SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. **Aa.** Kartblad i skalan 1 : 50 000 med beskrivningar. N:O **193.**

BESKRIVNING

TILL

KARTBLADET GRÄNNA

AV

PER GEIJER, BENGT COLLINI, H. MUNTHE

OCH R. SANDEGREN

MED EN TAVLA

Pris 4 kr.

STOCKHOLM 1951

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

510636

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. **Aa.** Kartblad i skalan 1 : 50 000 med beskrivningar. N:o **193.**

BESKRIVNING

TILL

KARTBLADET GRÄNNA

AV

PER GEIJER, BENGT COLLINI, H. MUNTHE

OCH R. SANDEGREN

MED EN TAVLA

STOCKHOLM 1951

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

510636

INNEHÅLL.

Sid.

Förord ... 5

Inledning av Per Geijer ... 7

Berggrunden ... 12
Översikt av Per Geijer ... 12
Urberget av Per Geijer ... 12
Suprakrustalbergarter ... 13
Gabbro och diorit ... 15
Graniter och syeniter ... 17
Diabas ... 21
Visingsöformationen av Bengt Collini ... 22
Tektonik av Bengt Collini ... 37
Bergarternas praktiska användning av Per Geijer ... 42

De exogena krafternas roll med hänsyn till utbildandet av berggrundens ytformer. Glacialräfflor av H. Munthe ... 44

Jordlagren av H. Munthe och R. Sandegren ... 47
Glaciala bildningar ... 47
Moränbildningar ... 47
Isälvsavlagringar ... 52
Issjöavlagringar ... 55
Israndens oscillationer ... 62
Baltiska issjöns och Vätterissjöns utveckling ... 63
Postglaciala bildningar och fenomen ... 66
Äldre svämbildningar ... 66
Blekeavlagringar ... 67
Gyttja ... 68
Torvmarker ... 69
Yngre svämbildningar ... 78
Yngre erosionsterrasser ... 84
Jordförstöringen på Visingsö av C. Caldenius ... 88
Klimatets och vegetationens utveckling av R. Sandegren ... 89
Jordslagens praktiska betydelse och användning av H. Munthe ... 94

Vattentäkter av Bengt Collini ... 98

Fornlämningar ... 100

FÖRORD

Rekognoscering för kombinerad jord- och bergartskarta inom den nordvästra fjärdedelen av det topografiska kartbladet »Jönköping» påbörjades av Sveriges geologiska undersökning år 1894. Denna första rekognoscering skedde emellertid i skalan 1 : 100 000. Först med fältarbetssäsongen 1903 omlades arbetet till skalan 1 : 50 000. Av de 4 geologiska kartblad i denna skala, som enligt verkets bladindelning motsvara det topografiska bladet »Jönköping», utkom bladet »Jönköping» år 1907, »Tranås» 1912 och »Eksjö» 1917. Arbetet på det nordvästra bladet, »Gränna», hade år 1920 kommit så långt, att kartan förelåg tryckt och beskrivningens jordartsdel i manuskript. Beskrivningen av berggrunden, som skulle utarbetas av överdirektör Axel Gavelin, vilken omhänderhaft denna sida av kartarbetet, medhanns emellertid aldrig av denne. Detta medförde också, att den redan tryckta kartan icke blev distribuerad. Detta förhållande har framstått såsom en mycket kännbar brist i det geologiska kartverket, då kartbladet Gränna behöves bl. a. för att fullständiga bilden av Vätterbassängen, som i övrigt är täckt av redan utgivna kartblad.

Frågan har då varit, huruvida det huvudsakligen under århundradets första årtionde, delvis t. o. m. tidigare, insamlade iakttagelsematerialet och den därvid uppgjorda kartbilden skulle kunna godtagas, eller en nyrekognoscering skulle anses nödvändig, med åtföljande nytryck av kartan. Redan en helt översiktlig granskning, som undertecknad utförde, gav vid handen, att den äldre rekognosceringen led av åtskilliga mycket kännbara brister, av vilka de flesta torde ha sin förklaring i tidens mindre stränga krav på kartbilden eller i svårigheter förorsakade av ombytet av kartskala. Kostnaden för nyrekognoscering och nytryck skulle emellertid uppgå till mycket höga belopp, och såväl detta förhållande som behovet av rekognoscörer skulle medföra starkt kännbara förskjutningar uti Undersökningens verksamhet i övrigt. Av dessa orsaker har jag ansett det nödvändigt att distribuera kartbladet sådant detsamma sedan år 1920 förelegat färdigtryckt[1], och därtill foga en beskrivning, vars olika huvuddelar tillkommit på följande sätt. Behandlingen av urberget m. m. stöder sig på den äldre rekognosceringens material och ungefär en månads revisionsarbeten av undertecknad; Visingsöformationen behandlas av laborator B. Collini, som under de senaste åren har företagit mycket in-

[1] Beteckningen »hyperit» för vissa urbergsbergarter V om Vättern har dock ersatts med »diorit».

gående studier över formationen ifråga, och tektoniken skildras av samme författare; beskrivningen av jordarterna slutligen grundar sig på ett på sin tid av statsgeologen prof. H. Munthe författat manuskript, vilket överarbetats och kompletterats av statsgeologen R. Sandegren.

Det är självklart, att kartan enbart får bedömas såsom en produkt av den tid, då den utarbetades och trycktes, och ej efter distributionsårets krav. Jämförliga synpunkter måste emellertid i mångt och mycket anläggas också på beskrivningen, vars uppläggning givetvis har varit i huvudsak bunden av kartans bild. Vid uppgörandet av den beskrivningen åtföljande berggrundskartan ha emellertid några nya synpunkter ansetts böra komma till uttryck.

Beträffande kartbladet må betonas, att bebyggelsen och kommunikationslederna givetvis ha undergått mycket stora förändringar sedan kartbilden tillkom. Sålunda har bl. a. den s. k. Viredabanan i kartområdets sydöstra del upprivits och dess linje på en del sträckor ersatts med landsväg. Några större olägenheter för orienteringen synas emellertid dessa skillnader mellan kartunderlaget och dagens verklighet icke innebära.

Stockholm i januari 1951.

Per Geijer.

Inledning.

Av Per Geijer.

Det geologiska kartbladet Gränna i skalan 1 : 50 000 motsvarar den nordvästra fjärdedelen av det topografiska kartbladet Jönköping i skalan 1 : 100 000 och täcker en areal av 661 km². Det omfattar, helt eller delvis, följande kommuner m. m.:

Inom Jönköpings län:

Gränna stad.
Av Vista härad: Gränna landsförsamling, Ölmstad,[1] Skärstad, Visingsö.
Av Norra Vedbo härad: Haurida,[2] Vireda.
Av Tveta härad: Svarttorp, Järsnäs, Bankeryd.

Inom Skaraborgs län:

Av Vartofta härad: Habo, Gustav Adolf, Brandstorp, Härja, Daretorp.

Kartbladet sträcker sig tvärs över Vättersänkan, och dess topografiska karaktärer bestämmas väsentligen av kontrasterna mellan sjöbäckenet, vars vattenyta ligger 88 m ö. h., och de angränsande landpartierna.

Kartans största landområde ligger öster om Vättern och utgöres huvudsakligen av ett relativt högländ, starkt småkuperat urbergslandskap, där blottat berg i stor utsträckning sticker upp ur den huvudsakligen av morän bestående jordbetäckningen. Mot Vättersänkan begränsas detta urbergsområde av en mycket skarpt avsatt bergbrant, som uppenbarligen markerar ett förkastningsplan, och nedanför denna brant av en mestadels mycket smal — i Grännatrakten dock kilometerbred — låg hylla, de s. k. rasterna, vars berggrund i regel utgöres av sediment tillhörande Visingsöformationen. Urbergsområdet ovanför branten är visserligen starkt kuperat, men nivåskillnaderna inom detsamma äro ej betydande. Om man undantager den utpräglade sänkan med Landsjön (145,4 m ö. h.), ligga sjöytorna å urbergsplatån i allmänhet på en nivå av 200—250 m; den största sjön, Bunn, har nivån 196 m. Bergshöjderna nå ofta 300 m ö. h. De högsta siffrorna nås i områdets sydöstra

[1] Kartan har den äldre skrivformen Ölmestad.
[2] Kartan har den äldre skrivformen Hagrida.



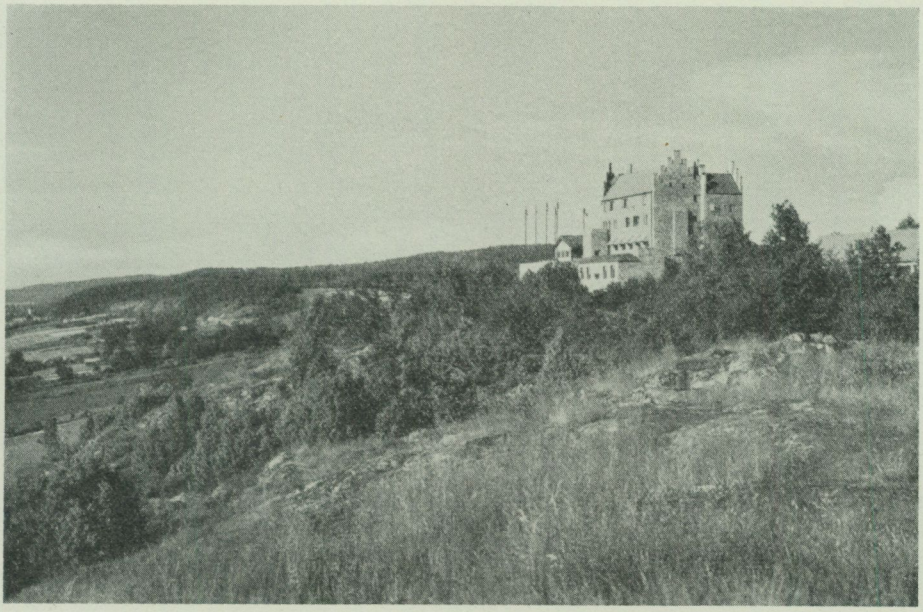
Fig. 1. Panorama mot NO från NO om Röttle. Gränna synligt i den högra bildens vänstra kant
tionens bergarter uppbyggda

del, med maximum 342,6 vid Rödjestugu signal Ö om Lappsjön,[1] men föga lägre mått förekomma också närmare Vättern, t. ex. NV om Ölmstads kyrka med 324,8 m (325,3 enligt senare upplaga av top. kartan) på mindre än 2 km avstånd från sjön. Även nordligare, Ö om Gränna, nå de högsta bergen över 300 m. Mellan norra delen av sjön Bunn och Vättern är emellertid ett relativt lågt och brett pass. Det enda större slättområdet utom »rasterna» vid Gränna är Lyckåsslätten, som utgör en fortsättning mot NO av Landsjöns bäcken.

Inom det småkuperade området framträder i allmänhet intet påfallande system av höjdernas utsträckning i viss riktning. Ibland kan man dock skönja en tendens till orientering i ungefär N—S eller NO—SV. Denna anordning är säkerligen bestämd av sprickstrukturer och erosion, särskilt istidens upprensning av svaghetszoner i berggrunden. Flerstädes finner man hos bergen en karakteristisk klackform: branta sidor och flackt krön. Goda exempel härpå ge syenitbergen N om Ramsjön eller bergen av finkornig granit mellan gården Uppsala och sjön Ruppen.

I större skala uppdelas urbergsplatån av ett flertal dalar, delvis skarpt markerade och de flesta med huvudriktning ungefär NO—SV. Särskilt utpräglade äro dalen genom Ramsjön, Rävlingsjön och Lappsjön till Bunn, Ingerydsdalen (i riktning V—Ö) S om Ingeryd samt dalen från NO om Siringe

[1] På kartbladet ha, förmodligen genom gravyrfel, i ett par fall angivits alltför höga siffror, såsom 342.2 i st. f. 324.2 (senaste upplaga av top. kartan har 324.6) V om Ramsjön och 355.9 i st. f. 335.9 V om Lappsjön.



Urbergsområde t. h., begränsat av en markerad förkastningsbrant mot de av Visingsöforma-»rasterna» ned mot Vättern.

genom Kvarnsjöarna till Bunn. Dalar av denna typ ha tydligen bestämts av kross- och förskiffringszoner i berggrunden, som i hög grad ha underlättat erosionens arbete.

Sjöarna inom urbergsområdet äro av flera olika typer. Landsjön upptager den lägre delen av en genom kvartära sediment ofullständigt utfylld bred dalsänka. Dess största lodade djup är 11,2 m. Bunn, områdets största sjö, med ett maximidjup av 19 m, är framförallt i sin norra del att beteckna som ett översvämmat parti av den småkuperade urbergsplatån. Av övriga sjöar äro många knutna till sprickdalar. Åar äro fåtaliga och med ringa vattenföring. Den ursprungligen största, Röttle å, som utgjorde Bunns naturliga avlopp, har numera nästan eliminerats, sedan ett konstgjort avlopp skapats genom en från sjöns nordvästra vik till S om Gränna framdragen tunnel, vilken fungerar såsom tillopp för Röttle kraftstation vid Gränna. Röttle å rann söderut genom Kvarnsjöarna, men har SO om Alboga avlänkats genom den kvartära utfyllningen i dalgången och sökt sig i nordvästlig riktning fram till ett västligare dalföre, som den sedan följer norrut till Vättern. Vattenföringen i Röttle å är numera helt obetydlig. Landsjön avrinner till Vättern genom ett med konst sänkt avlopp vid Edeskvarna. Sjöns utbredning före den sålunda åstadkomna sänkningen framgår av den väl synliga gamla strandlinjen (jfr kartan). I övrigt nedkomma till Vättern blott helt obetydliga bäckar i »skuror» i bergbranten, klyftor som följa tvärställda sprickor i berggrunden.

Landområdet V om Vättern är likaledes en urbergsterräng men denna är ej så småbruten som det östra området, varför också betäckningen av kvar-

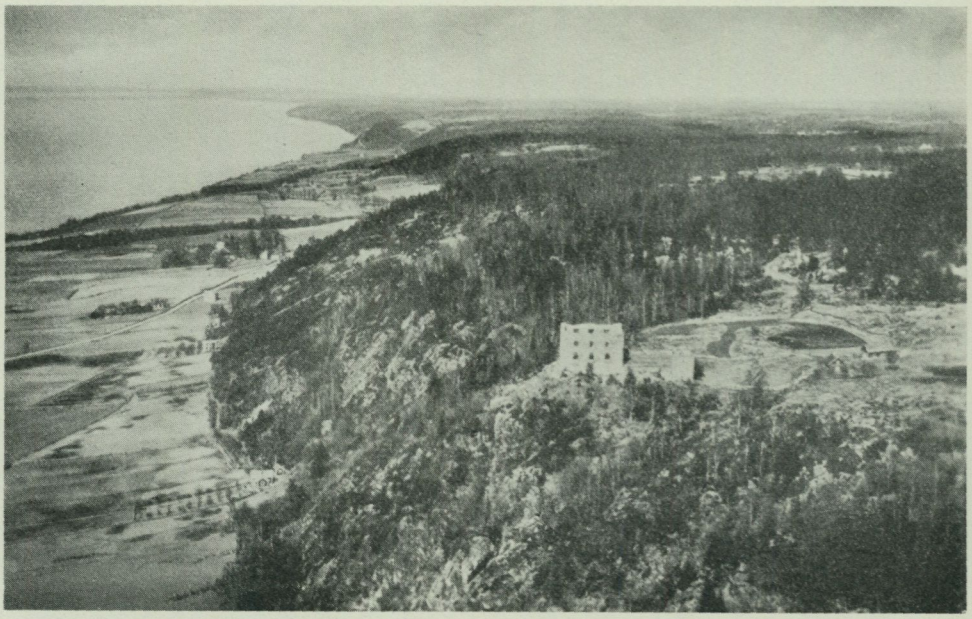


Fig. 2. Förkastningsbranten Ö om Vättern, sedd mot NNO, vid Brahehus' slottsruin i kartområdets nordöstra hörn (flygbild). Ruinen ligger på den barrskogsbevuxna urbergsplatån ovanför förkastningsbranten, nedanför denna är odlingsmark på område av Visingsöformationen. Publicerad med tillstånd av Försvarsstaben.

tära jordarter på det hela taget är mera sammanhängande. Man befinner sig här på Hökensås sluttning mot Vättern. I allmänhet är höjdläget vid kartans västra gräns ungefär 200—250 m ö. h. och faller tämligen jämnt, i alla händelser utan någon mera markerad brant, till Vätterns 88 m. Den högsta punkten inom denna del av kartbladet ligger i SV, där Domneberget når 292 m. En siffermässigt obetydlig, men genom sin vidsträckta utsikt anmärkningsvärd höjd är Gagneberg (höjdsiffran 210,4 m). Områdets nordvästra del täckes fullständigt av isälvsavlagringar, med ett stort antal sänkor, upptagna av sjöar eller torvmarker. Ett flertal »åar» rinna på denna sida ned till Vättern, flertalet borde dock riktigare kallas bäckar.

Visingsö slutligen, kartbladets tredje landenhet, är ett jämnt och flackt land, vars högsta punkt ligger 33,4 m över Vätterns yta och som helt saknar vattendrag i vanlig mening.

Vättern, av vars yta ungefär $^1/_5$ faller inom kartbladet, är i många avseenden en av vårt lands märkligaste insjöar. Dess djup är betydande: maximum, 119 m, har lodats inom södra delen av kartbladets område, men blott obetydligt lägre siffror förekomma allmänt inom en bred djupzon utanför fastlandet i öster. Sjöns vatten är ovanligt klart; Vättern har i detta avseende uti vårt land ingen motsvarighet utanför fjälltrakterna. Denna egenskap sammanhänger påtagligen med det förhållandet, att tillflödena ovan jord äro så obetydliga; Vättern har därför målande betecknats såsom en ofantlig kallkälla.

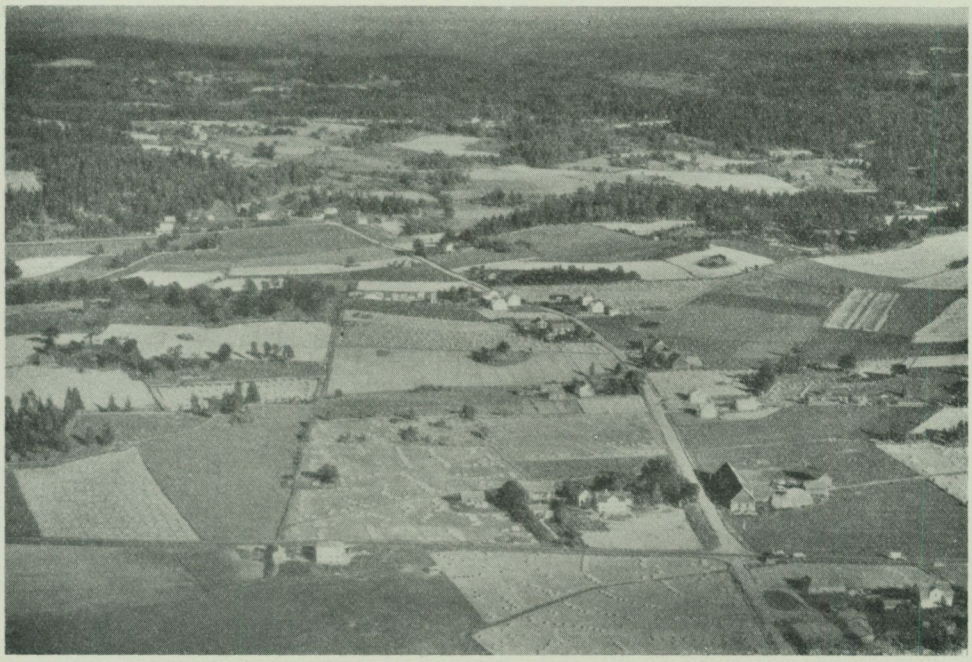


Fig. 3. Brötjemarksbygden mot Ö (flygbild). T. h. i förgrunden är vägkorset ca 1 km Ö om Ölmstads kyrka. Bortom den sammanhängande öppna bygden går mot bildens vänstra kant den nedlagda »Viredabanans» sträckning. Publicerad med tillstånd av Försvarsstaben.

Denna benämning tager också sikte på en annan egenskap, vattnets låga temperatur. Strömmarna i sjön äro ovanligt starka.

Vätterns djup och övriga egenskaper ha gjort det möjligt för ett flertal djurarter, som först inkommo i Vätterbäckenet när detta i senglacial tid hade bred förbindelse med världshavet, att kvarleva där, om också i flera fall de sålunda isolerade s. k. reliktformerna genom mindre storlek och en del detaljer i kroppsformen avvika från den ursprungliga utbildningen, sådan man återfinner den t. ex. i det nutida Ishavet. De viktigaste dylika formerna äro rödingen, som i Vättern är föremål för ett inbringande fiske, hornsimpan, norsen samt kräftdjur, nämligen *Chiridothea (Idothea) entomon* (»skorv»), *Gammaracanthus loricatus, Pontoporeia affinis* och *weltneri, Pallasea quadrispinosa, Mysis relicta* och *Limnocalanus macrurus.*

Berggrunden.

Översikt.

Av Per Geijer.

