildningar.

Sedan landisen avsmält från blodområdet, fortskred landhöjningen alltjämt, klimatet förbättrades hastigt och avsättningen av de postglaciala bildningarna vidtog. Inom här ifrågavarande trakter kunna dessa lämpligen indelas i: *Väneravlagringar*, vilka bestå av grus, sand och lera avsatta i Vänern under en tid, då denna sjö hade en betydligt större utbredning än nu; *gyttje- och torvbildningar* samt *svämbildningar*. De förra äro biogena bildningar, de senare utgöras av mekaniskt lersediment. Båda dessa bildningar äro avsatta i lokala sänkor och fördjupningar i marken efter det att dessa på grund av landets höjning isolerats från det senglaciala havet, respektive Vänern.

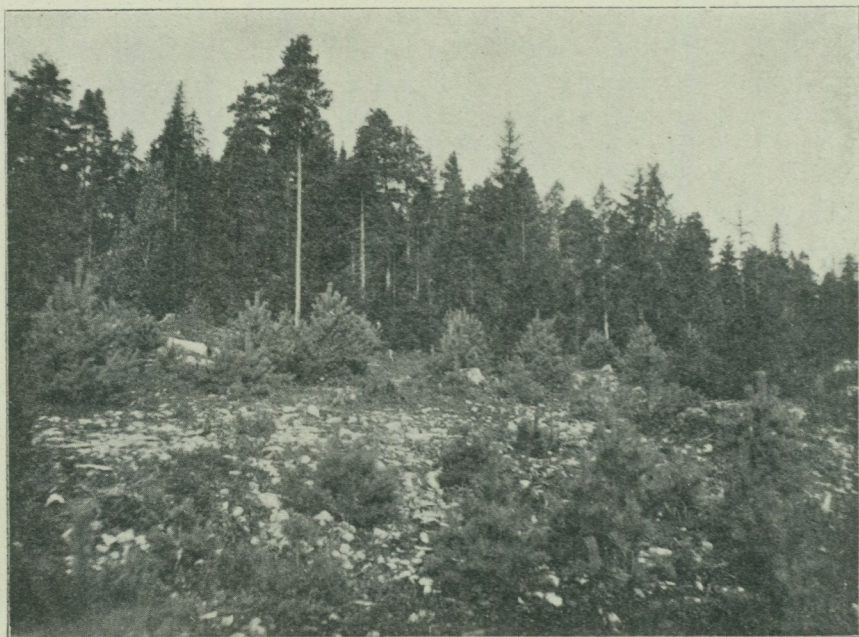
Sedan landet i postglacial tid höjt sig till ett ej närmare känt belopp, inträffade inom södra delarna av vårt land en förnyad landsänkning. Denna landsänkning benämnes som bekant Litorinasänkningen. Östersjön utgjorde då ett hav med högre salthalt än den nuvarande — Litorinahavet. På västkusten benämnes det samtida havet Tapeshavet efter den värmeälskande musslan *Tapes decussatus* och gränsen, till vilken detta hav nådde, Tapesgränsen. I Vänersborgstrakten ligger Tapesgränsen c:a 44 m. ö. h., alltså ungefär vid Vänerns nuvarande nivå. Vid denna tid ägde Vänern sin största utbredning i postglacial tid, och den strandlinje, till vilken Vänern då nådde, kallas den postglaciala Vänergränsen eller kortare blott Vänergränsen.¹⁾ Vid Göta älvs utlopp ur Vänern ligger denna gräns c:a 2 m. över Vänerns nuvarande vattenyta. På grund av att landhöjningen varit olikformig och upplyftningen större i norr än i söder, har Vänern stjälpits ut genom sitt avlopp, och man återfinner Vänergränsen på allt högre nivå ju längre man kommer mot norr. Vid Mariestad ligger denna gräns alltså c:a 16 m., vid Säffle c:a 20 m. och i Frykendalen N om Kil c:a 40 m. över Vänerns nuvarande yta.

Väneravlagringar.

På bladet Mässvik har Vänergränsen iakttagits och avvägrats på ett flertal lokaler. (Se fig. 6.) Utmed den flacka dalgången mellan Staviken och S. Örud är den flerstädes utbildad som låga vallar eller flata terrasser av sand, vilka uppåt ansluta sig till relativt svagt utbildade erosionshak i morän eller ishavslera. Kring Lövä och Törstatorp i S. Ny socken träffas bredare ackumulationsterrasser av sand nedanför de i morän utskurna erosionshaken. Orsaken till Väner-

¹⁾ POST, LENNART VON. Översikt av Vänerns postglaciala nivåförskjutningar (i SAHLSTRÖM, K. E., Om Västergötlands stenåldersbebyggelse. Akademisk avhandling. Sthlm 1915).

gränsens relativt svaga utbildning inom dessa trakter framgår av det instängda, för starkare vågbildning skyddade läge, som de intogo vid tiden för Vänerns högsta stånd. (Se fig. 6.) På punkter, som då voro mera utsatta för bränningarnas angrepp, är gränsen däremot kraftigare utbildad såsom frispolade blockstråk i moränen vanligen med karaktär av erosionshak men stundom även med blocken hopvräktta i svag vallform t. ex. på östra sidan av berget SV om skolhuset vid



R. Sandegren fot. 1918.

Fig. 7. Vänergränsen på östra sidan av berget SV om Mässviks skolhus.