Den fasta berggrunden inom kartområdet å ömse sidor om Vättersänkan tillhör urberget, medan sänkan ifråga intages av en yngre, ehuru med all sannolikhet också den i för-kambrisk tid uppkommen sedimentär lagerserie, Visingsöformationen. Denna, som har avlagrats på en grund av urberg, finnes nu bevarad i ett stort sammanhängande område, vilket tydligen upptager Vätterbassängen. Över vattnet höjer sig formationen dels i Visingsö, som i sin helhet uppbygges av dess bergarter, dels i en nästan sammanhängande remsa längs den östra Vätterstranden, »rasterna», nedanför den förkastningsbrant, som där bildar urbergsområdets gräns mot Vättersänkan. Vidare förekommer formationen också inom en zon på den västra stranden av Vättern, bl. a. skjuta breda uddar in i trakten av Habo och i Bankerydsdalen. Öster om Vättern finnes ett parti av obetydlig utsträckning också uppe i urbergsterrängen, N om Solberga i Skärstad.[1] Det är sålunda tydligt, att ett täcke av dessa sediment en gång har brett ut sig över stora delar av kartbladets område, måhända över dess helhet, vilande på urbergets grund, och att det mesta sedan har blivit borteroderat; kvar finns formationen huvudsakligen där nedsänkning genom förkastningsrörelser har skyddat den, främst då i själva Vätterbassängen.

Uti urbergsområdena finnas också, ehuru endast i ganska ringa kvantitet, ett antal mestadels gångformiga förekomster av diabas, yngre än det egentliga urberget men med all sannolikhet äldre än Visingsöformationen.

Urberget.

Av Per Geijer

Den alldeles övervägande delen av områdets urberg utgöres av djupbergarter, sålunda i jordskorpans inre stelnade eruptiva massor. Huvudparten består av graniter av skilda slag men i allmänhet med ett påtagligt samband mellan de olika typerna. Nära anknutna till graniterna äro syeniter. Därtill

[1] Topografiska m. fl. skäl göra det ej osannolikt, att också Landsjöns bäcken och den anslutna Lyckåsslätten underlagras av bergarter tillhörande Visingsöformationen. Några bevis härför ha dock icke konstaterats. Ö om Skärstads kyrka har i moränen påvisats en ovanligt stor halt av Visingsöformationens material. Det rör sig emellertid (enl. B. Collini) delvis om bergarter, vilka tillhöra en hög etage i lagerserien och därför sannolikt icke skulle kunna finnas bevarade inom det lokala sänkningsfält, varom fråga skulle vara.

komma mera basiska bergarter, gabbror och dioriter, vilka äro äldre än de yngsta leden i granitserien och sannolikt äldre än denna serie i dess helhet, även om de kunna förmodas ha tillkommit inom en, geologiskt sett, relativt kort tid före graniternas uppträngande. Utav den äldre berggrund, i vilken dessa djupbergartsmassor inträngde, finnas inom kartbladets område blott underordnade rester bevarade i bergytans snitt. Det rör sig alltigenom om suprakrustala, d. v. s. på jordytan uppkomna, bergarter, åtminstone i huvudsak av vulkanisk natur. De viktigaste förekomsterna äro ett fält av porfyr med huvudsaklig utbredning Ö om sjön Bunns mellersta del, leptit Ö om sjön Ruppen, möjligen även porfyriten V om Ramsjön. Till samma grupp synas också vara att hänföra några förekomster av finkornig grönsten inom kartbladets nordöstligaste del.

Å kartan förekommer även en beteckning avseende »granitisk porfyr och finkornig granit». Denna bergartsgrupps utskiljande vid karteringen har tydligen skett i anslutning till erfarenheter från det i Ö angränsande kartbladet Tranås, för att omfatta former som kunna sägas strukturellt intaga en mellanställning mellan porfyr och granit, och som tolkades såsom till sin huvudmassa porfyrer, förändrade genom uppvärmning från angränsande granitintrusioner, men som också omfattar en del typer vilka sannolikt utgöra gränsfaciesbildningar till graniter. På kartbladet Gränna har beteckningen ifråga använts i rätt stor utsträckning. Det allra mesta av vad därmed avsetts är emellertid en finkornig, rödlätt granit. »Granitisk porfyr» i nyss anförd mening är helt underordnad och synes vara inskränkt till trakten Ö om sjön Ruppen.

Suprakrustalbergarter

(porfyr, leptit och finkornig grönsten).

Porfyr.

Kartområdets porfyrfält, med huvudsträckning Ö om sjön Bunns mellersta del, i trakten av St. Roten—Dunarp, uppbygges av bergarter, som genom sin struktur visa, att de ha stelnat under hastig avsvalning, med andra ord att det rör sig om vulkaniska ytbergarter. Den största utbredningen har den i fältets sydöstra del dominerande typen, en rödlätt porfyr med tät (felsitisk) grundmassa och rätt talrika fältspatströkorn om ca 2 mm storlek samt mera fåtaliga strökorn av kvarts. Under mikroskopet befinnas de flesta fältspatströkornen bestå av en starkt pertitisk kalifältspat (mikroklin) medan andra utgöras av en natronrik (albitisk) plagioklas. Grundmassan är en finkornig blandning av dylika alkalifältspater och kvarts, samt har sannolikt ursprungligen stelnat såsom glas. Snarlik denna typ, men med övervägande natronrika fältspatströkorn, är porfyren S om St. Roten. Den innehåller också litet sekundär svavelkis, förbunden med epidot. En ljusgrå, skiffrig porfyr med små kvartsströkorn förekommer S om Östanå.

S om Dunarp uppträder inom området för den förut beskrivna rödlätta porfyren en annan typ med mera lokal utbredning, nämligen en porfyr med mörkgrå grundmassa och mycket talrika cm-stora strökorn av fältspat

men utan sådana av kvarts. Mycket talar för att detta icke är en verklig ytbergart utan en relativt ytlig intrusion i den omgivande porfyrtypen. Samma tolkning synes äga tillämpning på en kvartsporfyr med praktfullt granofyrisk (mikropegmatitisk) grundmassa, av vilken prov föreligger från S om Jakobstorp. De östligaste av de på kartan angivna porfyrhällarna Ö om St. Roten tillhöra troligen ej den suprakrustala bergartsserien utan torde utgöra en porfyrisk gränsfacies av den i Ö angränsande, hornblände-förande graniten. Bergarten ifråga för strökorn av plagioklas (oligoklas) samt mera sparsamt sådana av mikroklin och av kvarts. Biotit och epidot synas, åtminstone delvis, ersätta primära »mörka» silikatmineral. Den finkorniga grundmassan består av alkalifältspat och kvarts. För blotta ögat har bergarten stor likhet med den angränsande graniten.

Leptit. Beteckningen leptit har använts för en del strökornsfria finkorniga bergarter, vilka synas tillhöra samma formation som porfyrerna. Typisk är förekomsten i berget närmast Rupphult. Där uppträder i bergets nedersta del en delvis flackt liggande, skiktad, grå bergart. Mikroskopisk undersökning av densamma visar ett aggregat av en tämligen kalkrik plagioklas, mikroklin, kvarts och en ofta kloritiserad biotit, allt i en för en ordinär leptit typisk strukturutbildning och kornstorlek. Över denna leptit följer en finkornig röd bergart, om vilken det ej säkert kan avgöras, huruvida den är en starkt metamorfoserad porfyr eller en mycket finkornig granit. Bergarten är upplysande beträffande behovet av en gemensam beteckning för »granitisk porfyr och finkornig granit», men detta behov föreligger endast på få ställen inom kartområdet. Gångar av syenit genomsätta såväl leptiten som den röda bergarten. I bergen närmast S om denna lokal återfinnes den sistnämnda, också här med intrusioner av syenit.

Leptit liknande den nyss nämnda finnes även på ett par andra ställen inom kartbladets sydöstra del. Dessutom har denna beteckning använts för en förekomst V om Vättern, S om Baskarp. Det rör sig där om en oskiktad finkornig bergart, mestadels skiftande i grågröna toner; till sitt ursprung kan den förmodas vara en andesittuff el. dyl. Gångar av finkornig, ljusröd granit genomsätta denna leptitförekomst.

Grönsten. Till den suprakrustala serien får sannolikt också räknas den finkorniga grönsten, som upptager en betydande del av det å kartbladet angivna grönstensområdet mellan Skymmelsås och Björket (i detta område ingå också gabbroid grönsten i södra delen, starkt basisk hornbländegranit mellan Vässingarp och Björket, samt diabas i västra delen; jfr berggrundskartan). Grönstenen ifråga är svartgrön, å vittrad yta ljusgrön, med markerade knölar av svart hornblände, upp till två cm stora. Enligt mikroskopisk undersökning är huvudmassan en ordinär amfibolit utan några bevarade rester av ursprungliga strukturer. Det hornblände, som bildar knölarna, är av samma slag som det vilket tillsammans med plagioklas uppbygger den amfibolitiska mellanmassan. Ö om Björket te sig knölarna närmast såsom deformerade

mandelbildningar, men i trakten av Skymmelsås likna de mera uralitiska strökorn.

Enstaka brottstycken av finkornig grönsten ha inom kartområdets sydöstra del iakttagits i granit, såväl i typen »röd Växjögranit» som i den hornbländeförande, antydande att dylik grönsten sannolikt hade stor utbredning före graniternas framträngande. Större inneslutningar av en ställvis plagioklasporfyritisk grönsten finnas i den röda graniten SO om Bjällebäck. Det är möjligt, att också grönstenen omkring Lappatorpet tillhör denna grupp av suprakrustala bergarter. Härför talar bl. a. ett fynd av ett sannolikt lokalt block med en tillsynes otvetydig skiktning. Genom stark metamorfos i samband med syenitintrusioner ha emellertid här i övrigt alla eventuellt en gång förefintliga ytstrukturer gått förlorade.

Däremot är det ovisst, om de dioritporfyritiska bergarterna V om Ramsjön kunna vara att hänföra till områdets suprakrustala led. De stå delvis även i strukturellt hänseende så nära traktens kvartsförande dioriter, att en viss samhörighet med dessa synes sannolik.

Gabbro och diorit.

Med undantag av de mindre partier som, enligt vad ovan sagts, sannolikt tillhöra de suprakrustala bergarterna, utgöras alla de bergarter Ö om Vättern, som på kartbladet betecknas såsom »diorit och gabbro», av säkert såsom dylika identifierbara bergarter av utpräglad djupbergartskaraktär.

I de olika massiven av dylik bergart är i allmänhet den dominerande bergarten en gabbro, stundom olivinförande. Genom pyroxenernas sekundära ersättande med amfibol (uralitisering) övergår den primära formen till en uralitgabbro, en typ som förr ofta betecknades diorit. Verklig diorit, sammansatt av plagioklas (oligoklas eller andesin) och primärt hornblände, har ej med säkerhet identifierats inom området och är även allmänt taget en ganska sällsynt bergart. Däremot förekomma ibland varianter av massiven, vilka kunna betecknas såsom kvarts-pyroxendioriter. Dessa avvika sålunda från den gabbro, som är huvudtypen, genom mera natronrik plagioklas och högre halt av kiselsyra. Å andra sidan förekomma också variationer åt motsatt håll, fram till skillerstensartade typer. Stora växlingar kunna förekomma inom ett och samma massiv.

Hithörande bergarter äro av rätt växlande utseende. Frisk gabbro kan ha gråviolett fältspat och nästan svarta »mörka» silikat, men i de former, där pyroxenen är uralitiserad och plagioklasen likaledes omvandlad, blir resultatet en spräcklighet i mörkgrönt och vitt.

Såsom exempel kan anföras massivet kring Ledseryd och Hestra. Här föreligga många skilda typer, dock — så långt man av de tillgängliga blottningarna kan döma — tillsammans bildande en geologisk enhet. S om Ledseryd anstår en mörk, något mer än millimeterkornig gabbro. Dess mineralbeståndsdelar äro plagioklas (labrador), olivin (delvis omvandlad), monoklin pyroxen, hornblände (troligen primärt) och rikligt magnetit jämte litet

spinell; dessutom finnes ett i slipprov blekgrönt, tydligen uralitiskt hornblände. Ett annat prov, taget blott något över 100 m från det föregående, har samma slags plagioklas men saknar olivin eller rester av dylik, och dess pyroxen är nästan fullständigt uralitiserad. De stora hällmarkerna omkring Hestra ödetorp visa övervägande uralitgabbro, men också en variant med 1 à 2 cm stora, svarta hornbländen. Mikroskopisk undersökning av sistnämnda typ visar plagioklas (andesin) i korn om 1 à 2 mm, diallagartad pyroxen, de stora hornbländena (med brungrön färg i slipprov) samt, såsom mellanmassa mellan plagioklastavlorna, kvarts och titanit. Former med även rödlätt fältspat, här och vid Ledseryds gård, kunna misstänkas vara påverkade från de genomsättande gångarna av röd granit. Mikroklin har i dylik bergart identifierats mikroskopiskt.

En speciell, dioritisk typ förekommer inom detta massiv N om Trollarp. Den består av plagioklas (natronrik andesin) i vanligen knappt mm-stora korn, monoklin pyroxen, biotit, brungrönt hornblände, magnetit, samt kvarts i avsevärd mängd i form av utfyllnad mellan plagioklaserna.

Övriga områden av gabbro och diorit Ö om Vättern visa inga mera märkliga avvikelser från den variationsserie, som här har skildrats.

Väster om Vättern är på kartbladet angivet ett massiv av samma slag (Sibbaberget). Därjämte ha där med den för hyperit brukliga färgbeteckningen angivits ett antal massiv av rätt stor utsträckning. Den förnyade undersökningen har emellertid givit vid handen, att det huvudsakligen rör sig om dioritbergarter närstående den bergart, som nyss skildrats såsom anstående N om Trollarp. Dessa förekomster ha därför nu benämnts diorit.[1] Med undantag för en isolerad häll av vacker plagioklasporfyrit vid Övre Starbäck rör det sig i allmänhet om typiska djupbergarter, med fältspatlängder om 1 à 2 mm, skiftande från den dioritiska huvudtypen till former, som fullständigt motsvara de förut skildrade uralitgabbrorna. Några olivinförande former ha ej konstaterats. Den vanligaste typen, t. ex. i Domneberg, NV om Kvarnkulla och Ö om L:a Flittered, är en mörkt grågrön, milimeterkornig eller föga grövre diorit, vars listformiga fältspater redan för blotta ögat visa en tendens till gruppering motsvarande den ofitiska strukturens. Den mikroskopiska undersökningen ger vid handen, att bergarten står mycket nära den ovan omnämnda dioriten från N om Trollarp och sålunda är att beteckna såsom en något kvartshaltig pyroxendiorit. Plagioklasen är andesin. Jämte pyroxenen — en ofta partiellt uralitiserad, diopsidisk form — uppträder primär biotit i avsevärd mängd. Kvarts, ibland åtföljd av kalifältspat, bildar utfyllning i fackverket av plagioklaskristaller.[2] Bergarten genomsättes flerstädes av gångar av röd Växjögranit.

---

[1] Tolkningen såsom hyperiter — vilken ej kan förenas med det faktum, att bergarterna ifråga genomsättas av den röda graniten — torde ha sin förklaring däruti, att yngre diabas med ett för blotta ögat hyperitliknande utseende uppträder på ett par ställen uti dessa massiv. Den omgivande dioriten har då uppfattats såsom omvandlad hyperit (»hyperitdiorit»).

[2] Bergartstypen ifråga har en omisskännlig likhet med den s. k. gabbrograniten vid Håkanbol Ö om Vänerns norra del, vars läge i förhållande till de stora regionala avdelningarna i det sydsvenska urberget är jämförligt. Denna bergart har också sammanställts med den längre norrut uppträdande Järnagraniten.

Graniter och syeniter.

Graniterna inom kartområdet bilda en till sammansättningen starkt varierande serie, från ljusröda former med helt obetydlig halt av mörka mineral till kvartsdioriter, som stå nära den senast ovan beskrivna bergartstypen utan att dock helt överensstämma med densamma. Också i kornstorlek och struktur förekomma växlingar. Likafullt synas mellanformer mellan de olika typerna uppträda i sådan utsträckning, att någon väsentlig lucka i variationsserien icke har kunnat påvisas. Också i bevaringstillståndet äro de olika granittyperna i stort sett likartade, i det att visserligen flasrighet eller starkare markerad skiffrighet förekommer inom vissa zoner, men i övrigt de stora områdena av bergartstyper icke visa några för blotta ögat skönjbara sekundära drag. Man kan sålunda icke med ledning av bevaringstillståndet få fram någon åldersskillnad emellan olika typer.

Det är vidare påfallande, huru sällan man finner en granittyp uppträda på sådant sätt, att den tydligt markerar sin ålder i förhållande till en annan t. ex. genom att gångformigt genomsätta den. Sådant uppträdande visa dock ibland de sura, röda graniterna, särskilt den finkorniga formen, gentemot hornbländegranit och vissa syenitiska former.

Med hänsyn till dessa förhållanden synes det tydligt, att hela komplexet av graniter bildar en serie, vars olika led härstamma från en och samma modermagma inom jordskorpans djupare delar och ha vid sin intrusion följt relativt snabbt efter varandra utan mellankommande geologiska händelser av större betydelse eller tidsrymd. Det är samma serie, som dominerar berggrunden i sydöstra Götaland och som brukar sammanfattas under beteckningen Smålandsgraniterna.

Om också övergångsformer finnas, så framstår det dock redan vid ett orienterande studium av kartbladets granitbergarter, att ett fåtal typer med relativt måttliga variationer dominera, och att de övergångsformer, som kunna sägas förbinda dessa typer sinsemellan, i allmänhet ej kvantitativt spela någon större roll. I kartbilden ha därför utskilts ett fåtal typer, omfattande graniter med vissa gemensamma drag ehuru också med någon variationsamplitud. Det ligger i sakens natur, att de underordnade övergångsleden därvid ej ha kunnat särskilt angivas, utan ha måst sammanslås med närstående huvudtyper.

På så sätt har antalet angivna granittyper reducerats till fyra, nämligen 1) en röd, medelkornig typ, s. k. röd Växjögranit, 2) en mera grovkornig, »porfyrisk» eller rättare med ögonartat framträdande större fältspater, 3) en hornbländeförande samt 4) finkornig rödlätt granit, ej sällan med strökornsartat framträdande fältspater; denna sistnämnda typ är, såsom redan omnämnts, å kartan hopslagen med »granitisk porfyr». Härtill kommer syenit, kvartsfattig eller alldeles kvartsfri.

Röd Växjögranit.

Den röda Växjögraniten är inom kartområdet i allmänhet utbildad såsom en medelgrov bergart, sammansatt (enligt mikroskopisk undersökning) i

huvudsak av tre mineral: kalifältspat (mikroklin) med rikliga pertitiska inväxningar av albit, fri plagioklas av natronrik variant (oligoklasalbit) och kvarts. Därnäst i kvantitet, men starkt underordnad, kommer biotit. I helt små mängder uppträda titanit, apatit, epidot, magnetit, stundom också ortit och zirkon. Av fältspaterna dominerar mikroklinen över plagioklasen. På grund av mikroklinens halt av pertitisk albit är dock denna granit ingen utpräglad kalibergart.

Fältspaterna, åtminstone mikroklinen, nå normalt en kornstorlek av 4 à 5 mm, ibland mera. Strukturen är stundom redan för blotta ögat tydligt sekundärt påverkad, vilket framträder i form av en mer eller mindre utpräglad flasrighet eller förskiffring. Även bortsett från dylika fall av starkare deformation framträder under mikroskopet ofta sekundära drag, såsom s. k. murbruksstruktur.

Bergarten har i allmänhet en ljusröd färg, bestämd av fältspaten. I hällytor, där den underordnade biotiten lätt blir ytterligare undanskymd genom nedvittring, kan graniten antaga en rätt stark, alltid mycket jämn röd totalfärg.

Gentemot övriga granitiska bergarter samt syeniten förhåller sig den röda Växjögraniten på följande sätt. Till den finkorniga graniten, som oftast har ungefär samma sammansättning, finnas övergångsformer, utmärkta av en närmast småkornig utbildning. Mot den hornbländeförande, mera basiska graniten föreligger däremot i allmänhhet en klar gräns, vilket visar sig däri att gångar av röd Växjögranit i många fall ha observerats i den basiska graniten. Likväl uppträda ställvis och med avsevärd utbredning former, som till sin sammansättning utgöra övergångsled mellan dessa båda granittyper. En dylik form, relativt biotitrik, något hornbländeförande och med mera kalkrik plagioklas (oligoklas) än den typiska röda graniten, anstår NV om Bjällebäck. Också andra blottningar i trakten av Bjällebäck, särskilt i SV mot Aranäs, ha i viss mån karaktär av mellanled. Å kartan äro samtliga hänförda till den hornbländeförande graniten, men hornbländet saknas ibland. Uti en vägskärning vid Aranäs är blottad en egendomlig varietet av denna granit. Den har stora, ej tavelformiga mikroklinkorn om flera cm storlek samt liknande eller tjockt tavelformiga korn av oligoklas, intill ca 4 mm stora, uti en grundmassa av mikroklin och kvarts, båda i blott ca 0,1 mm stora korn och i en välbevarad primär eruptivstruktur med tendens till tavelform hos mikroklinen. Bergarten för även hornblände, biotit, m. m. och illustrerar sålunda områdets karaktär av mellanled emellan de båda mest utbredda granittyperna. Vissa likheter med dessa övergångstyper har graniten i trakten av Reaby samt i de otaliga brottstyckena i finkornig granit närmast norrut.

Hornblände-förande granit.

Den hornbländeförande graniten inom den del av kartbladet, som faller Ö om Vättern, är annars normalt en på hornblände och biotit rik, i övrigt rödgrå eller av plagioklas och mikroklin vit-röd-spräcklig, medelkornig granitbergart. Den mikroskopiska undersökningen visar, att sammansättningen är rätt varierande, de nämnda mineralbeståndsdelarna äro dock, jämte kvarts,

alltid närvarande. Plagioklasen är i regel den kvantitativt övervägande fältspaten, den är en basisk oligoklas eller ibland andesin och är ofta rätt starkt omvandlad. Mikroklinen kan dock ibland i mängd överstiga plagioklasen, då brukar bergarten även i övrigt ha karaktär av övergångsled till den röda Växjögraniten. I andra fall kan i stället mikroklinen bli mycket underordnad, därvid sjunker vanligen också kvartshalten något, och bergarten närmar sig kvartsdiorit. Någon pyroxen har dock aldrig iakttagits i dessa till granit anslutna former, under det att den är karakteristisk för de mera självständigt uppträdande kvartsdioriterna, såsom redan beskrivits. Strukturellt utmärkes hornbländegraniten bl. a. av plagioklasens ledande roll. Mikroklin och kvarts uppträda, när de äro kvantitativt mera underordnade, endast såsom utfyllning mellan plagioklaskornen. I de mera mikroklinrika varianterna däremot ha de båda nämnda mineralen en för graniter mera ordinär utbildning.

De underordnade beståndsdelarna i hornbländegraniten erbjuda intet anmärkningsvärt. Magnetit, titanit och apatit förekomma nästan alltid, sekundär epidot ofta; ortit är, i motsats till förhållandet i den röda graniten, sällsynt.

Mikrostrukturen visar ofta deformation och uppkrossning av fältspat och kvarts. Mera utpräglad skiffrighet framträder dock sällan för blotta ögat (bortsett från smala presszoner). Exempel härpå ge emellertid en del blottningar i det dalföre, som landsvägen söderut från Gränna långa sträckor följer. Sålunda är bergarten vid vägskälet Ö om Ölmstads kyrka starkt förskiffrad, med uppspräckta ögon av fältspat och stripor av granulerad kvarts i en finkornig, tektoniskt fluidal massa av samma mineral jämte biotit, epidot, m. m.

Väster om Vättern är hornbländegraniten mindre framträdande. Den till denna granit hänförda, av vit fältspat karakteriserade bergart, som bildar den såsom utsiktsberg bekanta 210,4 m höjden Gagneberg, är snarast en kvartsdiorit. Huvudbeståndsdelen är plagioklas (basisk oligoklas) uti tjockt tavelformiga individ. Mellan dessa bildar den helt underordnade kvartsen utfyllnad; mikroklin saknas. Biotit överväger något över hornbländet, vilket här möjligen är uralitiskt.

Finkorning granit.

Den granittyp, som betecknats såsom finkornig, har sin huvudsakliga utbredning i Gränatrakten, från Reaby mot NNO till Knukebo o. s. v., den blev därför under rekognosceringen benämnd »Grännagranit». Liknande bergart förekommer bl. a. V om sjön Ruppen, medan flertalet förekomster inom kartbladets sydöstra del snarast äro att betrakta såsom småkorniga varianter av den röda Växjögraniten.

»Grännagraniten» är sålunda en finkornig bergart. Den är rödlätt till färgen, ofta leptitliknande, stundom med en grov bankning som visar veckningsformer (t. ex. vid sjön Bunns nordvästra vik eller S om Kabbarp). Enstaka strökorn av fältspat, upp till cm-storlek, förekomma ej sällan, men strökorn av kvarts ha aldrig observerats. Större fältspater, i form av rundade ögon, ha iakttagits i graniten vid landsvägen S om Jordstorp.

Enligt den mikroskopiska undersökningen äro »Grännagranitens» huvud-

beståndsdelar mikroklin, natronrik plagioklas (oligoklasalbit till sur oligoklas) och kvarts. Mörka mineral, huvudsakligen biotit, äro helt underordnade. Proportionen mellan mikroklin och plagioklas växlar ganska starkt, i somliga prov överväger den förra, i andra den senare. Ehuru bergarten i stort sett till sammansättningen motsvarar den röda Växjögraniten, synes den sålunda också omfatta mera plagioklasbetonade former än denna. Kornstorleken ligger för grundmassan vanligen omkring 1 mm, men finkornigare partier med oregelbundna kornfogar förekomma också, sannolikt såsom sekundära drag.

Tillsammans med finkornig granit uppträder ibland, i form av smala gångar, en pegmatitisk utbildning. Vidare finnas ibland pegmatitiska sliror eller gångar av ringa bredd uti själva graniten, så t. ex. i branten just N om Gränna eller vid Knukebo.

På sistnämnda plats visar den finkorniga graniten å andra sidan också variation till en ögongranitisk, relativt biotitrik form av röd Växjögranit.

Gångar av typisk finkornig röd granit ses ofta i hornbländegranit eller i syenit (Vretaholmsområdet), medan någon bestämd skillnad gentemot den röda Växjögraniten ej kan preciseras, då bådadera typerna uppträda i huvudsak likartat och tydligen nära sammanhänga. I allmänhet bildar den finkorniga graniten antingen stora, från främmande inneslutningar fria massor eller också glesa gångar av relativt obetydliga mått. Ett undantag utgör södra delen av massivet vid Gränna, sålunda ungefär trakten Ravelsmark—Reaby, där berggrunden är en eruptivbreccia av en flasrig ögongranitisk variant av den hornblände förande graniten och densamma genomsättande gångar av finkornig röd granit; i stort sett avtaga inneslutningarna mot norr.

Grovkornig porfyrisk granit.

Den granitform, som har betecknats såsom »grovkornig, porfyrisk», förekommer huvudsakligen inom kartbladets nordöstligaste del. Den är närmast ögonstruerad, i det att strukturen domineras av något rundade, mera än cm-stora, blekröda mikroklinkorn; mellan dessa är plagioklas, kvarts och biotit, vilken sistnämnda är huvudfaktorn uti bergartens i allmänhet tydligt flasriga struktur. Med avseende på den kemiska sammansättningen synes denna granittyp närmast vara att jämföra med mera basiska varianter av den röda Växjögraniten.

Syenit.

Syenitiska bergarter, tydligen nära anknutna till de granitiska, uppträda inom flera skilda delar av urbergsområdet Ö om Vättern. De största syenitarealerna falla inom kartbladets sydöstligaste del. Det rör sig där om medelkorniga massformiga bergarter med en tämligen hög halt av mörka mineral men utan någon för blotta ögat synlig kvartshalt. Fältspatsmassan, som dominerar bergartens färg, är vanligen ljust brunröd, men ofta förekomma inströdda vitaktiga till gulgröna korn, som tydligen utgöras av omvandlad plagioklas.

Den mikroskopiska undersökningen visar, att den övervägande fältspaten är en pertitisk mikroklin, i korn om vanligen upp till 4 à 10 mm storlek.

Plagioklasen, som är mera underordnad, är en natronrik oligoklas (oftast omvandlad) eller undantagsvis albit. Kvarts finnes i helt ringa mängd. Bland de mörka mineralen märkas ett kraftigt färgat hornblände samt biotit, ibland även en diopsidisk pyroxen; småbeståndsdelar äro magnetit, ortit, apatit, zirkon.

S och SO om Vretaholm finnes också ett syenitområde (se berggrundskartan). Bergarten liknar den redan skildrade typen. Varken pyroxen eller hornblände har emellertid observerats, däremot bl. a. biotit som möjligen är sekundär efter hornblände.

Längre norrut, omkring Moens ödetorp, anstår en form som också har betecknats såsom syenit, men snarare är en något kvartsfattig granit. Rätt stark flasrighet försvårar bedömandet i fält av bergartens karaktär. Prov från en punkt SV om Moen visar vid mikroskopisk undersökning mikroklin, oligoklas med anmärkningsvärt hög kalkhalt, kvarts i mängd motsvarande en måttligt sur granit, föga biotit, men mycket titanit.

Kring Lappatorpet anstår grönsten, genomsatt av gångar av syenit, närmast tillhörig Vretaholmstypen. Däremot är det å kartbladet angivna syenitområdet S om Kabbarp en biotitrik, finkornig hybridbergart, som torde vara uppkommen genom blandning av en äldre komponent och tillförd granitmagma; vissa hällar där bestå f. ö. av ordinär »Gränna granit».

Diabas.

Flerstädes inom kartbladets urbergsområden, på båda sidor om Vättern, uppträda förekomster av diabas. De äro uppenbart yngre än det egentliga urbergets bergarter men så gott som säkert äldre än Visingsöformationen. Det är i de flesta fall fråga om gångar, med riktning mellan NV och NNO (se kartorna), men på två ställen — vid S. Kärr i Gränna s:n och NO om Baskarp i Gustav Adolf — har förekomsten i stället formen av en »plugg» eller stock. Den största gången synes vara den som är blottad bl. a. vid Kabbarp. Dess bredd är där åtminstone 50 m. Längre söderut, Ö om Iglasjön, är bredden endast 18 m. Diabasgångarnas bredd är oftast överdriven å kartan, givetvis i tydlighetens intresse.

Bergartens karaktär är i huvudsak densamma i samtliga förekomster, motsvarande den i det sydsvenska urberget vida utbredda typ, som benämnes bronzitdiabas. Dock uppträda en del variationer, ej blott i kornstorlek utan också i mineralsammansättningen. Färgen är normalt svartgrön; i de friskaste formerna, och särskilt vid finkornig utbildning, är den närmast att beteckna såsom svart, medan tilltagande omvandling låter framträda kontrasten mellan ljus plagioklas och gröna silikat, tydligare ju grövre strukturen är. Den svarta färgen är sålunda bl. a. beroende av den i primärt skick mörkpigmenterade fältspaten. Det är dylik bronzitdiabas som utgör huvudparten av vad som i stenindustrien benämnes »svart granit».

Plagioklasen är utbildad i tavlor om vanligen en eller ett par mm längd, i regel frisk och då starkt pigmenterad, med en svag rödbrun färg i tunn-

preparat, men ibland delvis sericitomvandlad. Rombisk pyroxen (bronzit) har identifierats endast i ett par förekomster (Appelås och N om Lappatorpet), där den kvantitativt överväger över den monoklina pyroxen som finnes i alla undersökta prov. Troligen har emellertid bronziten dominerat också i flera förekomster, där den nu saknas. Prov från dessa innehålla nämligen pseudomorfoser, som tydligt indicera en pyroxen: aggregat av finfiltig strålsten, ofta med magnetitpuder och stundom med amfibolen orienterad i ett bastitartat mönster. Dylika pseudomorfoser ha i regel formen av oregelbundet kortprismatiska korn, upp till 2 mm stora. Uti två förekomster (vid Kabbarp och vid Svedån) äro dock pseudomorfosernas karaktär och formutbildning sådana, att med största sannolikhet det ursprungliga mineralet i stället har varit olivin. Den monoklina pyroxenen, som mer eller mindre utpräglat fyller mellanrum mellan plagioklastavlorna (ofitstruktur), är i regel bevarad eller endast partiellt uralitiserad på normalt sätt, med bibehållande av den kristallografiska homogeniteten. Biotit uppträder ibland. Titanjärn (ilmenit) är vanligt, ofta i de för detta mineral karakteristiska tavlorna och skelettstrukturerna. Pyrit förekommer sparsamt. Apatit, utbildad såsom smala prismor, är påfallande allmän. Kvarts och litet mikropegmatit ses här och var i vinklar mellan plagioklastavlorna.

Strukturella variationer äro föga framträdande. En porfyritisk form med enstaka, intill 2 cm stora strökorn av starkt omvandlad plagioklas anstår N och SV om sjön Ruppen; möjligen tillhöra dessa förekomster en och samma gång. Bergartens utbildning i övrigt är den vanliga.

Hastigt avsvalnade gränszoner visa som vanligt en mycket mindre kornstorlek än huvudmassan och kunna ha små plagioklastavlor utbildade såsom en mikroskopisk strökornsgeneration. Dylika gränsformer ha iakttagits ej blott i gångformiga förekomster utan också i »pluggen» vid Baskarp.

Visingsöformationen.

Av Bengt Collini.

Som redan ovan (s. 12) omtalats, utgöres den yngsta prekambriska bildningen inom kartbladet »Gränna» av en sedimentserie, den s. k. Visingsöformationen. Frånsett de isolerade förekomsterna i nordöstra Västergötland och sydöstra Värmland är dess utbredning begränsad till Vättersänkan och dennas närmaste omgivningar. Inom kartområdet förekommer lagerserien dels på Vätterns botten som ett sannolikt sammanhängande täcke, av vilket Visingsö utgör ett uppskjutande parti, dels inom de västra och östra strandområdena, dels slutligen på en isolerad lokal uppe på urbergsplatån i öster. Utanför kartbladet bildar Visingsöformationen Vätterbäckenets botten såväl inom dess sydligaste del som inom dess mellersta och norra, upp till trakten av L. Röknen, med undantag för Motalatrakten, där den till större delen ersättes av kambrosilursediment, och vissa andra områden mellan L. Röknen

och en linje Karlsborg—Vadstena, där lagerseriens kristallina underlag är frameroderat. Sedimentserien uppträder vidare inom Jönköpings- och Huskvarnadalarna, vid Tranghalla och Berghalla N om Jönköping, inom Bankerydsdalen samt på den låga strandremsan mellan Gällö och Karlsborg. Inom Vätterns östra strandområde påträffas formationens bergarter inom södra delen av kartbladet »Gällö», utmed Ombergs västra sida samt på Lemundahalvön (NV om Motala). Utanför Vättersänkan finnas några helt isolerade lokaler av ringa utsträckning, nämligen — förutom den redan omtalade inom kartområdet — vid Stensjön och vid Tenhultsjön å kartbladet »Jönköping», S invid Skagern och i Finnerödjadalen på kartbladet »Skagersholm» samt vid Möckeln inom kartbladen »Björneborg» och »Kristinehamn». Beträffande de tre sistnämnda lokalerna bör påpekas, att deras åldersställning ej är säkert känd, men att starka skäl tala för deras samhörighet med Visingsöformationens bildningar.

Den stratigrafi, som kunnat uppställas för Visingsöformationen, omfattar tre huvudavdelningar. Underst ligger den gula bottensandstenen. Ovanpå denna följer en svit av arkoser och delvis fältspatförande, ofta brokigt färgade sandstenar av växlande grovlek. Som högsta led kommer slutligen en mäktig skifferserie. Även om lokala sedimentationsförhållanden bevisligen ofta spelat en stor roll vid formationens avsättning, torde dessa tre huvudavdelningar i stort ekvivalera varandra inom olika delområden. Beträffande de underavdelningar, i vilka huvudétagerna i sin tur kunna uppdelas, är detta emellertid med säkerhet vanligen icke fallet, åtminstone icke över större arealer.

En detaljerad bild av Visingsöformationens utbredning inom kartområdet ge berggrundskartan och de två kartskisserna över förekomst av blottningar på Visingsö (fig. 4) och utmed östra vätterstranden (fig. 8).[1] Den gula bottensandstenen förekommer inom Bankerydsdalen (kring Dummeån) samt Habodalen och strandremsan från denna norrut till Svedudden och påträffas dessutom Ö om Vättern, N om Solberga. Inom Bankeryds- och Habodalarna torde sandstenen bilda ett sammanhängande täcke, vilket däremot ej säkert är fallet inom strandområdet N om Habo.

Om sandstenen inom Bankerydsdalen är föga känt, då den ej går i dagen inom kartområdet. Omedelbart S om detta, på kartbladet »Jönköping», är den emellertid konstaterad i flera vattenborrningar inom Bankeryds stationssamhälle. Då en av dessa, vid Nya skolan, under omkring 40 m lösa jordlager gått igenom mer än 85 m sandsten utan att ha nått dess underlag, måste sandstenen antagas förekomma även i dalens fortsättning norrut in på kartbladet »Gränna». Sandstenens petrografiska karaktär kan ej anges, då inga prov finnas bevarade från borrningarna.

[1] Det har ansetts nödvändigt att bifoga de två kartskisserna som ett komplement till kartbladet, enär blottningarna av visingsöformation, som de äro utsatta på detta, till läge och storlek delvis föga motsvara verkligheten; den bristande överensstämmelsen kan åtminstone till någon del vara betingad av Vätterns abrasion under de årtionden som gått sedan kartområdet rekognoscerades. Inom de berörda områdena äro dessutom de på kartbladet utsatta stryknings- och stupningsobservationerna mera sällan fullt representativa.

Sandstenen inom Habodalen är känd från tvenne stötborrningar i Habo stationssamhälle. Den ena, vid Solhems Handelsträdgård, är 187 m djup och gick igenom 66 m lösa jordlager och 20 m sandsten, innan den nådde urberget. Borrslammet från sandstenen var i övre delen gulaktigt och i nedre rött. Den andra borrningen, vid AB. C. G. Isaksson & Co:s fabriksbyggnad, omkring 150 m S om föregående lokal, nedfördes till ett djup av 82 m, varvid genomgicks 50 m lösa jordlager och ca 25,5 m sandsten, innan det kristallina underlaget nåddes. Borrslammet visade samma färgväxling som i den nordligare borrningen; färgomslaget ägde rum på ett djup av omkring 60 m under markytan. Prov av borrslam från olika djup visa sig under mikroskopet huvudsakligen bestå av väl rundade kvartspartiklar; härtill kommer en låg procent frisk mikroklin. Sandstenens rödfärgning betingas av järnoxidhydrat och är sekundär. I borrningarna vid St. Kärr och vid landsvägen 750 m VNV om Habo station saknas sandsten; djupet till berggrunden, som i båda fallen utgöres av granit, är resp. 57 och 23 m.

Inom den låga strandremsan N om Habo är sandstenen tillgänglig endast i ett numera igenrasat obetydligt brott S invid bäcken N om Svenshult, 400 m från dennas utmynnande i Vättern. Sandstenen har en nordnordvästlig strykning och stupar flackt (5—8°) mot Vättern. Att dess mäktighet även här mycket väl kan uppgå till minst ett par tiotal meter, visas av att sandstenen ej innehåller kaolinit eller annat vittrat urbergsmaterial. Enligt erfarenheter från bl. a. kartbladet »Jönköping» äro dylika föroreningar vanliga i den gula sandstenens undre delar. Sandstenen NÖ om Svenshult är gulgrå och visar under mikroskopet samma karaktär som borrslammet från den södra borrningen i Habo.

Som ett komplement till de mäktighetssiffror för den gula bottensandstenen som nämnts i det föregående bör påpekas, att sandstenens mäktighet med hänsyn till stupningsförhållandena måste öka in mot Vättersänkan. Till jämförelse kan nämnas, att mäktigheten inom Gerabäckens dalgång N om Uppgränna uppgår till minst 140 m och i en borrning i Jönköping, som ej nådde underlaget, till 107 m.

Sandstenen N om Solberga i Skärstad socken utgör en helt isolerad förekomst på en höjd av omkring 200 m över Vätterns yta. Bergarten har förut brutits i tvenne små brott, av vilka det norra är mest igenrasat.[1] Sandstenen därstädes stryker i öst—väst och stupar 15—25° mot söder, under det att strykningen i det södra brottet är nordnordvästlig och stupningen 20° mot väster. Till en del är sandstenen även oskiktad. Den är nästan ren kvartssandsten med gulgrå färg och med en låg halt av kaolinit samt för sparsamt större och mindre bollar av vittrat urbergsmaterial. Det senare antyder, att den gula sandstenen N om Solberga, liksom annorstädes inom Vätterområdet, vilar på ett vittrat underlag. Det är vidare tydligt, att den här avsatts i en primär sänka, och att dess mäktighet är ringa. Som antytts på berggrundskartan, är sandstensområdet sannolikt begränsat av förkastningar i Ö och V. För detta

[1] Det norra brottet har på kartbladet »Gränna» råkat bli felplacerat. Det ligger i själva verket V om den gamla Viredabanan, i vinkeln mellan denna och vägen V därom.