Mässvik, (fig. 7). Stundom finner man också ansatser till utbildande av strandlinjen i fasta berget i det att ur detsamma större och mindre block blivit lösbrutna genom frostsprängning. Så är förhållandet på flera punkter inom bladets norra del samt vid Torserud i Botilsäters socken, den lokal där Vänergränsen är vackrast utbildad i hela denna trakt. Här finnes särskilt på västra och södra sidorna av berget med höjdsiffran 77,0 ett verkligt erosionshak i fasta berget och omedelbart nedanför detsamma väldiga, fullkomligt rensköljda kullerstensanhopningar. Här nedan anföras i tabellform de lokaler inom bladområdet, där Vänergränsen blivit avvägd.

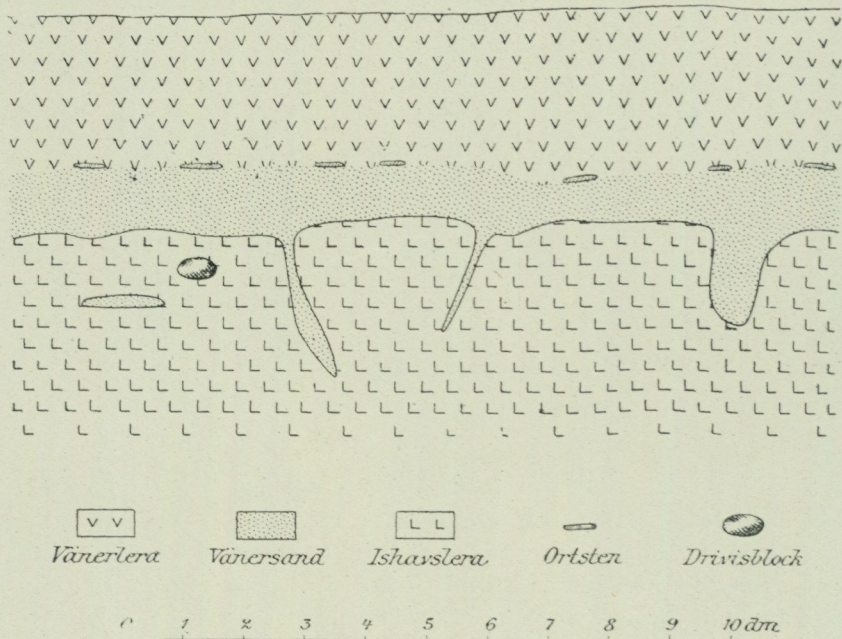
Lokal	Utbildningsform	m. ö. h.	m. ö. Väneren
N om Djupdalen, Bro sn.	frispolad blockrand och frostsprängt berg	82,0	38,0
NNO om Labbetan, »	frispolad blockrand	81,0	37,0
SV om Mässviks skolh. »	frispolad blockrand och frostsprängt berg	80,0	36,0
Ingrirud, »	frispolad blockrand	80,0	36,0
V om Liljedal, Eds sn.	frispolad blockrand och frostsprängt berg	78,0	34,0
Löved, Bro sn	frispolad blockrand	78,0	34,0
Ö om Våle, S. Ny sn	» »	77,6	33,6
Åstorp, »	erosionshak i morän och sandvall	76,9	32,9
V om Slättvål, »	sandvall	75,5	31,5
Ö om Skönnebol, »	erosionshak i morän	75,0	31,0
Mossen, »	erosionshak i morän och sandvall	75,0	31,0
NV om S. Örud, »	erosionshak i morän	74,0	30,0
Torserud, Botilsäters sn.	frispolad blockrand och frostsprängt berg	71,5	27,5

Som av denna tabell och kartan (fig. 6) framgår stiger Vänergränsen inom bladområdet icke blott från S mot N utan även från V mot Ö. Detta förhållande har sin orsak i att rörelserna utefter den stora förkastning som begränsar Värmlandsnäsets östsida fortsatt in i mycket sen tid (jfr sid. 6) och att landet därvid blivit mera lyftat i Ö än i V.

Nedanför Vänergränsen anträffar man de postglaciala Vänersedimenten. Grus förekommer ju ofta vid själva strandlinjen. Sanden som nedsköljts från de dåtida stränderna utbreder sig närmast där nedanför, stundom i form av ackumulationsterrasser t. ex. vid Löved, Barås, Lövås och Törstatorp, kring gränsen mellan Bro och S. Ny socknar men även över hela dalbotten inom de forna, smalare sunden, såsom mellan S. Örud och Kvaldersrud, kring gränsen mellan S. Ny och Botilsäters socknar. Leran åter anträffas i dagen längre från strandlinjen inom de öppna slätternas lägre delar. Vänerleran saknar varvighet, är nästan alltid finsandig, rent ljusgrå till gul, bliver ibland efter torkning nästan vit och är alltid lätt och lucker till sin beskaffenhet, aldrig styv och hård som ishavsleran. Till skillnad från denna

innehåller den vidare, liksom även Vänersanden, en rik diatomacéflora (se tabellen sid. 35—36) vilken karakteriseras av de dominerande s. k. arenariaformerna. Dessa, vilka ännu leva i t. ex. Vättern och Vänern, karakterisera även den baltiska issjöns och Ancylussjöns avlagringar.

Vänersedimenten intaga slätternas lägst liggande delar. Leran bildar vanligen en alldeles plan yta, medan de mera sandiga sedimenten i svagt vågformiga terrasser långsamt höja sig upp emot själva gränsen, omedelbart nedanför vilken de som nämnt bilda mera markerade



O. Claesson 1915.

Fig. 8. Profil visande kontaktförhållandena mellan Vänersedimenten och ishavsleran 400 m. SV om Ramstad.

ackumulationsterrasser eller vallar. Vänersedimentens mäktighet är i allmänhet obetydlig. Här nedan meddelas några karakteristiska profiler från olika delar av bladområdet.

Bro socken.

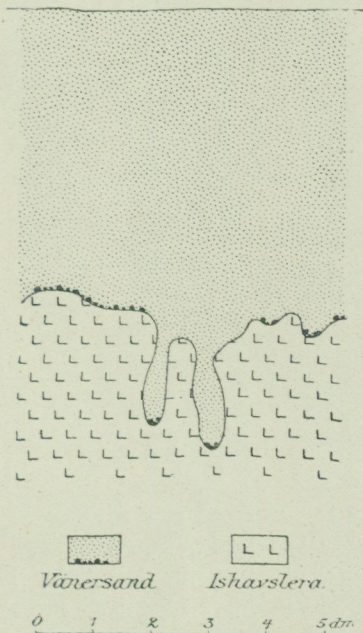
350 m. OSO om Mässvik.

- A. 40 cm. Vänerlera, ljusgrå, finsandig, diatomacéer se tab. sid. 35 (A)
 B. Ishavslera, brungrå, styv, varvig.

S. Ny socken.

400 m. SV om Ramstad (fig. 8).

- A. 25 cm. Vänerlera, ljusgrå, finsandig, på kontakten till följande finnas små tunna kakor av ortsten.
- B. 10 cm. Vänersand, skarp kontakt mot
- C. Ishavslera, brungrå, styv, upptill med erosionsgropar och torksprickor utfyllda av Vänersand.



O. Claesson 1915.

Fig. 9. Profil visande kontaktförhållandena mellan Vänersand och ishavslera 1 km. NV om S. Örud.

Omkring 600 m. längre mot S är Vänersedimentens mäktighet 90 cm., diatomacéer, se tab. sid. 35—36 (E) och c:a 500 m. SO om den förstnämnda punkten något över 2 m.

150 m. V om Slättvål.

- A. 100 cm. Vänerlera, ljusgrå, finsandig, diatomacéer tab. sid. 35 (F)
- B. 40 cm. Vänersand, grågul, diatomacéer tab. sid. 35 (G)
- C. Ishavslera, gråbrun, styv.

1 km. NV om S. Örud (fig. 9).

- A. 50—60 cm. Vänersand, rostfärgad, diatomacéer tab. sid. 35 (H) skarp kontakt mot
 B. Ishavslera, gråbrun, styv, upptill med erosionsgropar och torksprickor fyllda av Vänersand, på själva kontakten ett tunt lager av grövre grus.

Längre S ut vid gränsen mellan S. Ny och Botilsäters socknar har Vänersanden en mäktighet av 335 cm. och är nederst mot kontakten till ishavsleran tämligen grov. Vänersanden häromkring är som nämnt ofta rostfärgad, stundom påträffar man verkliga ortstenslager, där sanden hopkittats av det utfällda järnet.

Botilsäters socken.

1 km. Ö om Nyängen.

- A. 100 cm. Vänerlera, ljusgrå, finsandig med den för Vänerbildningarna karakteristiska diatomacéfloran.
 B. 10 cm. Grus, skarp kontakt mot
 C. Ishavslera, gråbrun, styv, med torksprickor.

600 m. N om Kvarnbråten.

- A. 90 cm. Vänersand, nederst med grus och knytnävsstora stenar, skarp kontakt mot
 B. Ishavslera, gråbrun, styv.

Dessa lagringsförhållanden, vilka man med obetydliga variationer återfinner överallt i dessa trakter, synas tyda på att efter ishavslerans avsättning och Väners isolering från havet landhöjningen fortskridit så långt, att Vänerbäckenet jämväl under detta tidiga stadium utsatts för en så betydande utstjälpning, att fördelningen mellan land och vatten inom detsamma i stort icke varit väsentligt olik den nutida. Erosionsfenomenen vid den skarpa kontakten mellan ishavsleran och Vänersedimenten torde nämligen vara svåra att förklara såsom uppkomna vid en enda långsamt fortgående landhöjning, under vilken Vänersedimenten skulle hava bildats på bekostnad av från höjderna successivt nedsköljt material, och särskilt torde denna kontakts karaktär av diskordans (jfr beskrivningen till kartbladet Värmlandsnäs, S. G. U. Ser. Aa, N:o 143) tala för att Väneravlagringarna snarare avsatts under en särskild sänkning — Litorina-Tapes-sänkningen, vars maximum inom Vänerområdet markeras av Vänergränsen — och under den därpå följande sista höjningen.