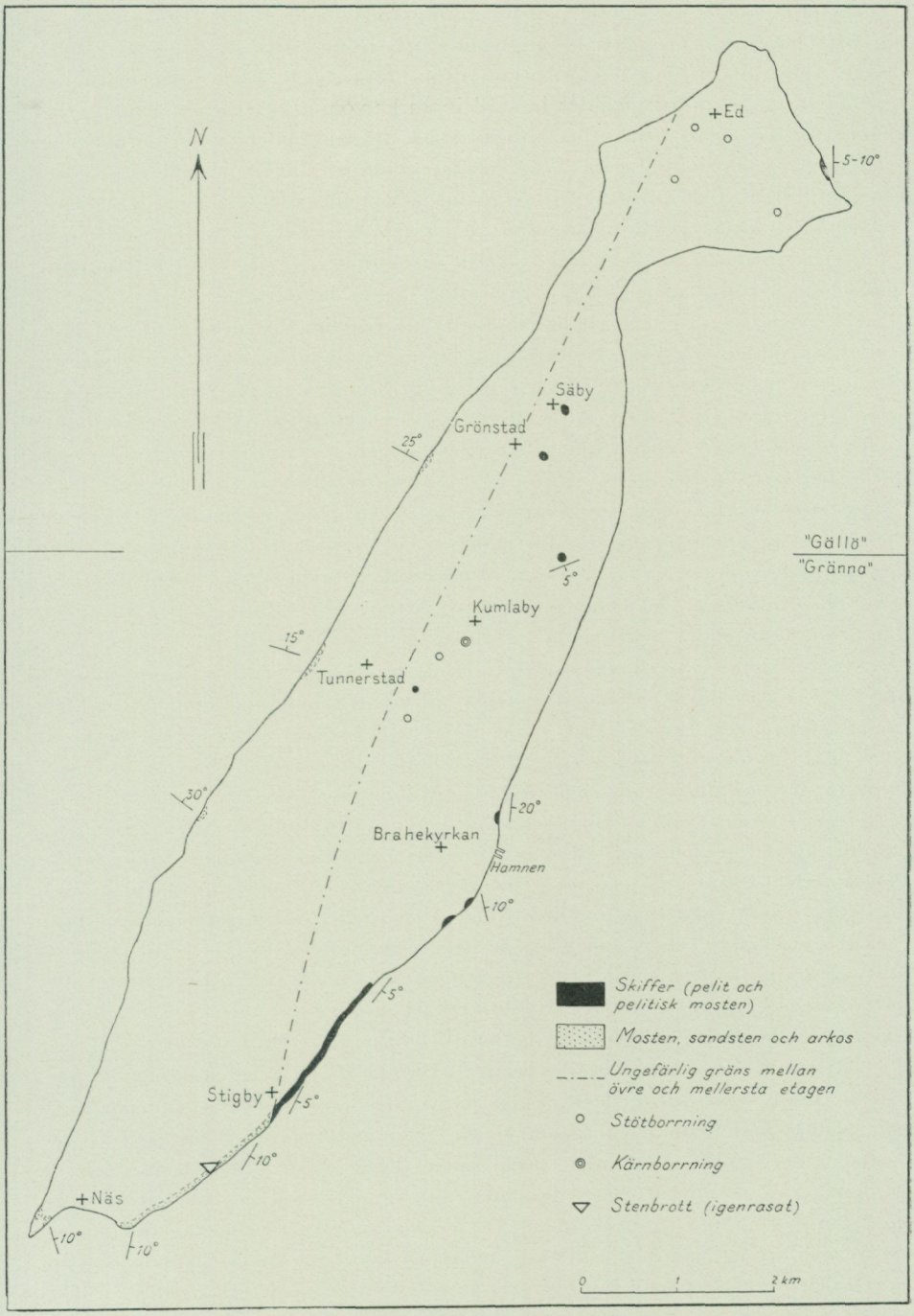


Fig. 4. Blottad berggrund på Visingsö. För publicering godkänd i Rikets allmänna kartverk den 12 april 1951.

tala flera skäl, bl. a. sandstenens stupningsförhållanden och förekomsten av smärre breccior i vissa av de omgivande urbergshällarna.

Övergången mellan den gula bottensandstenen och Visingsöformationens mellersta étage är ingenstädes blottad inom kartområdet. Så vitt känt är den inom formationens hela utbredningsområde tillgänglig endast i Gerabäckens dalgång N om Uppgränna å kartbladet »Gällö», där den mellersta avdelningen oförmedlat inledes med ett tunt konglomeratlager. Inom kartbladet »Gränna» uppbygges berggrunden på västra delen av Visingsö samt inom Vätterns östra strandområde i trakten av Gunneryds (kartbladets Gudmunderyd) och Fingals bryggor av mellersta étagens bergarter.

På Visingsö[1] (fig. 4) äro de understa tillgängliga leden blottade på båda sidor av udden SV om Näs samt på trenne ställen utmed västra stranden. Sandstenen på dessa lokaler är i regel gulgrå, undantagsvis rödbrun. Den är vanligen relativt väl sorterad samt för nästan genomgående frisk mikroklin, vanligen $\leq$ 10 %. I sandstenen förekomma underordnat såväl delvis grusiga arkosbankar som skikt av »mosten», de senare alltid fältspatfattiga. (Som »mosten» betecknas här en sedimentbergart, vars dominerande partikelstorleksklass är 0,2—0,02 mm.) Både skiktade och oskiktade typer uppträda. Undantagandes udden SV om Näs är stupningen genomgående riktad mot NÖ. Av allt att döma är det fråga om strömskiktning. Avsättningen har alltså här ägt rum från söder.

Sedan slutet av 1700-talet ha block av kopparmalmsförande sandsten varit kända från Visingsö. I början av 1940-talet påträffades malmen i fast klyft i sandstenen vid stranden NV om Tunnerstad, varvid den utförligt beskrevs (S. G. U. Ser. C, N:o 444, 1942). Förekomstens ringa storlek uteslöt emellertid varje möjlighet till exploatering. Malmen är konkretionär och bildad efter sandstenens cementering, sannolikt genom utfällning ur cirkulerande vattenlösningar. De dominerande malmmineralen äro kopparglans och kopparkis. Dessutom förekomma svavelkis, brokig kopparmalm, covellin samt underordnat limonit och blyglans. Lösa block äro ofta överdragna med en tunn hinna av malakit och någon gång azurit. Malmmineralen visa i förhållandet till varandra komplicerade förträngningsfenomen. Malmer av denna s. k. »Red Beds»-typ äro bundna till kontinentala sediment och förekomma mångenstädes på jorden, särskilt i sydvästra delen av Förenta staterna.

I strandbranten från Näs' borgruin till Stigby är en sammanhängande profil blottad genom den mellersta étagens översta delar. Bergartssviten är mycket brokig både vad beträffar färg och sammansättning och har således avsatts under starkt växlande förhållanden, både hydrografiska och andra. Uppåt, d. v. s. norrut, bli sedimenten allt finare. Profilavsnittet från Näs' borgruin och omkring 400 m mot NÖ intas av gröna och grågröna, dåligt sorterade sandstenar med växlande fältspathalt och mostenar, båda med bankar av grövre fältspatrik sandsten och arkos samt enstaka tunna pelitiska skikt (partikelstorlek < 0,02 mm). Särskilt i de grövre typerna utgöres cementet

[1] För fullständighetens skull medtages här även den på kartbladet »Gällö» liggande delen av ön.

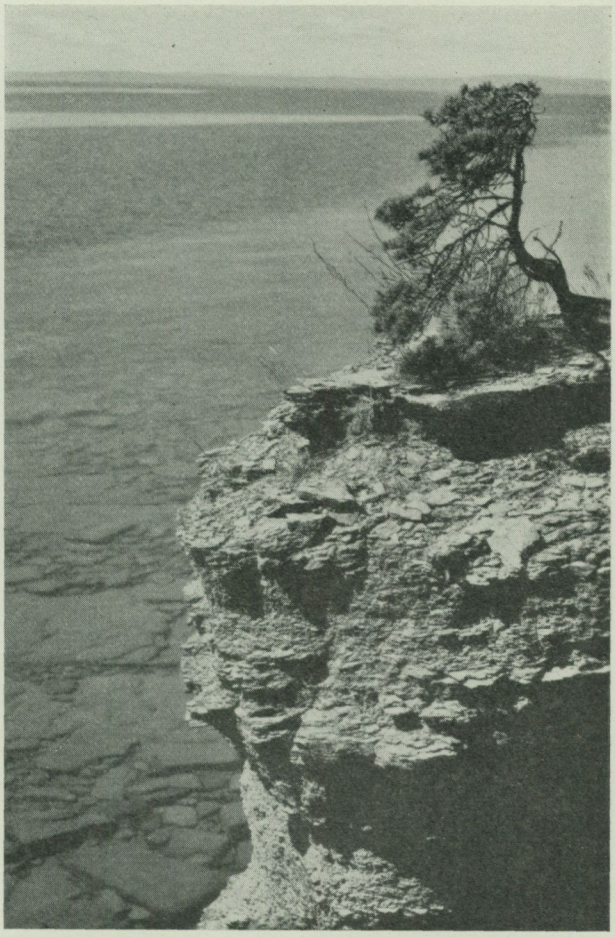


Fig. 5. Strandbrant, utskuren i tunnbankad sandsten. Invid Näs' borgruin.

ofta delvis av kalcit. Böljeslagsmärken förekomma och torksprickor äro vanliga. De grövre bankarna visa delvis strömskiktning. En statistisk undersökning av stupningsriktningarna visar, att strömmarna vid avsättningen företrädesvis varit riktade mot NÖ, Ö och SÖ. Sträckan 400—560 m NÖ om ruinen överensstämmer i stort sett med den föregående; dock saknas grövre bankar nästan helt och spelar mostenen större roll. Dessutom förekomma tunna skikt av en bergart, vars dominerande partikelstorleksklass är mo, men som innehåller även pelitiskt material; den benämnes i fortsättningen »pelitisk mosten». Inom nästa avsnitt, till omkring 1 500 m NÖ om ruinen, dominera gröna, grågröna och gråblå mostenar; även sandstenar i dessa färger och delvis med kalcitiskt cement förekomma, liksom bankar av pelitisk mosten och grönsvart pelit. Enstaka tunna fältspatrikare och grövre skikt kunna även iakttagas. Torksprickor äro även här vanliga och böljeslagsmärken upp-

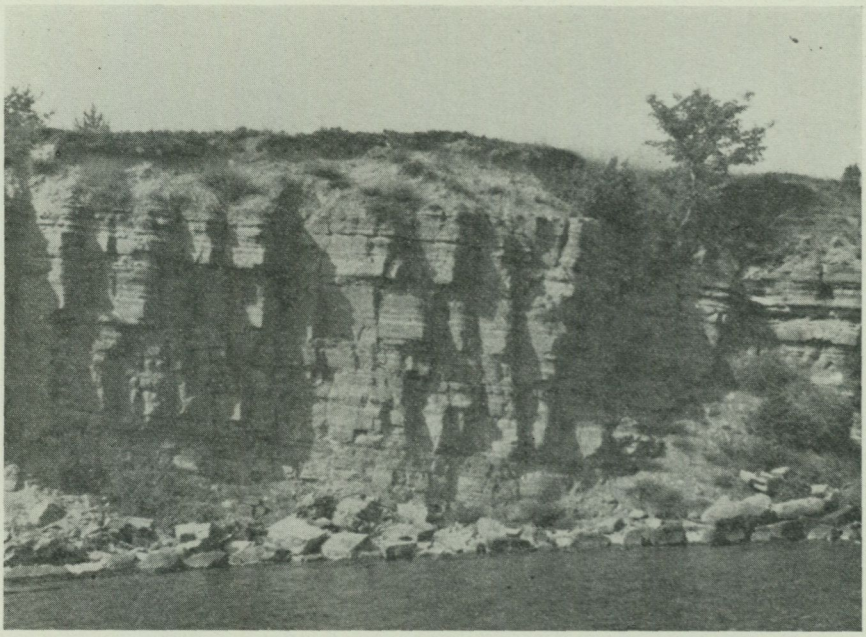


Fig. 6. Sandstensbranten 350 m N om Näs' borgruin. Foto B. Collini.

träda regelbundet. Inom södra delen av avsnittet förekomma utmed en sträcka av stranden raukartade bildningar (fig. 31, s. 85), de s. k. Predikstolarna, utskulpterade av vågorna efter vertikala sprickplan strykande N 50°V och N 40°O. Några hundra meter N om dessa bildningar finnes strax innanför strandkanten ett igenrasat stenbrott, varifrån enligt uppgift material hämtats till byggandet av Brahekyrkan och Visingsborg. Den sista profilsträckan, S om Stigby, 1 500—1 850 m NÖ om ruinen vid Näs, intas av växellagrande grön och grågrön mosten och pelitisk mosten.

Den mellersta étagens avgränsning mot den övre, av peliter karakteriserade erbjuder inom fastlandsdelen av kartbladet »Gällö» inga svårigheter. I strandprofilen vid Uppgränna sker övergången från arkoser och fältspatrika sandstenar via mörka, kisförande mostenar till svarta peliter mycket hastigt. Inom fastlandsdelen av kartbladet »Gränna» är övergångsområdet ej blottat. På Visingsö är gränsen mellan Visingsöformationens mellersta och övre avdelning flytande; den kan lämpligen dragas, där pelit och pelitisk mosten börja dominera.

I början av 1940-talet utfördes vid Braheskolan omedelbart S om Kumlaby kyrka en kärnborrning. Bergartsfördelningen i borrkärnan återges schematiskt i fig. 7. Gränsen mellan den mellersta och den övre étagen synes ligga på ett djup av omkring 71 m under markytan. Borrningen når ej ner till den utmed Visingsös västra strand blottade nivån, vilket överensstämmer med antagandet att stupningen inom öns centrala delar är östlig liksom den är utmed hela östra stranden. Beträffande bergarternas primära färger gäller,

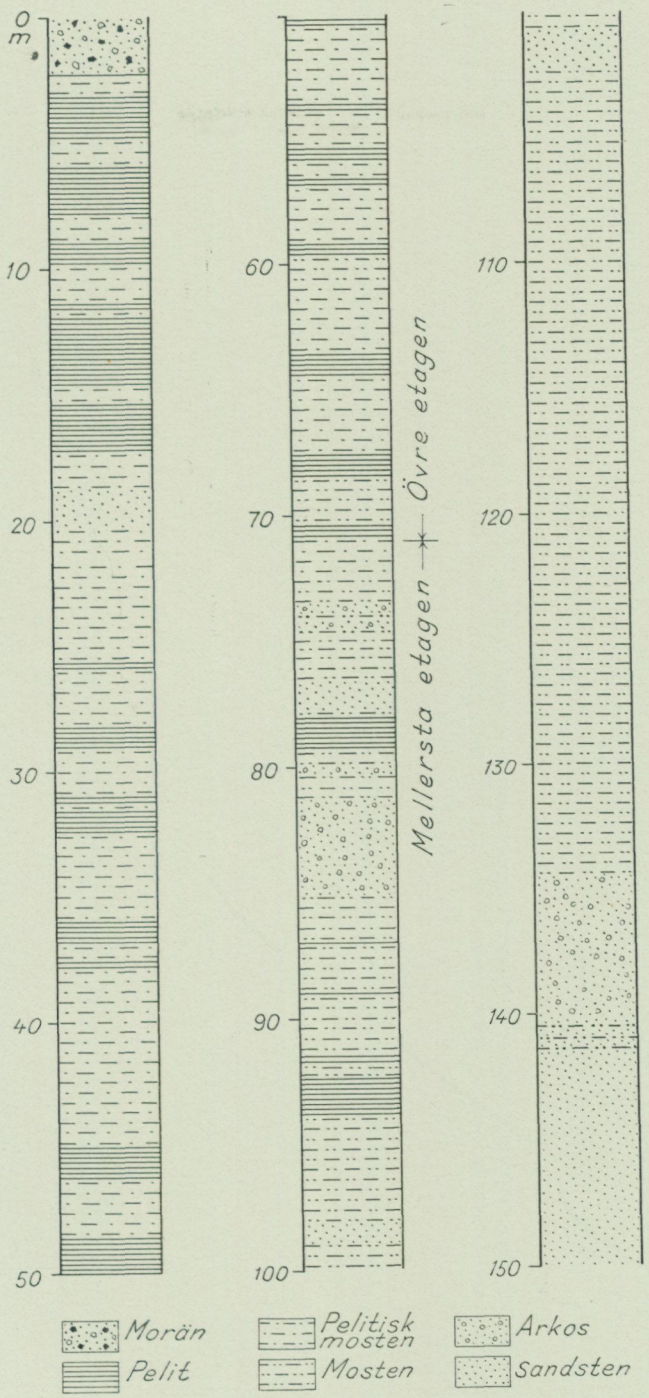


Fig. 7. Bergartsfördelningen i borrningen vid Braheskolan, Visingsö.

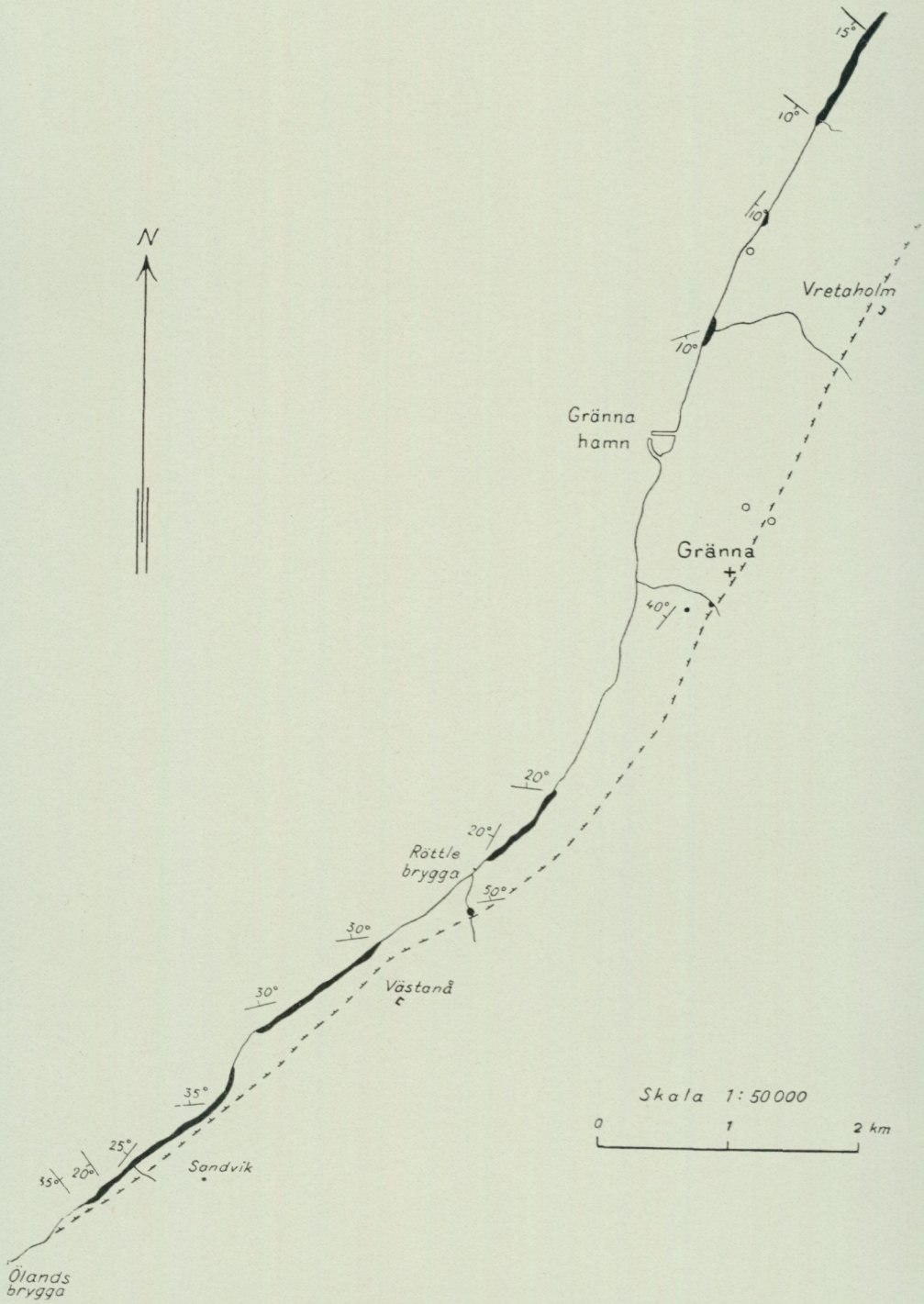
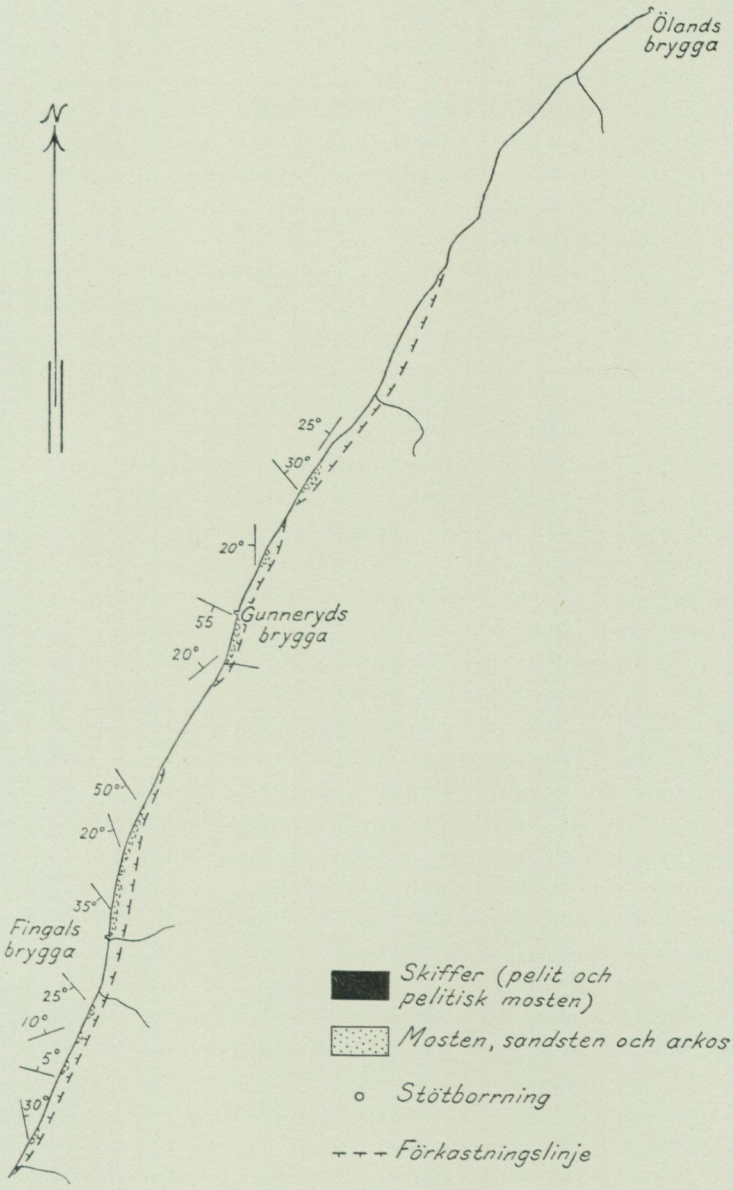


Fig. 8. Blottningar av Visingsöformation inom strandområdet N om Vretaholm—S om



Fingals brygga. För publicering godkänd i Rikets allmänna kartverk den 12 april 1951.

att arkoserna samt sandstenarna, som i regel äro fältspatförande, äro rödgrå — fältspaten svarar för det röda inslaget — och mostenarna gröngrå. Inom kärnans undre delar, upp till omkring 95 m djup, är en sekundär, oregelbunden järnoxidhydratfärgning vanlig, särskilt hos mostenarna. Ovanför 95 m-nivån spelar rödfärgningen en underordnad roll. Skiktstupningen är i regel flack; brantare stupande strömskiktning förekommer inom arkoserna samt underordnat även inom sand- och mostenarna. Peliterna inom den mellersta étagen äro vanligen gröna, svarta eller svartgröna och lokalt även röda. Kärnans övre del behandlas nedan (s. 35) i samband med den övre étagen.