Tabell över förekomsten av diatomacéer i Väneravlagringarna
å bladet Mässvik.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	L
<i>Achnantes lanceolata</i> v. <i>elliptica</i>	1	1									1
<i>Achnantidium flexellum</i>											1
<i>Amphora ovalis</i>		1			1			2	2	2	1
<i>Caloneis alpestris</i>					1 ex.						
» <i>latiuscula</i>					1 ex.			1		1	
» <i>Schumanniana</i>			1		2					1	
» <i>silicula</i>								2		1	1
<i>Campylodiscus hibernicus</i>	1	1	2	1	1	2		1	1	1	1
» <i>noricus</i>	2		2		3			2			
<i>Cocconeis disculus</i>	1										
» <i>pediculus</i>			2		1	1		1	2		
» <i>placentula</i>		3	3					3	3		5
<i>Cyclotella bodanica</i>	1	1	2		2			2	1	1	1
» <i>comta</i> v. <i>radiosa</i>			1					2	2		2
» <i>Kützingiana</i>	4	1	2					1			2
<i>Cymatopleura elliptica</i>	3	2	3		2			3	2	2	1
» <i>solea</i>								1	1		2
<i>Cymbella æqualis</i>	1				1			1			
» <i>aspera</i>		2	2	2		1		2	1		
» <i>cistula</i>		3	3					2	1	1	2
» <i>cuspidata</i>		1						2			
» <i>cymbiformis</i>	2	3	3		1			3	3	1	2
» <i>Ehrenbergii</i>								1			
» <i>lanceolata</i>	2	2		1	1			2		2	1
» <i>tumida</i>			1								
» sp. (fragment)						2	1				
» (<i>Encyonema</i>) <i>prostrata</i>	3	2	3	2	3	1		3	1	1	1
» » <i>turgida</i>			1		1						
» » <i>ventricosa</i>			2		1			3	3	1	
<i>Diploneis domblittensis</i> var.				1	2						
» <i>duplopunctata</i> (FONTELL)	2			1							1
» <i>elliptica</i>	4	1	3	3	2	1	1	1	2	2	
» » v. <i>ladogensis</i>	2		2		2			1			1
» <i>finnica</i>	1								1		
» <i>Mauleri</i>	1										
» Smithii (huvudarten)		1	1					2			
<i>Epithemia gibba</i> v. <i>parallela</i>		2	2					3	1	2	2
» <i>Hynemannii</i>			2			1					1
» <i>sorex</i>	3	2	2		2			2	2	3	2
» <i>turgida</i>	3	1	2	2	2	3	2	3	1	2	
» <i>zebra</i>	2	3	3		2			3	2	3	2
<i>Frustulia vulgaris</i>		1						1		1	
<i>Gomphonema acuminatum</i>	2	2						2			2
» <i>geminatum</i>		2	2		1			2	2	2	
» <i>intricatum</i>			2					2	1		1
» <i>parvulum</i>											2
» <i>ventricosum</i>	2	2	2					2	1		
<i>Gyrosigma acuminatum</i>		2						1	1		2
» <i>attenuatum</i>	3	2	4		3			3	2	2	2
» <i>distortum</i> v. <i>Parkeri</i>									1	1	
» <i>Kützingii</i>									3	3	2
<i>Hantzschia amphyoixis</i>											1
» » v. <i>elongatum</i>											3

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	L
Mastogloia elliptica (huvudarten) . . .	1				1			1			
» v. <i>Dansei</i> . . .		1									
» <i>Grevillei</i> . . .		1	1					1			
» <i>Smithii lacustris</i> (kapiterad)		1	1		1			3			
<i>Melosira helvetica</i> . . .	2	3	3	3	2	3		1	4	3	3
<i>Navicula cuspidata</i> . . .											3
» <i>gastrum</i> . . .	2										2
» <i>radiosa</i> . . .									2		1
<i>Neidium Hitchcockii</i> . . .											1
» <i>Iridis</i> v. <i>amphirhynchus</i> . . .								1			1
<i>Nitzschia</i> sp.								1	1	1	
<i>Pinnularia dactylus</i>											1
» <i>legumen</i>				1							1
» <i>viridis</i>											1
» spp.		2	3		2	frgm		2	2	2	1
<i>Stauroneis acuta</i>				1							
» <i>phoenicenteron</i>			1								
<i>Stephanodiscus astræa</i>	4	4	5	4	4	3	1	3	4	2	3
<i>Surirella biseriata</i>									1		
» v. <i>bifrons</i>										1	
» <i>elegans</i>										1	3
» <i>ovalis</i> v. <i>crumena</i>											1
» <i>robusta</i>									2	1	
» <i>spiralis</i>		1			1			1			
<i>Synedra acus</i>									2		
» <i>ulna</i> v. <i>amphirhynchus</i>									1		2
» v. <i>subaequalis</i>									1		
<i>Tabellaria fenestrata</i>		1	2					2	2	2	2
» <i>flocculosa</i>	2	2	2					2	2		2
<i>Chrysomonadinéer</i>				3		2					
<i>Spongienålar</i>				3		2					

Bokstäverna A—L i tabellens huvud angiva de olika proven, dessa äro:

A)	Vänerlera	350 m.	OSO om Mässvik, Bro s:n	40 cm.	under ytan
B)	»	250 m.	NNV om Vellinge, »	50 »	» » »
C)	»	300 m.	V om Skönnebol, S. Ny s:n	80 »	» » »
D)	»	800 m.	Ö om »	80 »	» » »
E)	»	1000 m.	SSV om Ramstad, »	50 »	» » »
F)	»	150 m.	V om Slättvål, »	80 »	» » »
G)	Vänersand	150 m.	V om Slättvål, »	120 »	» » »
H)	»	1000 m.	NV om S. Örud, »	60 »	» » »
I)	Vänerlera		under Steglerudsmossen (BP ₃) Bro s:n,	750 »	» » »
K)	»		» Vålemossen (BP ₃) S. Ny s:n	550 »	» » »
L)	»		» Finnestadsmossen, Botilsäters s:n,	195 »	» » »

I tabellen hava *salt-* och *bräckvattensarter* utmärkts med *fetstil* och de s. k. *arena-riaformerna* med *kursiv stil*, under det att de vanliga sötvattensarterna satts med vanlig stil.

Diatomacébestämningarna äro utförda av lektor B. E. HALDEN.

Nomenklaturen för de naviculoida arterna enl. P. T. CLEVE: *Synopsis of the Naviculoid Diatoms*, för övriga arter enl. H. VAN HEURCK: *Synopsis des Diatomées de Belgique*.
 Frekvensbeteckningarna äro: 5 = ymnig, 4 = allmän, 3 = tämligen allmän, 2 = sällsynt, 1 = mycket sällsynt.

Som av tabellen framgår förekomma i proven A, B, C, E och H sparsamma spår av salt- och bräckvattensdiatomacéer, nämligen *Diploneis Smithii* och *Mastogloia elliptica*. Dessa arters förekomst tillsammans med den typiska arenariafloran är ganska märklig. Möjligen kunna de förskriva sig från postglaciala, marina bildningar, avsatta inom Vänerbäckenet före dettas isolering från Västerhavet. Några sådana bildningar ha visserligen hittills icke anträffats inom bladområdet, men ha konstaterats på det i S angränsande bladet »Värmlandsnäs». Då kontakten mellan Vänerbildningarna och ishavsleran, som ovan visats, oftast har karaktär av en diskordans kan det emellertid tänkas, att de inkommit i Vänersedimenten genom omlagring av sådana av erosionen förstörda marina bildningar och alltså nu befinna sig på sekundärt lagerställe. Härför talar möjligen också deras sporadiska uppträdande. Jfr f. ö.: SANDEGREN, R. En postglacial strandlinje vid östra sidan av Vänern. S. G. U. Ser. C. n:o 270.

På tvenne ställen inom bladområdet förekommer flygsand vid den nutida Vänerstranden, nämligen vid Örö i S. Ny socken och Ö om Roverönningen i Botilsäters socken. Det är den postglaciala Vänersanden, som på dessa ställen ligger oskyddad för de ostliga vindarna, vilken av dessa satts i rörelse och givit upphov till små dynbildningar.

Flygsand.

Gyttja är en i öppet vatten avsatt, grön till brunaktig jordart, bildad av alger, detritus av högre vattenväxter, samt av rester efter lägre vattendjur och deras ekskrementer, vartill ofta kommer en inblandning av sand eller lera i växlande mängd. Inom kartbladet går gyttja ingenstädes i dagen men finnes här och där under torvbildningarna. Dess mäktighet uppgår oftast blott till några få decimeter. Under mossen Ö om Steglerud i Bro socken finnes emellertid ett gyttjelaager, som åtminstone inom ett område i mossens centrala del når en mäktighet av omkring 3 m. (se fig. 10).

Gyttja.

Såsom av kartan framgår, spela torvbildningarna en relativt obetydlig roll inom bladområdet. De ha på kartan uppdelats i *mosstorv* och *kärrtorv*. *Mosstorven* har bildats huvudsakligen av vitmossa, *Sphagnum*, och mossarna av denna art äro s. k. högmossar eller vildmossar. Dessas yta intages av växtformationer bestående, förutom av vitmossan, av tudun (*Eriophorum vaginatum*), ljung (*Calluna vulgaris*), hjortron (*Rubus chamaemorus*), kråkris (*Empetrum nigrum*), sileshår (*Drosera*), renlav (*Cladonia*) m. fl. samt ofta av mer eller mindre glest stående, små och förkrympta tallar, s. k. martallar. *Kärr-*

Torv.

torven är bildad av de fuktighetsälskande kärlväxter, som huvudsakligen sammansätta kärrrens växtsamhällen. Allt efter de växter, vilkas lämningar utgöra huvudbeståndsdelen i kärrtorven, skiljer man på starrtorv (*Carex*-torv), vasstorv (*Phragmites*-torv,) lövkärrtorv (alkärrtorv, björkkärrtorv) o. s. v. De allra flesta av de små som kärrtorv betecknade områdena inom kartbladets norra del äro numera uppodlade, varvid ifrågavarande torvslag, åtminstone i ytan, blivit mer eller mindre fullständigt myllomvandlade.

En torvmosse uppbygges i regeln icke av ett enda torvslag utan av flera sådana, vilka visa, att olika växtformationer under mossens utveckling avlöst varandra. En torvmosse leder t. ex. ofta sitt ursprung från en igenväxande sjö, stundom av obetydlig storlek. I en sådan bottenfälles slam och gyttjematerial, och nedspolas detritus av olika slag. När vattnet sålunda alltmera uppgrundas, börja vattenväxter, såsom näckrosor, nate m. fl., att uppträda i allt större mängd, deras döda lämningar hopa sig på botten, varigenom vattnet blir allt grundare. Från stränderna utbreda sig vass, säv (*Scirpus*) eller fräken (*Equisetum*). Av dessa växters rotsystem och döda stammar uppstå respektive vass-, säv- och fräkentorv, genom vilka torvslags bildande successivt från stränderna och ut mot sjöns djupare delar igenväxningen fullbordas. När torvlagret sålunda når upp i vattenytan, inträder kärrstadiet. Olika starrarter (*Carex*) med undervegetation av brunmossor (*Amblystegium*) uppbygga då lager av starrtorv, varigenom kärrets yta ytterligare höjes. Slutligen kan en busk- eller trädvegetation vandra ut på starrkärret, och detta övergår då till ett lövkärr. Stundom inkomma vitmossor (*Sphagnum*) antingen i kärren eller ock bildande gungfly direkt på den öppna vattenytan. Genom vitmossornas hastiga tillväxt uppkomma högmossarna. En högmosse tillväxer i såväl vertikal som horisontell riktning. Som en svamp uppsuger den nederbörden. I mossens centrala delar frodas vitmossan kraftigt, medan den däremot i kanterna, där nederbördsvattnet lättare kan avrinna, ej hinner följa med lika raskt i tillväxten. Härav uppkommer högmossarnas mer eller mindre välvda form. I kanterna utbreder sig vitmossan (transgredierar) över kärrformationerna och över fastmarken, varvid skog kan komma att försumpas och dödas. Mellan den transgredierande högmossen och fastmarken uppdämnes ofta vatten till en s. k. lagg, i vilken kärrensamhällen, starrkärr eller lövkärr frodas. Därför finner man nästan alltid i en mosses transgressionsområden starrtorv eller lövkärrtorv mellan vitmosstorven och mineralbotten. Genom detta sitt tillväxtsätt komma kärr och mossar ofta att i nutiden intaga områden, som äro mångdubbelt större än de igenväxta sjöar, vilka varit deras första upphov.