För den mellersta avdelningens mäktighet på Visingsö kan endast ett minimivärde beräknas. Förutsatt att inga större förkastningar genomsätta ön i dess längdriktning kan detta anges till 250 m. Till jämförelse kan nämnas, att motsvarande värde för mellersta avdelningen i trakten av Uppgränna utgör 315 m.

Utbredningen av Visingsöformationens mellersta étage i trakten av Gunneryds och Fingals bryggor framgår av kartskissen fig. 8. Området tillhör säkerligen samma huvudförkastningsskålla som peliterna NÖ om Ölands bryggа, men någon övergång till dessa finnes ej blottad, ej heller till den gula bottensandstenen, vars närmaste lokaler inom Vätterbassängens östra strandområde påträffas i Huskvarna. De starkt växlande stryknings- och stupningsförhållandena ange, att skållan vid nedförkastningen spruckit sönder i mindre enheter. Det stratigrafiska sammanhanget mellan dessa har ej kunnat med säkerhet fastställas, varför de olika förekomsterna nedan måste beskrivas utan hänsyn till detta. Någon mäktighetsuppskattning är givetvis ej möjlig.

N om Gunneryds brygga dominera fältspatrika, mestadels grå sandstenar med inlagrade arkoser. Inom den norra blottningens nordligaste del påträffas dock även finkornigare sediment, grönblå och blågrå mostenar och sandstenar med bankar av pelitisk mosten och pelit. Mellan Gunneryds brygga och bäcken S om denna uppträda grå och blågröngrå sand- och mostenar med inlagrade arkosartade men även pelitiska skikt. Av de tre blottningarna N om Fingals brygga uppbygges den nordligaste av sand- och mostenar, vanligen rödgrå — varvid fältspaten utgör det röda inslaget — men även röda och gröna, med bankar av röd pelitisk mosten. Inom de sydligare lokalerna påträffas rödgrå sand- och mostenar med arkosbankar och skikt av röd pelit. S om Fingals brygga är visingsöformation blottad på fyra lokaler. På den nordligaste förekomma gröna och gröngrå mostenar (längst i S röda), med bankar av grön och svart pelit och fältspatrik sandsten. Lokalt uppträder strömskiktning, angivande en avsättning från Ö. I de två blottningarna S om den nu beskrivna påträffas rödgrå och delvis sekundärt rödfärgade fältspatrika sand- och mostenar samt arkoser; det finkornigare inslaget är begränsat till högst cm-mäktiga skikt av grön pelit. På den sydligaste lokalen slutligen förekomma gröngrå, delvis fältspatrika sand- och mostenar. — Inom alla de beskrivna förekomsterna äro torksprickor vanliga, särskilt i de finkornigare sedimenten. Böljeslagsmärken uppträda regelbundet i de grövre bergarterna. Strömskiktning är däremot ej vanlig.

Visingsöformationens översta avdelning, skifferétagen, uppbygger Visingsös östra del samt den låga strandremsan N och S om Gränna. Den dominerande bergarten utgöres av en svart pelit. Dessutom förekomma mörka mostenar och pelitiska mostenar, ofta som tunna skikt i intensiv växellagring med pelit. Karakteristiskt för skifferétagen är det ofta rikliga uppträdandet av kalkstenar av olika slag. Slutligen påträffas även tunna, snabbt utkilande linser av grövre, delvis fältspatförande material, som ofta är kalcitcementerat. Inom alla delar av skifferétagen äro torksprickor mycket vanliga.

Genom s. k. differentialtermisk analys har påvisats, att peliternas viktigaste beståndsdel utgöres av ett mineral tillhörande illitgruppen, en grupp glimmerartade silikat med lägre kalium- och högre vattenhalt än muskovit. Kvartshalten växlar mellan 10 och 38 % och uppgår i medeltal till omkring 25 %. I tabell I återges en analys av en pelit, insamlad 0,5 km NÖ om Röttle brygga.

Tabell I.

	1.	2.
SiO_2	61,27 %	26,99 %
TiO_2	0,87	0,19
Al_2O_3	17,35	6,88
Fe_2O_3	1,38	0,70
FeO	3,67	4,05
MnO	0,12	0,45
MgO	2,01	1,18
BaO	0,04	—
CaO	1,07	30,51
Na_2O	1,05	0,97
K_2O	4,15	1,38
P_2O_5	0,20	1,49
S	0,28	0,24
F	0,33	0,25
H_2O^-	1,62	0,77
H_2O^+	5,56	1,30
CO_2	—	23,32
	100,97 %	100,67 %
— O för S och F	0,28	0,22
	100,69 %	100,45 %

1. Svart pelit, 0,5 km NÖ om Röttle brygga.
2. Grå kalksten, Stigby, Visingsö.
Analytiker: Brita Collini.

Kalkstenarna äro grå med brungul vittringsyta. Som redan nämnts, äro de av flera olika slag. En vanlig typ är den täta—finkorniga, som oftast är skiktad. Skiktningen är i många fall starkt störd genom rutschningar (fig. 9), som måste ha inträffat omedelbart efter kalkens avsättning och vanligen innan någon nämnvärd mängd karbonatfritt sediment hann avsättas ovanpå densamma. Kalkbankarna ha emellertid ej alltid fått sitt ofta komprimerat lins-



Fig. 9. Tätt liggande kalkbankar i svart skiffer, delvis störda genom subakvatisk rutschning. 350 m SV om bäckmynningen N om Vretaholm. Foto B. Collini.

formiga utseende genom subakvatisk rutschning. I många fall beror denna i stället på att leran — den nuvarande peliten — i vilken kalkbankarna voro inlagrade, efterhand undergått en betydligt starkare volymminskning än kalken (jfr fig. 10). Kalkbankarna, sannolikt framför allt de av rutschningar störda, ha i många fall utsatts för erosion och materialet transporterats längre in i sedimentationsbäckenet och avsatts på nytt. Materialet i många kalkstenar torde ha genomgått flera sådana erosions- och omsedimentationsprocesser, varvid mycket olikartade slutprodukter bildades. Med hänsyn till uppkomstsättet är »fragmentkalk» en lämplig beteckning för denna kalkstenstyp. Ur partikelstorlekssynpunkt kan bergarten karakteriseras som »grus»- eller »sandkalksten». I många fall iakttages en inblandning av särskilt kvarts- och fältspatkorn. Ofta förekommer i samma bank en växellagring mellan fragmentkalk och tät eller finkornig kalksten. Det kan ej säkert avgöras, om karbonatmaterialet i den senare representerar en kemisk utfällning eller om det utgör de finkornigaste produkterna av omsedimentationsprocessen.

Kalkstenarna, även de täta och finkorniga, ha alltid en viss halt av silikatmineral. Till en del synes denna utgöras av illit. Kvartsmängden ligger i de undersökta fallen mellan 4 och 14 %. Magnesiahalten växlar mellan 1,18 och 13,88 %. I tabell I återfinnes en kemisk analys av en tät, grå kalksten, insamlad i strandprofilen vid Stigby på Visingsö.

I några horisonter inom skifferetagen uppträda oregelbundet formade fosforitklumpar. Så är fallet t. ex. vid stranden nedanför Vretaholm. Fosforit-



Fig. 10. Kalkbank i svart skiffer. Kalkstenens skiktning ej störd genom rutschningar. 250 m NÖ om bäckmynningen N om Vretaholm. Foto B. Collini.

bollar äro även kända från strandklappern på Visingsös nordspets (S. G. U. Ser. C, N:o 361, 1930). Halten av P_2O_5 växlar i dessa mellan 13,07 och 23,66 %.

I skifferétagens bergarter ha flerstädes påträffats fossilliknande bildningar av skilda slag. Många av dem ha beskrivits som rester av organismer tillhörande ännu levande växt- eller djurgrupper, och man har t. o. m. anfört dem som argument i diskussioner om Visingsöformationens åldersställning. Dessa detaljerade identifieringar förefalla emellertid ytterst dubiösa; å andra sidan är det emellertid tydligt, att bildningarna äro av organiskt ursprung.

Inom Vätterns östra strandområde erbjuder det inga svårigheter att fastställa skifferétagens utbredningsområde. Det begränsas i V av stranden och i Ö av den markerade förkastningsbranten. På Visingsö däremot äro förhållandena något mer komplicerade, då förloppet av gränsen mellan den övre och mellersta étagen ej låter sig direkt fastställas. På grundval av tillgängliga borrningar och blottningar har dess ungefärliga läge dock kunnat anges (fig. 4).

Som redan (s. 28) nämnts, kan den övre delen av borrkärnan från Braheskolan, ner till 71 m djup, anses tillhöra skifferavdelningen. Dennas undre del uppbygges här av växellagrande pelit och pelitisk mosten, som fig. 7 närmare visar. Den förra är svart eller svartgrön, den senare grå eller gröngrå. Kalkstenar saknas och förekomma f. ö. betydligt sparsammare inom strandprofilen mellan Stigby och Hamnen, än vad som är fallet inom stora delar av

östra vättersidans skifferprofiler. Olikheten sammanhänger med att på Visingsö endast de undre, mindre kalkrika delarna av skifferétagen äro representerade, under det att på fastlandet även dennas övre, rikligt kalkförande led i stor utsträckning bevarats. Skifferavdelningens mäktighet torde på Visingsö knappast överstiga 250 m, medan den inom Vätterns östra strandområde, på kartbladen »Gränna» och »Gällö», synes uppgå till minst 580 m.

Sammanfattning: Visingsöformationens sammanlagda mäktighet överstiger 1 000 m. Enligt preliminära, approximativa beräkningar fördelar den sig på de tre étagerna på följande sätt:

Övre étagen	> 580 m
Mellersta étagen	> 315 »
Undre étagen	> 145 »
	>1 040 »

Vid beräkningarna har hänsyn ej tagits till de mäktighetsuppgifter som finnas för sandstenen i Huskvarnaområdet, enär de geologiska förhållandena därstädes ej ännu synas vara fullt utredda.

Som redan framgått av det föregående, påträffas de största blottade mäktigheterna inom Vätterns östra strandområde, på kartbladen »Gränna» och »Gällö». Tyngdkraftsmätningar på Visingsö, utförda av Rikets allmänna kartverk, tyda på att formationens mäktighet där tilltar i nordlig riktning och troligen når betydande värden N om ön. I stort sett äro de skilda förkastningsskållorna tippade in mot detta centrala område, så att inom Vätterbäckenets norra och södra delar endast den undre étagen är bevarad.

Beträffande klimatutvecklingen omedelbart före samt under Visingsöformationens avsättning har redan omtalats, att denna föregicks av en period med humitt klimat och djupgående kemisk vittring. Då materialet i den mellersta étagens sediment synes vara i övervägande grad tillkommet genom mekaniska vittringsprocesser, måste klimatet vid denna tid ha förändrats och blivit torrare och sannolikt kallare. Under skifferétagens tillkomst slutligen måste det rådande klimatet ha varit fuktigt och varmare än under den mellersta étagens tid. På annat sätt är det knappast möjligt att förklara bildningen och avsättningen av de stora lermängder, som sedan diagenetiskt omvandlades till skiffrar. Ett ytterligare indicium är den rikliga förekomsten av kalkstenar; utan kemisk vittring inom omgivningarna skulle sedimentbäckenet omöjligen ha kunnat tillföras sådana mängder av karbonat. Beträffande fosforiten är förhållandet analogt.

Hur stor areal Visingsöformationen täckte vid tiden för sin maximala utbredning, kan svårligen fastställas. Den stora mäktigheten tyder emellertid på att den måste ha varit större än i nutiden. Sin största utbredning hade sedimentbäckenet sannolikt under skiffrarnas avsättning. Torksprickor, regndroppsmärken och andra företeelser visa emellertid, att det varken då eller tidigare uppnådde något större djup och ofta torrlades.

Visingsöformationens avsättning infaller under slutskedet i utbildningen av

det s. k. subkambriska peneplanet, den utjämningsyta som ännu kan spåras mångenstädes i vårt land. Sedimentmaterialets uppåt avtagande grovlek avspeglar den fortskridande nedbrytningen och avplaningen inom sedimentbäckenets omgivningar. Sedan Visingsöformationens sediment konsoliderats till bergarter och kommit i erosionsläge, föllo även de offer för nedbrytningen, undantagandes de delar som genom nedförkastning (se s. 40 ff.) skyddats från denna och i stor utsträckning ännu äro bevarade.

Med det underkambriska havets transgression in över det subkambriska peneplanet började ett nytt avsnitt i Vätterområdets utveckling. Några bildningar från detta och följande skeden, undantagandes det kvartära, finnas dock ej längre bevarade inom kartområdet.

I de kambrosiluriska sedimenten har material ur Visingsöformationen påträffats endast på en lokal, nämligen som bollar i ordoviciums bottenkonglomerat vid Bårstad nära Ombergs nordspets. Erosionen har tydligen lokalt gripit ner i den äldre berggrunden; möjligen ha rörelser i denna medverkat.

Genom fyndet vid Bårstad är det säkert bevisat, att Visingsöformationen måste vara äldre än ordovicium. Att den även är äldre än kambrium, kan med hänsyn till den mångdubbelt större mäktigheten och sedimentens beskaffenhet ej betvivlas.

Visingsöformationens bildningar torde till åldern närmast svara mot de eokambriska sedimenten i vår fjällkedja. I samband med dessa uppträda bergarter, som med säkerhet utgöra gamla moräner. Även om ingenting tyder på att den eokambriska nedisningen nått Vätterområdet, är dock en likhet i klimathänseende ofrånkomlig: som ovan framhållits, har materialet i den mellersta étagens bergarter uppkommit under ett klimat, som gynnade mekanisk vittring. — Med hänsyn såväl till sin åldersställning som till sin kontinentala utbildningstyp torde Visingsöformationen kunna uppfattas som en tidig förlandsbildning till den kaledoniska geosynklinalen.

Tektonik.

Av Bengt Collini.

Den äldsta händelsen i områdets tektoniska utveckling, från vilken spår ännu kunna iakttagas, är sammanveckningen av den suprakrustala bergartsserie som sammanfattas under namnet Smålandsporfyrerna. Dessa ha en vid utbredning inom den östra hälften av landskapet och uppvisa företrädesvis öst—västliga till västnordväst—östsydöstliga strykningsriktningar och vanligen branta eller vertikala lagerställningar; lokala avvikelser förekomma emellertid ofta. Som framhålles i beskrivningen av urberget (s. 13 ff.) spelar den suprakrustala serien inom kartområdet en mycket underordnad roll. Strykningsriktningen är övervägande nordöstlig. — Det tektoniska händelseförloppet under den efterföljande tiden, grönstenarnas och Smålandsgraniternas bildningsepok, är ej närmare klarlagt. Till de olösta problemen hör bl. a. frågan

om uppkomsten av de lokala parallellstruerade stråk, med i många fall öst—västlig strykning, som äro så vanliga inom kartområdets f. ö. massformiga graniter.

Under de följande tidsavsnitten, under subjotnisk och jotnisk tid, fram till Visingsöformationens avsättning, synas det i jordskorpan verkande tryckets riktningar ha växlat på ett komplicerat och ännu ej fullt klarlagt sätt. I subjotnisk tid öppnades i jordskorpan sprickor strykande i riktningar mellan NV och NNÖ; i dessa uppträngde diabaser av den typ som förekommer inom kartbladet »Gränna», de s. k. bronzitdiabaserna (s. 21—22). Under ett senare skede, sannolikt infallande under den jotniska tiden, utsattes södra Sverige för i öst—västlig riktning verkande tryck. Till denna slutsats har man kommit genom studium av de förskiffringsfenomen, som förekomma mångenstädes inom denna del av vårt land, och som äro särskilt väl utbildade inom vissa delar av Vätterområdet. Sedan gammalt talar man om tvenne »protoginförskiffringszoner», som åtfölja Vätterns östra och västra stränder. De äro sammansatta av starkt förskiffrade stråk och mellan dessa liggande, föga eller ej alls omvandlade berggrundspartier. Den östra zonens nordligaste utlöpare ha påträffats i urberget NV om Motala. Den kan sedan följas från urbergstrakterna S om Tåkern som ett delvis över en mil brett bälte utmed Vättern och vidare söderut Ö om Jönköping samt in på norra delen av kartbladet »Nydala»; dess vidare förlopp söderut är ej närmare känt. Den största bredden och den mest intensiva förskiffringen uppvisar zonen inom kartbladen »Jönköping», »Gränna» och »Gällö». Det mäktigaste enskilda förskiffringsstråket, med en bredd ställvis överstigande 1 km, går i nordnordvästlig riktning från trakten S om Tenhultsjön till N om Huskvarna, där det stryker ut i Vättern. — Den västra förskiffringszonen är svagare och betydligt smalare än den östra. Den har hittills kunnat följas från området SV om Jönköping utmed Vättern till trakten av Hjo. Även inom strandområdet mellan Granviken (N om Karlsborg) och Olshammar påträffas mångenstädes i urberget förskiffrade stråk, men om dessa kunna samordnas med de söderut förekommande är ännu ej utrett. Den starkaste förskiffringen uppträder närmast vätterstranden inom den västra zonens sydligaste del upp till trakten av Bankeryd, där den stryker ut i Vättern. Det finns anledning anta, att den sedan fortsätter i nordlig riktning under sjöns botten åtminstone inom kartbladet »Gränna».

De förskiffrade stråken ha i regel en nordlig till nordöstlig strykning och stupa företrädesvis mot V, vanligen brantare än 45°. Lokala avvikelser förekomma emellertid. Som räfflingen på förskiffringsytorna anger, ha de V om respektive stråk liggande blocken skjutits upp parallellt med stupningen eller under flackare vinklar än denna; t. o. m. horisontalförskjutningar ha iakttagits. Inom ett förskiffrat stråk kunna alla stadier av tektonisk påverkan påträffas, från sprickgenomsatt berggrund över breccior till bildning av myloniter och mylonitgnejser. (Båda uppkomma genom nedkrossning och förskiffring av andra bergarter; i en mylonit överväger krosstrukturen helt över omkristallisationen; i en mylonitgnejs uppträda båda företeelserna.)



Fig. 11. Sannolikt preglacialt vittringsmaterial. Ingerydsdalen. Foto B. Collini.

Petrografiskt yttrar sig den stigande tektoniska påverkan i en allt starkare nedkrossning av bergartens ursprungliga mineral under samtidig nybildning av andra, såsom klorit, sericit och epidot. När tektoniseringen varit som starkast, har den ställvis lett till småveckning och utbildning av stänglighet i myloniterna. Det senare är fallet exempelvis vid Gudmunderyd.

Av kartområdets många förskiffringsstråk ha endast trenne utsatts på berggrundskartan. Vid Edeskvarna följer bäcken från Landsjön till Vättern ett smalt bälte av starkt förskiffrad granit; stupningen är 75° mot SV. Genom Kvarnasjöarna och dalgången SV om dessa stryker ett annat, västligt stupande stråk. Ett av kartområdets intressantaste förskiffringsfenomen kan följas inom ett smalt område från Brötjemark i östnordöstlig riktning till Bunn. Genom att berggrundens motståndskraft här lokalt är starkt nedsatt, har erosionen i förening med vittring åstadkommit en markerad dalgång, den bekanta Ingerydsdalen, som intar större delen av förskiffringsstråkets bredd. En stor del av det lösa material som ställvis täcker dalsidorna (fig. 11) är sannolikt bildat genom preglacial vittring. Dalgångens definitiva upprensning ägde rum, när den under landisens avsmältning en kort tid utgjorde avlopp för Vätterissjön. En detaljundersökning inom området ger vid handen, att förskiffringen uppkommit genom en sidoförskjutning, varvid det norra berggrundsblocket rört sig mot Ö under samtidig svag höjning. Det tryck som utlöste rörelsen verkade i västnordväst—östsydöstlig riktning. Tektoniseringen har ställvis lett till utbildning av breccior. Så är fallet exempelvis vid Ingerydsdalens västra mynning och 800 m VNV om gårdarna vid Halland.

Hur lång tid rörelserna i berggrunden fortgingo, är ej närmare känt. Så

småningom avstannade de emellertid och en lugn period började. Under en del av denna rådde som ovan (s. 36) nämnts ett humitt klimat, som medförde en djupgående kemisk vittring, särskilt inom de förskiffrade delarna av berggrunden.

Genom iakttagelser särskilt vid Tranghalla och Berghalla, N om Jönköping, och vid Gerabäckens övre lopp, N om Uppgränna, har det visats, att Visingsöformationen är yngre än såväl de ovan skildrade rörelserna i berggrunden som den därpå följande vittringsperioden. Den tidigaste avsättningen av formationens sediment ägde rum i sänkorna framför de höjda berggrundsblocken. Med hänsyn till lagerseriens avsevärda mäktighet (se s. 36) tvingas man antaga, att södra Sverige under Visingsöformationens avsättning utgjorde ett sänkningsområde. Sedimentens beskaffenhet ger emellertid vid handen, att även lokala rörelser i berggrunden förekommo.