Genom undersökning dels av de växtlämningar, vilka ligga inbäddade i ler-, sand-, gytte- och torvlagren, dels av dessa lagrens beskaffenhet och lagringsförhållanden kan man erhålla upplysningar om vegetationens utveckling och klimatets förändringar i postglacial tid. Av särskild vikt för kannedomen om skogsträdens invandring är den mikroskopiska undersökningen över förekomsten i torven av dessa trädets pollen (frömjölskorn), vilka ha en underbar förmåga att väl behållas i fossilt tillstånd. Sålunda vet man, att, sedan isen dragit sig tillbaka, landet först togs i besittning av en sparsam arktisk flora, där polarvidet (*Salix polaris*), *Salix reticulata* och andra *Salix*-arter samt fjällsippan (*Dryas octopetala*) voro karaktärsväxter. Mycket snabbt följdes emellertid denna vegetation av skogar, där björk och tall bildade huvudmassan. Detta tyder på en snabb förbättring av klimatet. Något senare inkommo al, hassel, alm, lind och ek. Först betydligt senare, och långt efter det att människan tagit landet i besittning, uppträdde granen såsom ett betydande element i skogarnas sammansättning. Den nivå i torvmossarna, vid vilken granpollen nedifrån räknat börjar förekomma i avsevärd frekvens, benämnes *granpollengränsen*, och denna gräns är en förträfflig lednivå, när det gäller att bestämma torvbildningarnas ålder. Fynd av fornsaker i torvmossar, särskilt i Närke, ha visat, att denna nivå i mellersta Sveriges mossar förskriver sig från hällkisttid.

Under sten- och bronsåldern rådde ett klimat, som var något varmare än nutidens. Under bronsåldern var det tillika torrare, så att sjöarnas vattenstånd var lägre än nu, och mossar och kärr ställvis kläddes av skog. Från denna tid förskriva sig vissa lager av stubbar, som man i många torvmossar anträffar på en eller annan meters djup under ytan. I många högmossars lagerföljd framträder denna torra period genom att vitmosstorven uppvisar en tvådelning i den s. k. äldre och yngre vitmosstorven, skarpt skilda från varandra genom den s. k. gränshorizonten. Den äldre vitmosstorven är i allmänhet mörkbrun och starkt förmultnad. I sin översta del visar den ofta tecken på, att mossens tillväxt avstannat och ytan klätts av en torr ljunghed, vilken alltså representerar den sista och torraste delen av denna period. Vid övergången mellan brons- och järnåldern (ca 500 år f. Kr.) ägde emellertid ett märkligt omslag rum i klimatet, varigenom detta blev icke blott fuktigare utan även kallare än förut. Källor och vattendrag flödade, så att sjöarnas vattenstånd åter steg, och stora områden av stränderna översvämmades. De ovannämnda skogarna på kärr och mossar försumpades, och deras döda stubbar övertäcktes med nya torvlager. På högmossarna tog vitmossan ny fart, varvid den yngre vitmosstorven, som vanligen är gul till gulbrun och oförmultnad, upp-