Sedan Visingsöformationens sediment konsoliderats till bergarter, inleddes mot slutet av prekambrisk tid ett oroligt skede i Vätterområdets utveckling. Jordskorpan inom södra Sverige utsattes för i öst—västlig led verkande tänjningar och kom därigenom att inom vissa områden genomdragas av förkastningslinjer strykande mellan N och NÖ. Utmed dessa sjönko delar av berggrunden in till växlande djup.

Den mest betydande förkastningslinjen inom Vätterområdet kan följas från trakten S om Huskvarna utmed Vätterns östra strand till Medevi. Utmed nästan hela sträckan är den topografiskt mycket framträdande. Där visingsöformation förekommer inom det östra strandområdet, begränsas dess utbredning mot Ö alltid av denna förkastningslinje; för kartområdets del framgår detta av berggrundskartan. Utmed hela sin sträckning åtföljes förkastningslinjen av rivningsbreccior och räfflade glidytor. Brecciorna äro av olika typer; i vissa fall uppträder kvarts som bindemedel, i andra kalcit, stundom tungspat, i åter andra fall saknas dylikt nybildat bindemedel. Stundom kunna flera generationer av breccior urskiljas, tydande på upprepade rörelser.

För stora delar av Vätterns östra strandområde innebar nedförkastningen samtidigt en sammanpressning i nord—sydlig till nordöst—sydvästlig led. Inom skifferétagen ledde denna till en sammanveckning med veckaxlar strykande i stort sett vinkelrätt mot huvudförkastningslinjen och i regel horisontella. Inom den mellersta étagens grövre bergarter åter yttrar sig denna s. k. tvärveckning som en uppdelning av förkastningsskållan i smärre snedställda block med växlande stryknings- och stupningsförhållanden. För kartområdets del kan tvärveckningen studeras å kartan, fig. 8. På Visingsö, på större avstånd från huvudförkastningslinjen, ha inga nämnvärda veckningsfenomen iakttagits. (De på kartbladet utmed öns sydöstra strand utsatta stryknings- och stupningstecknen skulle kunna tyda på en tvärveckning inom denna profil; observationerna äro emellertid ej riktiga.)

Språnghöjden utmed förkastningslinjen växlar; maximalt måste den uppgå till minst samma belopp som Visingsöformationens sammanlagda mäktighet, mer än 1 000 m (se s. 36). I trakten N om Uppgränna (kartbl. »Gällö») är

totala språnghöjden uppdelad på flera tätt liggande parallella förkastningslinjer. Något liknande har ej iakttagits inom kartbladet »Gränna».

Vättern beskrives ofta som en gravsänka, vilket skulle innebära, att den vore bildad genom insjunkning av ett centralt berggrundsblock utmed tvenne förkastningslinjer. Några rivningsbreccior eller andra fenomen, tydande på att en förkastningslinje verkligen skulle begränsa Vättersänkan även i V, ha emellertid ej kunnat påträffas, varför det är föga sannolikt, att så är fallet. Redan kontrasten mellan den västra strandremsan med sin mjuka övergång till höjdområdet västerut och det östra strandområdet med sin urbergsbrant antyder, att en skillnad måste föreligga dem emellan i geologiskt hänseende. Höjdsluttningen V om Vättern är sannolikt ingenting annat än den jotniska uppskjutningsbranten, som omformats av vittring och erosion; mot denna slutar Visingsöformationen med en denudationsgräns.

Vättern som helhet är sålunda ingen gravsänka. Som en sådan torde emellertid området mellan Visingsö och östra vätterstranden kunna karakteriseras, då de geologiska förhållandena på ön, jämförda med fastlandets, synas ge vid handen, att en förkastningslinje med nedsänkning av området Ö om denna måste framgå mellan ön och Gränna-traktens visingsöformation. Huruvida störningar förekomma även mellan Visingsö och västra vätterstranden, kan f. n. ej avgöras.

Ö om Vättern uppträda flera med vätterförkastningarna parallella rörelsezoner. De som inom kartområdet kunnat med någon grad av säkerhet fastställas, ha utsatts på berggrundskartan. Förkastningslinjen från Bunn genom Lappsjön, Rävlingesjön och Ramsjön kan följas på kartbladet »Jönköping» genom Stensjön till Tenhultsjön, där den synes löpa samman med den östra vätterförkastningen. Förkastningslinjen är belagd genom flera fynd av rivningsbreccior, bl. a. vid Ramsjöns norra ände. Samhörigheten med vätterförkastningarna visas även därav, att vid Stensjön och Tenhultsjön smärre partier av Visingsöformationens bottensandsten bevarats V invid förkastningslinjen.

Visingsösandstenen N om Solberga synes, som ovan (s. 24) nämnts, vara begränsad av smärre förkastningslinjer å båda sidor. Deras vidare förlopp mot N och mot S har ej kunnat säkert fastställas. Det är mycket sannolikt, att förkastningslinjen norrut fortsätter genom Kvarnasjöarna upp till Bunn, mer eller mindre sammanfallande med det äldre förskiffringsstråket. Förloppet söderut är ej känt; på berggrundskartan har en möjlighet antytts.

Uppkomsten av Landsjösänkan och den delvis föga markerade dalgång, som därifrån leder till Bunns södra ände, är ett olöst problem. Det som talar för att en förkastning framgår ungefär så som den utlagts på berggrundskartan aro topografiska skäl samt förekomsten av en breccieliknande bildning i bäcken NÖ om Lund. Å andra sidan är det tydligt, att förekomsten av en förkastningslinje utmed sänkans sydrand ej ensam räcker till som förklaring till dess uppkomst. En möjlighet är, att delar av Landsjösänkans botten intas av starkt förskiffrad berggrund, som varit mindre motståndskraftig mot erosionen. Förskiffringsstråken vid Edeskvarna samt S och V om

Bosgård (SV invid Landsjön, kartbladet »Jönköping») skulle i så fall utgöra blottade delar av detta förskiffrade område, som mycket väl kan sträcka sig åt NV på båda sidor om det högre området vid Halla och Berghem. Dalgången från Lund till Bunns södra ände skulle däremot helt betingas av förkastningslinjen. Förekomsten av smärre förskiffringsstråk utmed den obetydliga dalgången mellan Solberga och Brötjemark kunna tyda på att den antagna förskiffringens norra utlöpare sammanhänger med förskiffringsstråket genom Kvarnasjöarna. Det måste emellertid medges, att den skisserade hypotesen för Landsjösänkans uppkomst har stora svårigheter med den höga bergtröskel som skiljer Landsjön från Vättern.

Även om Landsjösänkan numera ej innehåller någon Visingsöformation (se härom noten s. 12), har dock med säkerhet så varit fallet i geologiskt tämligen sen tid. Det är därför tänkbart, att den åtminstone delvis härstammar från tiden före Visingsöformationens bildning. Samma förklaring är den för närvarande enda tänkbara, när det gäller uppkomsten av Habo- och Bankerydsdalarna, som ju innehålla visingsösandsten, och där inga som helst tektoniska drag av betydelse i detta sammanhang kunnat påvisas i dalsidornas urbergsblottningar.

Om den tektoniska utvecklingen inom kartområdet efter Visingsöformationens nedförkastning är ej mycket att säga. Bortsett från Skåne torde vårt land från denna tid ända fram till våra dagar i stort sett ha utgjort ett höjningsområde, med avbrott under kambrosilurtiden och kvartärperiodens tidigare del. Av den s. k. kaledoniska tektonik, med uppskjutningar efter brant stupande öst—västliga rörelseplan, som karakteriserar den mellansvenska sänkan, och som är samtidig med vår fjällkedjas veckningsepok, ha inga säkra spår iakttagits inom Vätterområdets södra delar; möjligen kan ett spricksystem i den gula bottensandstenen på kartbladet »Gällö» vara av denna ålder. Enligt en forskare skulle rörelser ha förekommit utmed Vätterns huvudförkastningslinje i tertiär tid. Bevisen härför äro emellertid icke bindande.

Bergarternas praktiska användning.

Av Per Geijer.

Någon brytvärd malmfyndighet är ej känd inom kartbladets område. Den enda »malmanledning», som stimulerat till närmare undersökningar, är förekomsten av körtlar med hög halt av kopparmineral i sandstenen på västra sidan av Visingsö (jfr ovan s. 26). Ehuru därstädes klumpar av knytnävsstorlek och mera kunna utplockas, vilka uppvisa mycket höga kopparhalter, är det uppenbart att genomsnittshalten i kvantiteter av praktiskt intresse är alldeles för låg för att ett utnyttjande skulle kunna komma i fråga.

Stenindustriellt utnyttjande av bergarter förekommer endast i vanlig husbehovsskala. Tidvis har dock mera regelbunden brytning ägt rum på några ställen. Sålunda ha Visingsöformationens bergarter brutits NO om Näs å

Visingsö för användande i bl. a. Visingsborg, samt N om Solberga i Skärstads s:n. Röd Växjögranit och finkornig granit exploaterades under ett antal år på 1910- och 1920-talen i småbrott Ö om Appelås i Ölmstads s:n, varvid utom trappstenar o. dyl. även uttogos en del gravstenar och slogs gatsten. På bronzitdiabasen, »svart granit», har ett mindre stenbrott varit anlagt NO om Baskarp i Gustav Adolf, medan obetydliga provsprängningar å liknande bergart ha förekommit S om Kabbarp, Gränna landsförs., och V om Appelås i Ölmstad. Vid Källebäcken har försöksbrytning skett på en täljstensartad bergart. Förekomsten ligger i Hornåns dalgång.[1] Den omgives av granit och består av en zon av filtig strålsten och i denna en 4 till 5 m bred, starkare omvandlad zon av egentlig täljsten, grå eller rödfärgad (av järnoxid) och bestående av talk, något klorit, magnetit och kalk-magnesium-järnkarbonat. Zonen stryker N40°V och stupar mycket brant SV. Arean är åtminstone ca 130 m², kanske det dubbla. Brytning i liten skala har förekommit, men verksamheten är sedan länge nedlagd.

[1] De följande data grunda sig på meddelande av statsgeologen N. Sundius.

De exogena krafternas roll med hänsyn till utbildandet av berggrundens ytformer.

Glacialräfflor.

Av H. Munthe.

Det är sannolikt, att vid kvartärtidens början kartområdets stora, vid berggrunden bundna terrängdrag voro i huvudsak desamma som nu, och att sålunda den roll, som de exogena (eller utifrån verkande) krafterna — i första hand vittringen (både den kemiska och den mekaniska), vattnet (såväl det rinnande som sjöar och havet) samt landisen — under kvartärtiden spelat, varit i stort sett obetydlig och inskränkt till en förstöring (abrasion) av måhända i genomsnitt några meter av berggrundens ytbildningar och dem täckande jordslag. Kraftigast har givetvis landisen verkat under sitt mångtusenåriga framryckande över den förut vittrade, sprickrika berggrunden, varvid massor av block, grus samt sandiga och leriga jordarter bortförts för att senare på längre eller kortare avstånd från området nedläggas såsom moräner m. m. Härvid torde Visingsöformationens bergarter, såsom varande dels mindre motståndskraftiga än urbergets, dels ock yngre och sträckvis betäckande de senare, hava förstörts i jämförelsevis stor utsträckning.

Slutresultatet av landisens arbete i stort har i huvudsak blivit den mestadels småkuperade skulptur, urbergets yta nu företer, i det att senare vittring och erosion icke förmått utmodellera annat än smärre detaljer i densamma, framför allt klippravinerna i vattenfallen, t. ex. vid Röttle. Isens arbete å Visingsöformationen har varit ett helt annat, i det att dennas lagrade bergarter mera jämnt avskalats och därför nu, såsom fallet är å Visingsö, bilda jämna, mot Vättern regelbundet avfallande ytor, som blott sträckvis längs vätterstranden förete närmelsevis lodräta, några meter till högst ett 10-tal m höga klintar, uppkomna förnämligast genom vågornas underminerande arbete efter landisens avsmältning.

Slutresultat av landisens arbete i smått har däremot blivit å urbergshällarna en mer eller mindre utpräglad avnötning, rundning och slätslipning av hällarna och främst dessas stötsida, eller den sida som vetter mot det eller de håll, varifrån isen kommit, medan deras motsatta eller läsida vanligtvis är ojämn och skrovlig samt brantare. Stöt- och läsida saknas däremot i re-

geln å Visingsöformationens bergarter på grund av deras lösare beskaffenret, deras lagring och skiffrighet.

Av hällarnas stöt- och läsidor får man en blott ungefärlig uppfattning av isens rörelseriktningar. En säkrare sådan lämna de vanligtvis raka glacialräfflor och -repor av större och mindre längd, djup och bredd, vilka inristats i hällarna genom de i landisens bottenlager och bottenmorän inneslutna blocken och stenarna av hårdare bergarter. De nu föreliggande räfflorna förskriva sig givetvis huvudsakligen från de senare och senaste skedena av isens framryckande. Glacialräfflor.

Inom kartområdet äro räfflor iakttagna på ett stort antal ställen, men så gott som undantagslöst å urbergsbergarter, medan Visingsösandstenen lämnat blott en enda sådan och skiffrarna m. m. ingen enda.

Samtliga räffelobservationer, som blivit säkrare iakttagna och lokaliserade, finnas inlagda å kartan, och i de fall, då två eller flera räffelriktningar iakttagits å en och samma häll, hava flera räfflor utsatts, endast då riktningarna varit väsentligen olika; i motsatt fall åter har antingen medelriktningen eller ock den kraftigast markerade riktningen inlagts å kartan.

Taga vi först en överblick över räffelriktningarna inom kartbladets smålandsdel, finna vi bland annat, att N—S-liga eller därifrån föga avvikande riktningar återfinnas dels sällsynt inom den höga trakten NO om Gränna, dels ock allmännare inom områdets SÖ:a del (SO om linjen Landsjön—Bunns södra del), dels slutligen inom höjdtrakten V om Röttleåns dalgång mot S till Landsjödalens SÖ:a del. Däremot är det påfallande, att inom de övriga högre områdena av smålandsdelen, såsom N och V eller SV om sjön Bunn samt NV om Landsjödalen, räfflornas riktning i stort sett är från NV mot SO eller från denna föga avvikande riktningar, medan inom Bunnsänkan samt Landsjödalens yttre, lägre del riktningarna VNV—OSO och V—O äro förhärskande.

Det sagda torde riktigast kunna tolkas så, att landisen, medan den ännu hade sin närmelsevis fulla mäktighet och skred fram över det ifrågavarande områdets t. o. m. högsta delar, hade en rörelseriktning, som inom dess högre delar ungefär sammanföll med den betydande Vätterdepressionens i trakten, d. v. s. N—S-lig, men att riktningen sedan, när istäcket i Ö blev tunnare, så att den betydligt tjockare del, som framskred i Vättersänkan, kunde göra sig mera gällande, ändrades till en mera SO-lig, därigenom att Vätteristungan, påverkad av det motstånd, som höjderna i Jönköpingstrakten utövade, delvis pressades ut åt sidorna in över traktens dels något lägre delar (Bunnsänkan, Landsjödalen o. s. v.) och dels närmare Vättern varande trakter. Slutligen, när isen hade avsmält så mycket, att blott en huvudsakligen till Vätterdepressionen begränsad istunga var kvar, har denna pressats in i traktens lägre sänkor. Detta framgår särskilt av räfflor SV och N intill Landsjön, vilka hava en riktning t. o. m. från SV och VSV (från S 55° och S 70° V), såsom å strandhällen NO om Säby gård, visande stötsida mot VSV eller SV; ifrågavarande räfflor, som dock äro korta, träffas blott ett

par m över Landsjöns yta (154,4 m ö. h.). Inom fördjupningar högre upp i samma häll finnas äldre räfflor från NNO. Till nämnda yngre skede äro möjligen att hänföra V—Ö-liga räfflor å hällar vid sjön Bunns NÖ:a del samt en räffla i ungefär V—Ö vid Håknarp V om Ölmstads kyrka.

Å Visingsö äro räfflor funna blott vid öns sydspets, å den här anstående sandstenen. Riktningen är från N 30° Ö, alltså sammanfallande med Vätterdepressionens härvarande längdriktning.

Inom kartområdets västgötadel äro räfflor iakttagna på spridda ställen. Såsom av kartan synes, hava de flesta ungefär riktningen NO—SV, medan nära toppen av Domneberget och vid ca 286 m ö. h. riktningen är N 85° O å häll med tydlig stötsida mot Ö. Inom norra hälften av området i fråga finnas på lägre nivåer flera observationer, som visa riktningen Ö—V, ställvis med tydlig stötsida åt Ö, medan å strandhällar nära norra bladgränsen iakttagits talrika repor, som å samma hällyta visa riktningarna N—S och NO—SV, det förra systemet något äldre än det senare.

Till sist må nämnas, att inom norra delen av västgötaområdet antecknats räfflor från VNV och t. o. m. från V, t. ex. S om Sved och vid Nätebäcken å hällar, som uppgivas visa stötsida mot V. Om dessa iakttagelser äro riktiga, varom dock tvekan råder, äro hithörande fenomen säkerligen att hänföra till ett äldre skede än något förut omtalat. Från det ovan anförda äldre skedet härstamma sannolikt västgöträfflor från ONO och NO, i det att isen från Vättersänkan pressats upp i dessa riktningar ett stycke in över den angränsande trakten, medan de nämnda räfflorna från Ö och möjligen en del från NO inristats under det något yngre skedet och strandhällsreporna väl få antagas stamma från allra sista skedet av Vätteristungans tillvaro.

Med all sannolikhet äro en del av kartområdets yngre räfflor tillkomna vid förnyade framryckanden av isbrämet under den stora avsmältningen, varom mera längre fram.

Jordlagren.

Av H. Munthe och R. Sandegren.

Jordlagren eller de kvartära bildningarna inom kartområdet kunna lämpligen indelas på följande sätt, huvudsakligen från äldre till yngre.

Glaciala bildningar.

1. Moränbildningar (morängrus och moränlera), vilka hopats genom den framryckande landisens direkta arbete på underlaget;
2. Isälvsavlagringar (isälvsgrus och -sand), under isavsmältningen uppstaplade genom isälvars verksamhet till rullstens- eller sandåsar och -fält m. m.;
3. Vätterissjöavlagringar (issjölera och -sand), huvudsakligen bildade av de slam- och sandmassor, som genom isälvarna utfördes i Vätterissjön och här bottenfälldes;
4. Avlagringar i Baltiska issjön (sand och grusblandad sand);
5. Senglaciala sötvattensavlagringar (äldre svämlera och -sand), avsatta i vanliga sjöar.

Postglaciala bildningar.

Hithörande avlagringar äro samtliga supramarina och mestadels avsatta i vanliga sjöar efter den senglaciala tiden, sedan en väsentlig förbättring av klimatet ägt rum. De äro dels biogena bildningar (gyttja och torv) dels kemiska avsättningar, som delvis förmedlats genom organismers verksamhet (bleke, sjömalm), dels slutligen mekaniska sediment (yngre svämbildningar).

Glaciala bildningar.

Moränbildningar.

Såsom framgår av en blick på kartan, täckes berggrunden, och främst dess depressioner, till sträckvis större, sträckvis mindre del av jordlagren. Bland dem hava moränbildningarna den ojämförligt största utbredningen, ehuruväl desamma, såsom i regeln varande kartområdets äldsta kvartära bildning, i

sin tur täckas och döljas av yngre lager, till ringa utsträckning Ö om Vättern men till desto större utsträckning å Visingsö samt V om Vättern.

Det på berggrunden vilande jordartstäckets tjocklek är högst växlande, i det att det än är helt tunt, än når en avsevärd mäktighet. Inom urbergsområdena äga de lösa jordarterna ett i stort sett utjämnande inflytande på topografien, alldenstund de i viss mån utfylla djupare sänkor i berggrunden. Om jordartstäcket icke funnes, skulle dessa trakter vara mycket mera kuperade, än vi nu se dem. Inom de av Visingsöformationens lagrade bergarter uppbyggda slättområdena på Visingsö och kring Gränna är jordartstäcket påfallande tunt.

Genom under senare år utförda borrningar har kunskap vunnits om de lösa jordarternas mäktighet på en hel del platser. Några exempel må anföras.

V om Vättern:

S intill b i Habo	66 m
S om föregående, nära järnvägen	50 m
St. Kärr	57 m
N om bb i Tubbered	23 m
N om Bankeryd, invid södra bladkanten	40 m

Visingsö:

Vägskälet OSO om Tunnerstad	4 m
SO om Ängen	3 m
Vrixlösa, ytterst tunt jordartstäcke.	