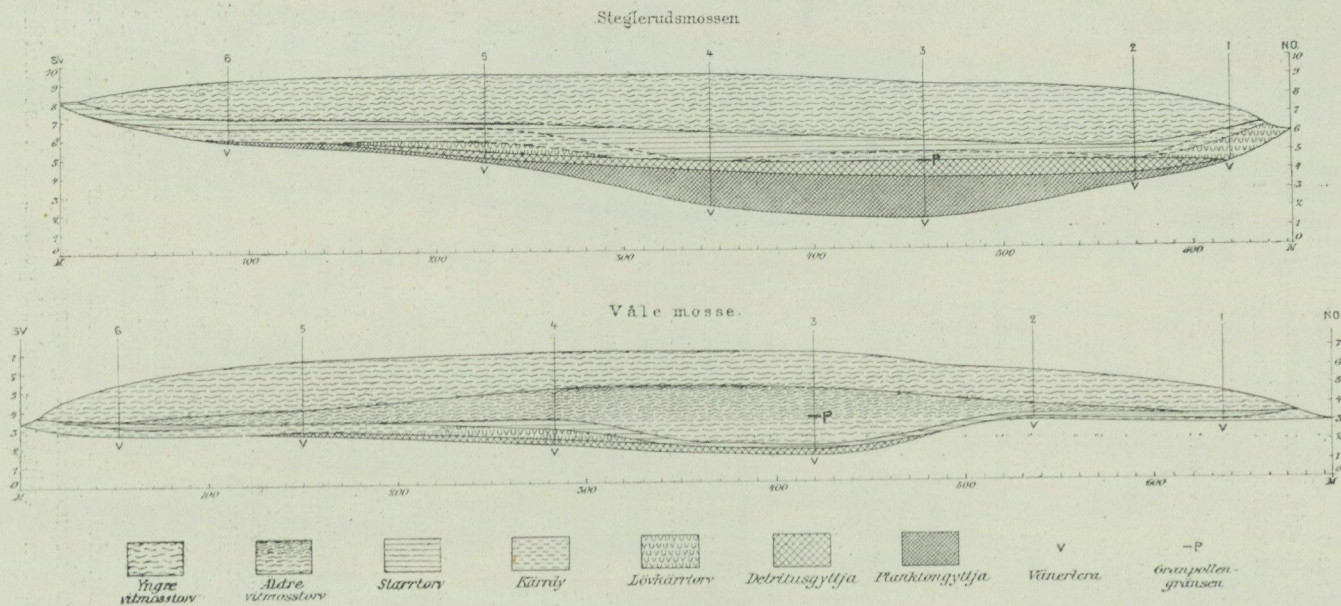


Fig. 10. Profiler genom Steglerudsmossen i Bro socken och Våle mosse i S. Ny socken, uppmätta av R. Sandegren 1918.

byggdes och därvid ofta transgredierade över ännu större områden, än mossarna förut innehaft.

Fig. 10 visar profiler genom tvenne typiska högmossar, Steglerudsmossen och Våle mosse. De båda mossarna ligga helt nära varandra, på ungefär samma höjd (passpunkterna resp. 68 och 69 m.) över havet och ha i det närmaste samma storlek, men uppvisa dock rätt olikartad lagerföljd och utvecklingshistoria. Då Vänergränsen här ligger vid den förra c:a 77 och vid den senare c:a 76 m. ö. h., ligga de vid resp. 73 och 78 % av Vänergränsen, och deras bäcken blevo alltså redan tidigt isolerade från Vänern. Mossarnas underlag är Vänerlera med den för Vänersedimenten karakteristiska diatomacéfloran, se tab. sid. 35—36 (I och K). Efter isoleringen vidtog avsättning av gyttja i de båda små sjöar, som då uppkommo. Våle mosses bäcken växte emellertid mycket snart igen, sedan ett blott föga mäktigt gyttjelager blivit avsatt och en typisk högmosse, den äldre vitmosstorvens, uppkom. I Steglerudsmossens bäcken fördröjdes däremot igenväxningen, så att denna fullbordades först vid tiden för granens uppträdande i trakten, varför gyttjebildningarna här ha en betydligt större mäktighet och den äldre vitmosstorven saknas. Olikheten i utveckling torde icke ha sin grund i Vålemossebäckens något tidigare isolering ur Vänern utan snarare bero på underlagets olikartade genomsläpplighet för vatten. Steglerudsmossen omgives nämligen runt om av Vänerlera, medan Våle mosse i S har Vänersand. Härigenom torde vattenytan i Vålemossens bäcken under postglacialtidens varma och torra skede raskt ha sjunkit undan, medan den i Steglerudsmossens bäcken hållit sig mera konstant och därigenom hindrat snabb igenväxning. Bronsålderns sista och torraste skede markeras i Våle mosse av gränshorizonten, i Steglerudsmossen av de lager av lövkärrtorv, vilka i mossens randområden direkt överlagra gyttjan. Efter klimatomslaget vid övergången till järnåldern vidtog i båda mossarna den yngre vitmosstorvens bildning, och till ytbeskaffenheten te sig nu båda alldeles lika.

En annan högmosse, belägen S om Finnestad i Botilsäters socken, visar i sin centrala del (i väggen till ett stort dräneringsdike) följande lagringsförhållanden.

- A. 90 cm. Yngre vitmosstorv, gulbrun, föga förmultnad.
- B. 40 cm. + Äldre vitmosstorv, mörkbrun, starkt förmultnad.

I dikets botten råder fortfarande äldre vitmosstorv, och där synas åtskilliga grova, strutmargelvittrade tallstubbar.

Nära mossens norra rand är lagerföljden följande:

- A. 75 cm. Starrtorv, destruerad på grund av mossens dränering.
- B. 50 » Lövkärrtorv.
- C. 35 » Starrtorv med *Phragmites*.
- D. 20 » Gyttja, överst med *Phragmites* samt frön av *Nymphaea*, fruktstenar av *Potamogeton* och frukter av *Scirpus lacustris*, underst utan makroskopiska fossil.
- E. 25 » Vänerlera med den för Vänersedimenten karakteristiska diatomacéfloran, se tab. sid. 35—36 (L).
- F. Sand.

Svämlera.

Svämleran är ett mekaniskt sediment, avlagrat i lokala bäcken efter dessas isolering från Vänern. Som av kartan framgår, har den en mycket obetydlig utbredning och ansluter sig nära till de nutida vattendragen. Svämleran har i färskt tillstånd en mörkgrå, stundom nästan svart färg. Efter torkning blir den något ljusare, mera rent grå. Den är vanligen rikligt uppblandad med växtfragment och gyttjematerial och är till sin beskaffenhet lätt, lucker och ofta något grynig. Svämlerans diatomacéflora avviker skarpt från Vänersedimentens, i det att arenariaformerna fullständigt saknas. Bladområdets tvenne största svämlerområden äro belägna, det ena N om S. Ny kyrka, det andra Ö om Ramstad i S. Ny socken. Svämleran utfyller grunda sänkor kring den här framflytande bäcken. På det förra stället har svämleran en mäktighet av c:a 60, på det senare av c:a 40 cm., underlaget är ishavslera. Dessa sänkor hava isolerats från Vänern vid 50—52 % av Vänergränsen. Svämleran här innehåller förutom sötvattensdiatomacéer (se tabellen här nedan) spongienålar, *Chrysonomadinéer*, *Lecquereusia spiralis* samt *granpollen* i avsevärd mängd.