Ö om Vättern:

Skärstads kyrka	26,5 m
Gränna mejeri	6 m

Moränbildningarna äro tillkomna främst i samband med landisens sista stora framryckande, bottenmoränen; en jämförelsevis underordnad, ytligt liggande del dessutom vid isens avsmältning, inre och ytmorän. Båda slagen hava det gemensamt, att de utgöra en regellös blandning av block, grus, sand och mo, bottenmoränen dessutom ofta av ler. Medan bottenmoränen vanligtvis är packad och hård samt i regeln innehåller såväl slipade och repade stenar, »glaciär-» eller »moränstenar», som enbart kantnötta eller t. o. m. skarpkantiga stenar, är ytmoränen lösare och vanligen fattig på moränstenar. I de fall, då bottenmoränens finare beståndsdelar övervägande utgöras av finsandigt till moartat material, föreligger morängrus; då de övervägande äro leriga eller märgliga, moränlera resp. moränmärgel. Dessa skiljaktiga karaktärer hos moränen sammanhänga på det närmaste med beskaffenheten hos den berggrund, på vars bekostnad moränen huvudsakligen bildats. Sålunda har kartområdets urbergsgrund givit upphov åt morängrus, Visingsöformationens bergarter däremot åt moränlera och -märgel. Då nu moränen det oaktat, såsom kartan visar, inom urbergsområdena i Ö flerstädes är utbildad som moränlera, förklaras detta därav, att sådan morän där bildats delvis på bekostnad av

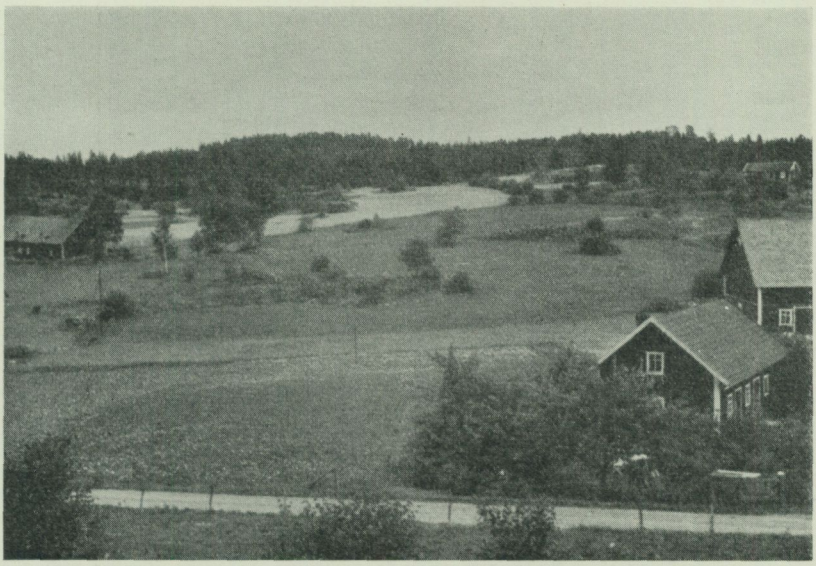


Fig. 12. Odlingsmark på lerig morän i c:a 270 m:s höjd ö. h. Ingeryd i Ölmstads socken. Foto B. Collini.

andra bergarter än de, varpå moränen vilar, och en granskning har givit vid handen, att dessa andra bergarter i främsta rummet tillhöra Visingsöformationen, i första hand dess lerskiffrar. En större eller mindre mängd sådant material har nämligen av landisen medsläpats från Vätterbäckenet och från trakter därav, som ligga N om kartbladet. Denna leriga morän inom urbergsområdena (fig. 12) bildar emellertid i regeln ett slags mellanting mellan morängrus och moränlera, i det att den vanligtvis är mer eller mindre sandig. Områdena för moränlera inom urbergstrakterna äro därför icke att anse som väl avgränsade utan blott ungefärliga, liksom det inom områden för morängruset tvivelsutan givas trakter, som med lika rätt kunde betecknas som moränlera.

Liksom morängruset där och var innesluter material från Visingsöformationen, innehåller moränleran å Visingsö material från urberget. Ofta träder härstädes sistnämnda material emellertid starkt tillbaka, och då föreligger en s. k. »lokalmorän», så gott som fullständigt bildad på bekostnad av Visingsöformationens bergarter. Denna moränlera saknar i regeln kalkhalt inom sina ytligare delar, i följd av att kalken här urlakats, varemot sådan finnes på några decimeters, ibland först på c:a en meters djup.

B. Collini har utfört tvenne stenräkningar i strandklappern på Visingsös västsida, vilka ge en uppfattning om den procentuella fördelningen av urbergsmaterial och från Visingsöserien hämtat material härstädes. De räknade stenarnas storlek var 1,5—10 cm (i genomsnitt 4—6 cm). Den ena stenräkningen, V om Lundby, gav 48 % urberg och 52 % Visingsöformation. Den andra, V om Näs, gav 39 % urberg och 61 % Visingsöformation.

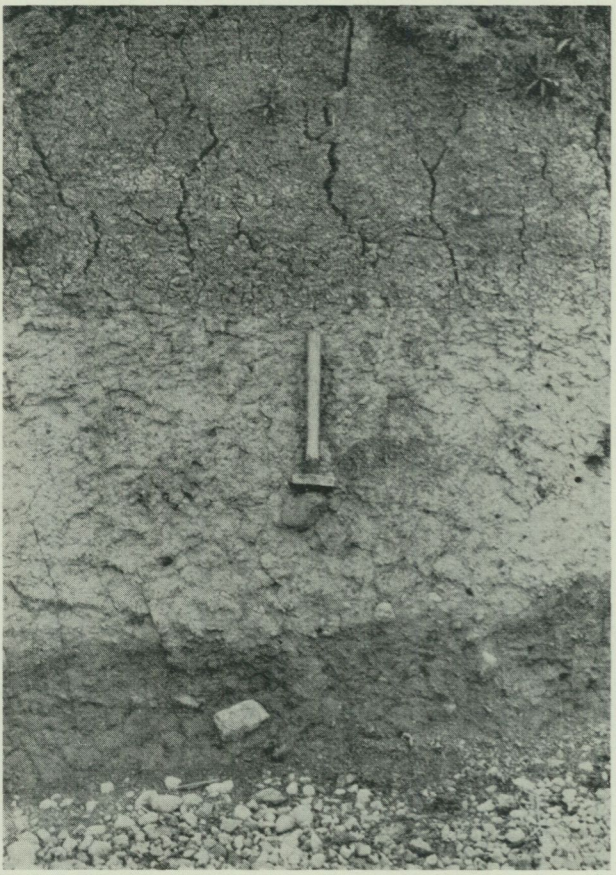


Fig. 13. Moränlera och issjölera i erosionsbrinken på norra sidan av udden V om Husgärde, Visingsö, B. Colliui foto. 1943.

Fig. 13 visar moränlerans utseende i erosionsbrinken på norra sidan av udden V om Husgärde. Det översta, av torksprickor genomsatta lagret utgöres av issjölera. Moränlerans övre, på bilden ljusa del, med hammaren vilande på ett i väggen utstickande block, har gulaktig färg, medan dess undre, på bilden mörkare del, är grå, men vad kornstorlek och blockhalt beträffar äger samma beskaffenhet som den övre delen. Färgskillnaden beror på att väggens övre del torkat, medan den nedre delen genom grundvattnet eller möjligen vågsvall hålles fuktig.

Förutom på Visingsö uppträder verklig moränlera inom kustbältet V intill urbergsbranten Ö om Vättern samt inom kustbältet å västgötasidan, inom båda områdena dock täckt av yngre avlagringar. Det gives även moränlera, som är bildad delvis på bekostnad av issjölera, varom mera längre fram.

Inom skilda delar av kartområdet hava iakttagits block av bergarter, vilkas klyftorter äro belägna på längre eller kortare avstånd från trakten. Bland hithörande block, som dock äro sparsamma, märkas porfyrer från Dalarne,

såsom den rödbruna Bredvadsporfyren samt Venjanporfyrit. Även hava såsom sällsynthet träffats block från nordligare trakters kambriska lager, så som orsten på ett ställe V om Vättern.

Moränen, i främsta rummet morängruset, innehåller ej sällan massor av urbergsblock och någon gång sådana av betydande dimensioner, ett eller annat 10-tal kbm, s. k. »flyttblock». Detta är i synnerhet fallet inom mera kuperade urbergsområden, mera sällan å Visingsö. Härifrån hava dock antecknats ett par stora flyttblock, ett kallat »Loasten», nära landsvägen Ö om Husgärde och ett annat SSO från Kumla kyrka.

Moränens färg växlar vanligtvis mellan grå- till grönaktig och gråbrun, de förra färgvarieteterna förhärskande hos ovittrad, den senare hos vittrad (oxiderad) morän.

Moränbildningarna äro i stort sett utbredda såsom ett täcke på berggrunden och förete mera jämn yta, där underlaget är jämnt, t. ex. på Visingsö, en mera vågformig yta inom urbergsområdena med mer eller mindre starkt kuperad terräng; här skjuta, som nämnt, även hällarna ofta upp genom moräntäcket och ibland även ur yngre jordslag. Av det sagda är uppenbart, att moräntäckets mäktighet är mycket växlande, mellan några få dm och flera m, någon gång t. o. m. ett eller annat 10-tal meter. Djupa skärningar äro dock sällsynta, varför en mäktighet överstigande 5 à 6 m endast undantagsvis blivit antecknad.

Förutom med de vanligtvis undulerande, sträckvis blockrika ytformerna uppträder moränen någon gång hopad i markerade, ofta blockrika vallar och kullar, och allteftersom dessa vallar äro utsträckta vinkelrätt mot eller parallellt med traktens rådande räffelriktning, skiljer man mellan ändmoräner och radialmoräner (»drumlins»). Ändmoränerna äro bildade utmed landisens bräm, då detta under isavsmältningen befann sig i rörelse eller var statt i oscillatoriskt framryckande, och de markera därför iskantens successivt ändrade läge och form. De äro dock inom det föreliggande kartområdet så obetydliga och sporadiska, att de icke ansetts böra särskilt utmärkas. Så har heller icke skett med radialmoränerna, vilka ibland uppträda i form av breda vallar i lä om urbergshällarna.

Ovan nämndes, att moränen i allmänhet är traktens äldsta jordslag, vilande direkt på berggrunden. Från denna regel givas emellertid en del undantag, i det att morän på några ställen befunnits överlagra andra kvartära avlagringar, nämligen isälvsgrus och issjölera, vilka i sin tur överlagra en äldre moränbädd. Härav framgår, att det, strängt taget, gives minst tvenne moränhorisonter, representerande lika många framryckningar av landisen. Det är emellertid påtagligt, att den yngre moränen härrör från ett mera tillfälligt, oscillatoriskt framryckande av isen under dennas sista stora avsmältning. En närmare redogörelse för de olika moränbäddarnas förhållande till issjösedimenten m. m. sparas lämpligen till ett följande kapitel av denna beskrivning, och detsamma göres även med översikten över moränens praktiska betydelse.

Isälvsavlagringar.

I samband med landisens stora allmänna avsmältning spelade isälvar, som framstörtade i tunnlar under isen, en stor roll, särskilt därigenom att de bearbetade under isen och inom dess lägre delar förefintligt moränmaterial till grusiga och grovsandiga isälvsavlagringar, vilka hand i hand med isbrämets tillbakaryckande hopades i närheten av isälvarnas mynningar, medan moränens finare beståndsdelar, fin sand och lerslam, fördes vidare och avsattes i dåtida större sjöar.

Huvudmassan av isälvsavlagringarna utgöres av ofta diskordant lagrad grov sand och väl rundat finare och grövre grus. Isälvsavlagringarna förete ofta mjuka, blockfria eller blockfattiga ytformer och skilja sig därför i landskapet vanligen lätt från moränmarken.

Isälvsavlagringarna uppträda inom kartområdet under två olika utbildningsformer, nämligen dels och huvudsakligen såsom randfält med mer eller mindre regelbundna ytformer, dels ock som mer eller mindre tydliga rullstens- eller sandåsar. Det gives även övergångsformer dem emellan.

Åsarna äro ungefär i räffelriktningen utsträckta, vanligtvis mer eller mindre avbrutna, slingrande, i terrängen ofta framträdande ryggar av större eller mindre längd. De hava hopats vid eller strax innanför isälvarnas mynningar.

Randfälten åter äro isälvarnas mera utbredda deltabildningar, vilka ibland hava plan yta, ibland delvis plana och delvis oregelbundna (kulliga) ytformer. De hava bildats strax utanför iskanten i större vatten, som verkat mer eller mindre utjämnande på ytformen, dels därigenom att materialet uppstaplats ungefär till sjöns yta, dels också genom att dennas vågor avplanat dessa bildningars översta delar.

Inom det förevarande kartområdet äro rullstensåsar sällsynta och finnas huvudsakligen blott Ö om Vättern, varemot randfält-avlagringar hava en mycket stor utbredning inom det V om Vättern belägna områdets norra hälft.

Isälvsgrus Ö om Vättern.

Frånsett ett par helt obetydliga förekomster av isälvsgrus vid östra kartgränsen, en Ö om Bunns nordligaste del och en NO ut från f. d. Förnäs' anhalt, inrymmer kartområdets östra del följande något mera betydande isälvsgrusstråk: ett N och Ö om sjön Ruppen, vilket fortsätter utmed kartkanten, där det OSO om Haurida kyrka böjer av mot SV, inom den här varande dalgången utbredande sig till ett oregelbundet litet fält och fortsättande in på bladet »Jönköping». Från N tillstöter här en från Laggarebomossens södra del kommande bäs, och V härom uppträder en tredje, men kortare ås samt S och SV om sjön Kåven ett par ännu mindre grusförekomster. Åsformen är inom det nämnda komplexet endast där och var framträdande; vanligare äro ansvällningar i form av kullar och kortare ryggar, som i allmänhet höja sig högst c:a 15 m över omgivningen. Det grusiga och sandiga materialet är vanligen förhärskande; endast ställvis, såsom NO om sjön Kåven, märkes mera blockrikt material, med block av intill $^1/_2$ m i genomskär-

ning. Ej sällan är gruset i påfallande ringa grad rundat, och bland stenarna äro ibland urbergets, ibland Visingsöformationens bergarter förhärskande, de senare t. ex. nära Fifleryd, där de ingå med drygt 50 procent. Gruset är kalkhaltigt, vilket bl. a. visar sig därav, att stenarna delvis äro överdragna med kolsyrad kalk, som utlösts ur kalkstenar och sedan åter utfällts. NV och NO om Rupphult (Ö intill sjön Ruppen) stiga ansvällningarna, som även här äro rika på Visingsöbergarter, till omkring 20 m över omgivningen och hava ställvis plan yta, belägen c:a 22 m över Ruppen (228 m ö. h.), d. v. s. c:a 250 m ö. h. En skärning NV intill vägskälet NV om Rupphult visade följande profil:

a) Varvig issjölera och -sand ..... c:a 0,6 m
b) Grusblandad issjösand ..... » 0,2 »
c) Isälvsgrus och -sand ..... > 1,2 »

N och S om Rävlingesjön uppträder även isälvsgrus, inom det förra området såsom en liten ås, som N om vägen är 5—6 m hög, inom det senare såsom en c:a 10 m mäktig, fingrusig till sandig ansvällning tvärsöver dalen och med utlöpare mot N och S. Här ingå Visingsöbergarter med c:a 50 à 60 procent, N om Rävlingesjön däremot med blott c:a 10 procent.

Isälvsgrus synes vidare uppträda längs järnvägen S och N om Brötjemarks f. d. järnvägsstation samt härifrån uppåt Hunseberg såsom en del grusiga bildningar, vilka ansetts böra hänföras till isälvsgruset. Någon tydlig åsform är dock ej utbildad. VNV om Ölmstads kyrka är ett 3—4 m djupt grustag i en ansvällning av sand och grus, vari Visingsöbergarter ingå med 60—70 procent; materialet är något kalkhaltigt. Inom östra delen av ansvällningen, där materialet är mera sandigt, märkes överst en c:a 1 m mäktig bädd av moränlera med stora block å ytan.

Kring Röttleåns nedersta lopp finnas grusiga och sandiga lager, vilka SV om utloppet ha en mäktighet av c:a 20 m och överst äro utbildade som en 3—4 m hög rygg, visande diskordant skiktade lager. Här ingå Visingsöbergarter med c:a 60 à 65 procent. I trakten av Gränna finnas nedanför urbergsbranten mer eller mindre grusiga lager, men som inga tillräckligt djupa skärningar undersökts, är det ovisst, om här föreligger isälvsgrus eller icke snarare morän, som upptill omarbetats av issjön till s. k. »svallgrus».

Isälvsgrus V om Vättern.

På Visingsö synas icke isälvsavlagringar ha kommit till utbildning. Däremot hava sådana, såsom förut antytts, stor utbredning inom norra delen av kartbladets västgötadel. De uppbygga här södra delen av den s. k. Svedmon, en av sand och grus bestående platå, som till ännu större areal uppträder å det i norr angränsande bladet »Gällö». Svedmon är i allmänhet medelst en sluttning rätt tydligt avgränsad från den Ö ut lägre liggande trakten, men däremot äro gränserna mellan de såsom isälvsgrus och närliggande issjösand betecknade områdena att anse såsom blott ungefärliga.

Terrängförhållandena inom Svedmon kunna i korthet karakteriseras sålunda: en av omväxlande kuperade fält och jämna platåer sammansatt, av

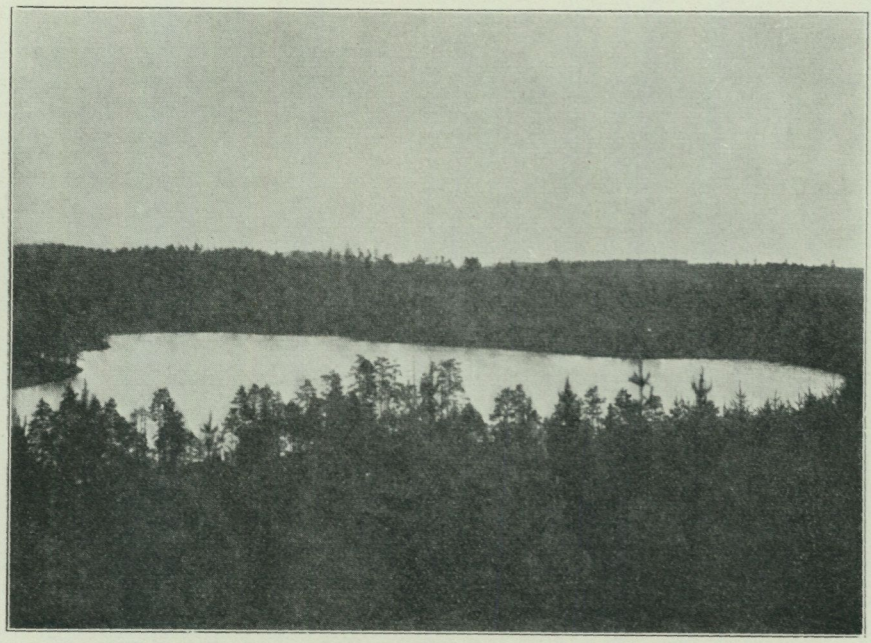


Fig. 14. Åsgropsjö (227,5 m ö. h.) inom isälvsgrusfältet NV om Fjällböl, Brandstorps s:n. H. Munthe foto 1916.

sand, grusblandad sand och grus bestående isälvsavlagring, som avsatts inom Vätterissjöns grundare delar. Endast sällan märkas strödda block av huvudstorlek eller däröver. Blocken och stenarna äro vanligen rundade samt bestå i övervägande grad av urbergsbergarter, endast sparsamt uppblandade med Visingsöseriens bergarter, mest sandsten och skiffer. De starkast kuperade delarna av Svedmon äro de sjö- och mossrika trakterna, där betydande sänkor, »åsgropar», förefinnas, vilka åtminstone delvis torde hava uppkommit därigenom, att här kvarlämnats ispartier, vilka vid sin smältning givit upphov åt åsgroparna.

En del av dessa sänkor äro ganska djupa, t. ex. den med sjön NV om Fjällböl, vars yta ligger 227,5 m ö. h. (fig. 14) medan planet ovanför i V ligger c:a 250 m ö. h. och toppen av en grusig kulle N om sjön stiger till 261,4 m ö. h.

Senare hava tillkommit mer eller mindre kuperade erosionsdalar, utgrävda genom rinnande vatten, framför allt inom de områden, som nu genomdragas av Svedåns och Gagnåns vattendrag. Såsom exempel på mera lokala sådana dalar må nämnas den med landsvägen NNO om Hulebo i Brandstorps socken.

De platåartade delarna av Svedmon synas i regeln ha uppbyggts upp emot ytan av Vätterissjön och av denna orsak erhållit sin plana yta; de intaga också områdets högre delar, såsom trakten kring gamla landsvägen V om Hulan (fig. 15), c:a 245 m ö. h., området kring och V om gamla landsvägen



Fig. 15. Plan mark av isälvsgrus och sand kring gamla landsvägen V om Hulan, Brandstorps s:n H. Munthe foto 1916.

med siffran 247,8 N om Hulebo, trakten kring vägen N om mon i namnet Svedmon, SO om torpet Barnebäck, en mindre, vacker platå av sand och något grus med ytan 28—30 m över den N härom framflytande Gagnån och c:a 248 m ö. h.

Vegetationen på Svedmon utgöres mestadels av tall, medan gran och björk förekomma mera sällan; undervegetationen består huvudsakligen av mossa, ljung och lingonris.

Endast två små rullstensåsar hava iakttagits V om Vättern, den ena mellan Örnhult och norra kartgränsen, den andra utmed landsvägen vid Baskarp; den förra har riktningen nära N—S, den senare, något slingrande, med huvudriktningen ungefär NO—SV.

Issjöavlagringar.

Efter hand som iskanten drog sig tillbaka inom kartområdet, fylldes de depressioner, som isen förut intagit, med vatten från den avsmältande isen, atmosfären och vattendrag inom sydligare trakter. Härigenom uppkommo sjöar, som i N begränsades av det tillbakavikande isbrämet. Såsom i det följande skall närmare visas, upptogs största delen av kartbladet och angränsande trakter efter hand av olika issjösystem tillhörande Vätterissjön och Baltiska issjön. Vätterissjön hade först avlopp inom trakterna S ut från Jön-

köping och senare successivt nordligare, allteftersom lägre avloppströsklar frilades från is, varvid ytan efter hand sänktes (se längre fram).