Tabell över förekomsten av diatomacéer i svämlera å bladet Mässvik.

	N om S. Ny kyrka	Ö om Ramstad
<i>Eunotia arcus</i> v. <i>tenella</i>		1
» <i>gracilis</i> m. fl.		2
» <i>prærupta</i> med v. <i>bidens</i>		3
<i>Gomphonema parvulum</i>		2
<i>Pinnularia borealis</i>		1
» <i>hemiptera</i>		1
» <i>streptoraphe</i>	1	1
» spp. (fragment)	3	3
<i>Stauroneis phoenicenteron</i>		1
<i>Tabellaria flocculosa</i>	2	

Diatomacébestämningarna äro utförda av lektor B. E. HALDEN. Nomenklatur och frekvensbeteckningar de samma som i tab. sid. 35—36.

Jordarternas praktiska användning.

På grund av sin blockrika och svårbrutna beskaffenhet har morängruset inom bladområdet ej alls funnit användning som åkerjord. Däremot utgör det en förträfflig skogsmark. All mark, som på kartan utmärkts som morän, är också bevuxen med skog, men denna har på senare år nästan överallt varit utsatt för mycket stark avverkning, ett förhållande, som torde ha bidragit till att öka jordens uttorkning under de för lantbruket ogynnsamma torra försomrarna.

Rullstensgrus och strandgrus äro på grund av den lätthet, varmed de genomsläppa nederbörden, ävenledes mindre tjänliga som odlingsmark men förträffliga för skog, särskilt tallskog. Genom sin renhet från fint bergartsmjöl och sin sortering efter olika kornstorlekar lämpa sig dessa jordarter synnerligen väl till väggrus. På grund av deras relativt obetydliga utbredning inom området har dock även det svalde och ursköljda morängruset funnit användning hertill.

Ishavsleran, Vänersedimenten och svämmleran erbjuda god åkermark och äro till största delen uppodlade. Ishavsleran är på grund av sin styvhet tämligen hårdarbetad, medan vänersedimenten och svämmleran tillhöra de mest lättarbetade jordarterna. Alldenstund de samtliga äro fattiga på kalk, fordra de dock för att kunna lämna goda skördar en rätt avsevärd kalkning.

Av torvslagen lämpar sig kärrtorven väl till odling och är också i de flesta fall uppodlad. Även denna jordart är i starkt behov av kalkning, men kan ock förbättras genom påkörning av sand eller lera.

Den yngre vitmosstorven finner användning som torvströ. Sådant beredes vid södra delen av mossen V om Ingrid i Bro socken, där ca 3000 kbm. årligen upptagas. I mindre skala hämtas torvströ för husbehov även från mossen Ö om Höjden (Ö om Mässvik) i samma socken samt från de ovan närmare beskrivna Stegleruds- och Vålemossarna. Användning av brännorv förekommer ej, ehuru såväl den äldre vitmosstorven som vissa slag av kärrtorv vore lämpliga hertill.

Källor.

Trakten lider brist på gott dricksvatten. Brunnarna lämna sparsamt ett grumligt och föga välsmakande vatten. Källor av betydelse saknas. Sålunda ha endast trenne nedan anförda mindre källor iakttagits vid rekognosceringen och undersökts med avseende på sin temperatur. Av dessa ha de två sistnämnda tydligen rullstensåsen mellan Godås och Stårserud att tacka för sin tillvaro. Alla tre källorna ligga inom *Bro* socken;

SV om Mariedal (N om Mässvik); temperatur + 9° C den ²⁶/₆ 1915, utsinade icke den torra sommaren 1914.

SV om Godås; temperatur + 8° C ²²/₇ 1915, lämnade c:a 5 l. i minuten.

S om Stårserud; temperatur + 9° C ²²/₇ 1915, lämnade c:a 2 l. i minuten.

Fornlämningar.

Följande fasta fornlämningar ha vid rekognosceringen iakttagits inom bladområdet.

I *Eds* socken:

På norra sidan av Trångsundet, c:a 25 m. från stranden och 100 m. Ö om sundets smalaste del ett stenkummel. Det mäter 8 m. i diameter och är 1—2 m. högt samt har en fördjupning i mitten.

I *Bro* socken:

På udden NO om Näsvisken (Ö om Mässvik) ett stenkummel 10 m. i diameter, 1,5 m. högt och med en fördjupning i mitten.

På rullstensåsen V om Godås finnas 2 stenkummel, 5 m. i diameter och 1—2 m. höga, även dessa med fördjupningar i mitten.

I *S. Ny* socken:

Strax V om nordligaste gården i Mellgården finnes en hällkista och c:a 600 m. SO om samma gård en annan. Båda äro ganska mycket skadade. ¹⁾

¹⁾ Jfr. f. ö. ARNE, T. J.: Bidrag till Värmlands förhistoria. Fornvännen 1917.











Berggrundskarta till bladet Mässvik

S.G.U. Ser. Aa, n:o 148

Skala 1:200 000

Tavl. 1.



-  *Hyperit*
-  *Pegmatit*
-  *Gnejs, röd, småkornig, homogen*
-  " *intermediär,* "
-  " " *störig, musko-*
vitrik
-  " " "
-  " " *med fältspat-*
ögon
-  " *grå med röda störor*
-  " "
-  *Amfibolit, Gabbro, Skallersten*

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 km.

GEN. STAB. LIT. ANST. STOCKH.

STOCKHOLM 1920. KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER. 193001