Förrän vi ingå på en översikt av dessa issjöars utbredning och förändringar inom och i grannskapet av bladområdet, skola vi framlägga bevisen för issjöarnas tillvaro och lämna en karakteristik av issjösedimenten samt en redogörelse för deras uppträdande.

Bevisen för issjöarnas tillvaro äro många, i främsta rummet högt över och öppet mot de stora dalarna och slätterna befintliga, delvis vitt utbredda lager av bl. a. varvig lera och fin sand, som för sin tillkomst ovillkorligen förutsätta tillvaron av senglaciala sjösystem högt över den högsta nivå, vartill havet någonsin efter isavsmältningen kan beräknas ha nått, och varpå redan förut anförts exempel. I samma riktning talar förekomsten av de plana fält av isälvsgrus och -sand, vilka nyss beskrivits från kartområdets NV:a del, upp till nivåer, som ungefär sammanfalla med issjöarnas högsta stånd i trakten.

Issjösediment. Samtidigt med att isälvarna direkt staplade upp massor av grusigt och grovsandigt material till isälvsavlagringar av olika slag, vilka vi av det föregående lärt känna, blevo ställvis större och mindre mängder av liknande material genom issjöns förmedling utbredda till fält utanför iskanten. Av detta material uppstod mestparten av kartområdets issjögrus och grov issjösand samt, vanligare, blandningsformer mellan dem, medan en mindre del av hithörande lager bildades därigenom att issjöns vågor bearbetade morän- och isälvsavlagringar.[1]

Genom samma krafter (isälvar och vågor) transporterades även mängder av fin sand och lerslam ut i issjön, där de bottenfälldes, sanden närmare och leran längre bort från iskanten resp. morän- och isälvsgrushöjderna.

Issjölera. Issjöleran är i ovittrat tillstånd utbildad såsom »varvig lera», d. v. s. den är uppdelad i en serie varv, vartdera vanligtvis sammansatt av ett gråaktigt och ett brunaktigt (brungrått till svagt chokladfärgat) skikt. Den gråaktiga delen av varvet har i regeln en finsandig, moartad utbildning, medan den bruna delen består av mer eller mindre fet lera. Varvens tjocklek växlar vanligen mellan några millimeter och en eller annan centimeter. Varven anses representera avsättningen under loppet av ett år, varvid det gråa, finsandiga skiktet bildats under våren och sommaren, det bruna, feta under hösten och vintern.

Det är vanligtvis först flera dm eller mera under dagytan, lerans varvighet finnes i behåll, emedan vittringen och nedträngande rötter efter hand utplånat densamma inom lerans ytligare delar, vilka i regeln hava en gulbrunaktig

[1] Av det sagda framgår, att de grövre isälvsavlagringarna hava liknande karaktär med Svedmons ovan beskrivna lager, vilka därför måhända med lika rätt kunde ha betecknats som issjögrus och -sand. Att så icke skett beror väsentligen därpå, att Svedmons avlagringar till största delen hava så oregelbunden ytform, att de ansetts böra uppfattas som mera direkta avsättningar av isälvarna. Att de icke äro skarpt skilda från de grövre issjösedimenten, har förut påpekats.

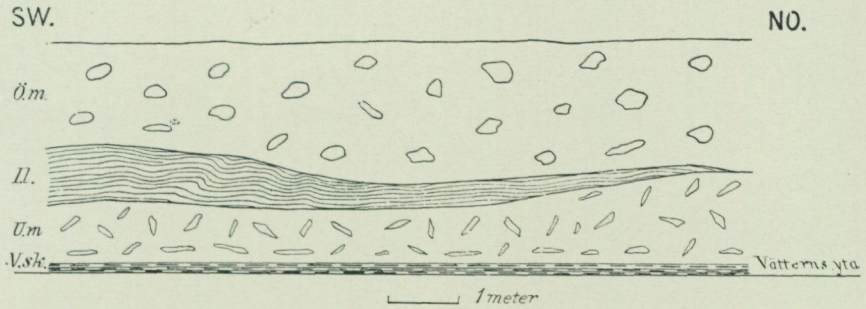


Fig. 16. Schematisk profil från strandbranten NO om Stigby, Visingsö, 18/6 1916.

eller av gult, brunt och grått flammig färg. Endast lokalt har varvigheten funnits i behåll vid så ringa djup som omkring 0,5 m.

Issjöleran är ofta på något djup, 0,5—1 à 2 m under ytan, kalkhaltig, ibland i så pass hög grad, att den förtjänar benämningen märgel (se analyserna längre fram). Den innehåller då ställvis, t. ex. i Lyckås' och Siringe f. d. tegelbruks gropar, mera kalkrika konkretioner av växlande form, s. k. marlekor.

Ej sällan är issjöleran veckad och rådbråkad, beroende dels på att lerkomplexet sjunkit ihop inom ett bäcken, dels också därpå, att den överskridits av den på nytt framryckande landisen. Detta senare har iakttagits på flera ställen, särskilt på Visingsö. I strandbranten NO om Stigby hade sålunda profilen 1916 det utseende, som fig. 16 visar, d. v. s. upptill moränlera (Ö. m. = övre morän), vittrad, brunaktig, av i medeltal c:a 1,5 m mäktighet; därunder ett oregelbundet parti av issjölera (Il.), varvig men delvis veckad, c:a 1—0,5 à 0,2 m mäktigt lager; och under detta vittrad, blågrå moränmärgel (U. m. = undre morän), c:a 1 m, utbildad såsom lokalmorän av Visingsöskiffer (V.sk.) vilken bildar dess underlag.

Lagringsförhållanden, sådana som de i fig. 16 avbildade, ådagalägga, att iskanten ryckt tillbaka N om trakten, att därvid issjölera kommit till avsättning, samt att iskanten sedan ryckt fram på nytt, varvid den övre moränbädden bildats.

Såsom av kartan synes, går issjöleran i dagen främst inom området Ö om Vättern och här huvudsakligen dels inom Landsjödalen samt trakten däremellan och N ut till Reaby, dels också inom det jämförelsevis lågt liggande området N och NV om Gränna; vidare å Visingsö; här dels inom den västra och dels, till mindre utsträckning, inom den östra delen. Spridda förekomster av denna lera uppträda även flerstädes inom det östra områdets högre delar, t. ex. mellan Landsjön och Västanåtrakten, mellan Landsjödalen och Ramsjön—Bunn o. s. v. Utom i dagen uppträder issjöleran, täckt av yngre avlagringar, särskilt under bleket i mossarna Ö om Vättern. V om Vättern träffas issjölera i dagen huvudsakligen N om Habo. Täckt av yngre lager, främst issjösand, synes den hava stor utbredning S, N och Ö om Habo m. fl. st., och ibland uppträda blandningsformer mellan sand och lera, som göra det omöj-

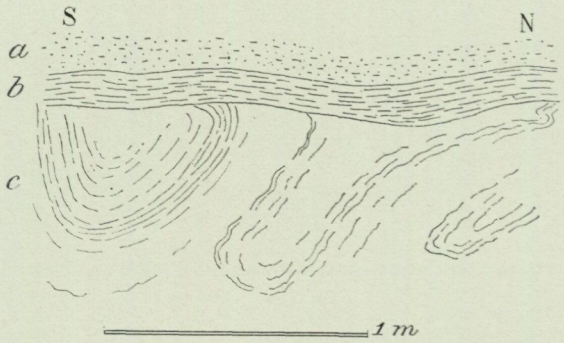


Fig. 17. Schematisk profil från en vägg i lergraven till Baskarps tegelbruk. A. Hj. Olsson del. 1897.

ligt att kartografiskt konsekvent skilja mellan sand och lera. Liknande sandblandad lera eller lerblandad sand resp. växellagring mellan lera och sand uppträda flerstädes även Ö om Vättern, och ett exempel härpå har förut (s. 53) anförts från grustaget N om Rupphult Ö om sjön Ruppen. Vidare har issjölera träffats på en del ställen i strandprofilerna på Vätterns västra sida mellan Sjöåkra i S och Svedudden i N, och dess mäktighet och utsträckning hava t. o. m. ställvis befunnits så pass betydande, att man anlagt tegelbruk för dess tillgodogörande, såsom vid Sjöåkra, St. Fiskebäck och Baskarp, vilka samtliga dock numera äro nedlagda. Detsamma är fallet vid Tumbäck, 3 km NNO om Habo, varest likaledes funnits ett tegelbruk.

Vid Baskarps f. d. tegelbruk hava avtecknats i huvudsak följande lagringsförhållanden i strandprofilen. På ett ställe märktes undertill 6,5 m blågrå (ovittrad) issjölera, nedtill vackert varvig och med varven vågräta samt bestående som vanligt av fet lera och ett sandigt skikt. Denna lera kallades av arbetarna »skifferlera». Inom övre delen av detta lager (se fig. 17) är varvigheten delvis utplånad, delvis mycket tilltrasslad och veckad (lag. c i figuren). Leran innesluter här enstaka moränstenar. Allra överst är ett c:a 3 dm tjockt lager av fet, brungrå, även tydligt varvig lera (b), vars mäktighet vid pass 50 m norr om profilen uppgår till ett par m. Leran är även här mycket veckad, och stundom märkas i densamma brottstycken av samma lera (men utan varvighet) i den varviga leran. Direkt på leran och utan ringaste spår av morän kommer ett c:a 8 m mäktigt lager av nästan stenfri sand (a) med vågrät och orubbad lagring. Sand märktes även under issjöleran, men i den kunde icke borret pressas ner. Det vill av det sagda synas, som om landisen även här åtminstone en gång ryckt fram på nytt och veckat den blågrå leran, varvid enstaka moränstenar inknådats i dess övre del; veckningen av den övre bruna leran tyder även på en förnyad framryckning.

Profilen vid St. Fiskebäcks tegelbruk var 1897 ungefär följande. Under c:a 11 m fin, väl skiktad sand uppträdde en blågrå (ovittrad) issjömärgel med delvis bibehållen varvighet, men mer eller mindre starkt veckad och till-

knådad. Märgelns mäktighet var mestadels omkring 2 m. Under märgeln följde, med 3 m synlig mäktighet, blågrå moränmärgel, som fortsatte under Vätterns yta. N om Sjöåkra slutligen var den överliggande sanden delvis starkt veckad, och under sanden kom blågrå lera av 3 m synlig mäktighet.

Beträffande issjölerans mäktighet inom kartområdets övriga delar, har den största mäktigheten funnits inom Landsjödalen, i det att man vid borrning genomgått leran vid Lyckås' f. d. tegelbruks lergrav (0,6 km SO om Lyckås f. d. järnvägsstation) till ej mindre än c:a 15 m utan att underlaget nåddes. Leran är här delvis vackert varvig men liksom på en del andra ställen också veckad. Marlekor äro mer eller mindre vanliga. Vid Siringe f. d. tegelbruk (strax SO om Siringe f. d. järnvägsstation) har borrats 11 m djupt i issjöleran utan att underlaget nåddes. Ytlagret är som vanligt vittrat och sprickfullt; först på c:a 1 m djup träffas den mindre sprickrika, täta och feta bruna leran, som från detta djup och nedåt är kalkhaltig (se längre fram) och innehåller marlekor. En vid Skärstads kyrka år 1946, på ett ställe, där markytan ligger 1 à 2 m längre än kyrkans nivå (196,1 m ö. h.), utförd borrning visade följande lager:

A. 22 m styv, brun issjölera.
B. 4,5 m grovt grus.
C. berg av okänd beskaffenhet.

Även på en del andra ställen hava iakttagelser gjorts rörande issjölerans mäktighet, men ingenstädes har den befunnits vara närmelsevis så stor som vid Skärstad, i det att 2—3 m äro de största djup, vartill man vanligen nedträngt.

Av vad som förut nämnts rörande issjölerans utbredning inom kartområdets skilda delar är uppenbart, att leran uppträder på mycket olika höjd ö. h., eller från Vätterns nivå (c:a 88 m ö. h.) och upp till c:a 240 m ö. h., såsom Ö om Solberga, vid Stackeryd (S om föregående) till c:a 243 m och i grannskapet här till c:a 245 m ö. h. Ställvis ha träffats smärre förekomster av lera vid c:a 260 m ö. h., men det är icke uteslutet, att dessa äro mera lokala bildningar, avsatta i mindre sjöbäcken utan (eller i följd av lokal) isdämning. Vid de förut nämnda förekomsterna åter är läget så öppet mot Landsjödalen, att man måste antaga lerans avsättning i issjöar i Vätterbassängen. Leran angiver sålunda, att issjöytan i trakten nått upp över områden, som nu ligga minst c:a 250 m ö. h. Enär leran måste vara bildad på åtminstone några m djupt vatten, har issjöns yta alltså nått ännu högre, och att så verkligen varit fallet, visar uppträdandet av en del av issjöns andra sediment och fenomen, nämligen sand, grus och svallgrus.

Issjösand och -grus.

Issjösanden har mycket stor utbredning inom kartområdet, såsom synes av kartan, dock huvudsakligen V om Vättern, där den intager större delen av områdena utanför och nedanför isälvsavlagringarna, samt på Visingsö.

Issjösanden är, som nämnts, ej sällan lerblandad, en mellan- eller övergångsform till issjöleran. I regeln är den emellertid utbildad såsom en finare

eller grövre, mest av kvarts bestående, av järnföreningar vanligen brunaktigt färgad, ljus, skiktad sand, där och var med spridda smärre stenar, i det senare fallet bildande mellan- eller övergångsform till issjögruset. Såsom förut påpekats, är gränsen mellan issjösand och isälvsgrus (och -sand) mången gång rätt svävande, och detsamma kan sägas om sandens gräns mot moränmarken på en del ställen, där sandens mäktighet är ringa.

Sanden uppträder vanligen såsom jämna eller svagt vågformiga fält, och mäktigheten växlar mellan några dm och flera m, ibland, såsom särskilt kommer till synes i de västra strandprofilerna mot Vättern och i några djupa dalgångar, över 10 m. Issjösanden har ingenstädes befunnits vara så pass kalkhaltig, att den fräser för syra. Ursprungligen har den dock sannolikt flerstädes varit kalkhaltig, men kalken har sedermera utlösts.

På Visingsö intager, såsom kartan visar, grusblandad sand öns mellersta del (kring landsvägen i NO—SV), vilken tillika är öns högsta, och därutanför uppträder sand såsom jämna fält till ett stycke ner emot lägre trakter. Sandens mäktighet torde här kunna uppskattas till c:a 0,5 m, något mera närmare området för den grusblandade sanden. Denna senare, som inom öns vid landsvägen varande högsta del (c:a 122 m ö. h. i NO och lägre mot SV) sträckvis är uppkastad såsom strandvallar, kan ibland vara ersatt av så gott som enbart grus, rikt på Visingsöformationens bergarter.

Inom detta grusområde, strax SO om Ängen och c:a 500 m SV om Kumla-by kyrka har utförts en brunnsgrävning, varvid berg nåddes på 3 m:s djup under markytan. B. Collini insamlade år 1949 tvenne prov av gruset från resp. 0,6 och 1,35 meters djup. Mekaniska analyser av dessa prov ha givit det resultat, som framgår av tabell II. Analyserna visa en uppåt tilltagande halt av de grövre kornstorlekarna (sten—grovsand) samtidigt med att halten av de finare kornstorlekarna (mellansand—ler) avtager uppåt och synas ange, att gruset bildats genom omlagring av traktens vanliga moränlera, som ju går i dagen inom öns östra delar. Vid vägskälet OSO om Tunnerstad är det på berggrunden vilande jordartstäcket 4 m tjockt.

Å kartan ha de högre liggande delarna av dessa grusavlagringar erhållit vätterissjöavlagringarnas beteckning, enär de sannolikt äro uppkastade av

Tabell II.

Mekaniska analyser från brunnsgrävning SV om Kumla kyrka, Visingsö,
utförda av B. Berselius.

Provtagningsdjup	Sten > 20 mm	Grovgrus 20—6 mm	Fingrus 6—2 mm	Grovsand 2—0,6 mm	Mellansand 0,6—0,2 mm	Grovmo 0,2—0,06 mm	Finmo 0,06—0,02 mm	Grovmjäla 0,02—0,006 mm	Finmjäla 0,006—0,002 mm	Ler < 0,002 mm
0,6 m under ytan	+	33,8	23,4	21,8	7,7	2,7	1,4	1,5	1,5	6,2
1,35 m under ytan	—	14,2	19,2	16,8	17,4	13,5	5,8	2,9	2,3	7,9

denna sjö vid ett lägre stånd, varemot den på lägre nivåer förekommande sanden troligen i huvudsak bildats i den Baltiska issjön (se längre fram), men icke i havet, som visserligen torde ha inträngt hit, men sannolikt icke nått så högt, att det betäckte annat än de allra lägsta delarna av Visingsö.

Ö om Vättern har issjösand, stundom grusblandad, iakttagits blott inom några smärre områden, såsom Ö och N om sjön Bunns nordligaste vik samt kring landsvägen Ö härom, nära kartgränsen; vidare i trakten av Bunnström och SV härom, i Ingerydsdalens östra del och mynning, mellan Ölmstads kyrka och N ut till Öland.

Svallgrus.

Därigenom att moränen bearbetats av issjöarnas vågor, hava dess ytligare delar flerstädes i någon mån omlagrats till ett mellanting mellan morän och strandgrus, s. k. svallgrus. Det har emellertid mött svårigheter att konsekvent utskilja svallgruset, varför beteckningen för sådant på kartan måst bliva mer eller mindre godtycklig. Såsom synes, uppträder svallgruset huvudsakligen inom området V om Vättern, varemot det saknas på Visingsö, på grund av moränens här utpräglat leriga beskaffenhet; Ö om Vättern har det iakttagits å sluttningen SO om Landsjön samt nedanför bergbranten NO och SV om Gränna, här, såsom förut nämnts, dock möjligen till en del ersatt av isälvsgrus.

Förut har påpekats, att issjöleran anträffats till omkring 245 m höjd ö. h., och att issjöytan givetvis måste ha nått ännu högre. Att så varit förhållandet, visa de högsta förekomsterna av mer eller mindre grusblandad issjösand, av svallgrus samt av sandfält, huvudsakligen något utanför den östra kartgränsen.

V om Vättern har issjösand, grusblandad, sålunda kunnat följas å Domnebergets NV:a sluttning till c:a 250 m ö. h., medan svallgrus, delvis ersatt av en vallartad bildning av rundade, huvudstora block SV om Domnebergets signal, stiger till c:a 260 m ö. h. Nordligare ligga plana ytor av isälvsgruset, som nämnts, uppemot c:a 250 m ö. h., såsom OSO om Barnebäck vid Gagnån, och ungefär samma höjd ö. h. når ett vidsträckt fält av grusigt material kring och V om gamla landsvägen VNV om Fjällböl. Från området Ö om Vättern föreligga iakttagelser av plana grusområden (inom isälvsgrus-stråket) c:a 0,5 km NV och 300—400 m SO om Rupphult c:a 250 m ö. h. samt blockrika partier i sluttningar S om Lappsjön i Skärstads s:n, upp till c:a 265 m ö. h. Slutligen förtjänar nämnas, att i trakten av Nyarp (V om norra Bunn) sandblandat grus stiger till c:a 260 à 265 m ö. h.

Sedimentens utbredning och beteckning.

G. Lundqvist har i ett arbete[1] påpekat, att trots det att mycket stora slammängder måste ha förts ut i issjöarna med smältvattnet från landisen, så saknas issjösediment inom stora delar av de områden, vilka olika issjöforskare å publicerade kartor betecknat som upptagna av vidsträckta issjöytor. Lundqvist förklarar detta så, att de sedimentfria områdena varit upptagna av is, som hindrat avsättningen av sediment där. Vad Vätterområdet beträffar har

[1] Lundqvist, G., Var äro issjöarnas sediment? G. F. F. Bd. 64, 1942.

han genom undersökning av borrprov från de djupare delarna av Vätterns botten konstaterat, att jordarten där är moränlera, icke issjölera. Detta innebär, att Vätterissjön under sin tillvaro icke utbrett sig över hela den nuvarande Vätterns område utan intagit relativt smala bälten mellan en i Vättern liggande iskropp och å ömse sidor belägna landområden.

Å kartan ha Vätterissjöns avlagringar erhållit blekgrön färg, medan Baltiska issjöns avlagringar betecknats med gul bottenfärg samt rödprickning, ehuru detta strängt taget strider dels emot den princip, som uppställts härvidlag, och dels emot en äldre uppfattning av den Baltiska issjöns och havets utbredning inom sydligare och nordligare delar av Vätteområdet. Saken är emellertid oväsentlig ur praktisk synpunkt.

Baltiska issjöns avlagringar utgöras, såsom kartan visar, av grusblandad sand inom kustområdena i Ö och övervägande sand i V, här med sin huvudsakliga utbredning i N och S. Å Visingsö har gränsen mellan Vätterissjöns avlagringar (grusblandad sand och sand) samt Baltiska bildningar (sand), som nämnts, inlagts blott på ett ungefär, enär här ingen markerad gräns i form av terrasser eller strandvallar kunnat uppspåras i naturen. Såväl sanden som den grusblandade sanden äro av samma natur som Vätterissjöns motsvarande avlagringar.

Tilläggas må, att leran även nedanför Baltiska issjöns gräns i Ö och å Visingsö antagits vara Vätterissjölera och icke Baltiska issjöns lera, enär den senare issjöns högsta gräns ligger så pass lågt, att man knappast kan vänta, att den lera, som nu träffats mellan denna gräns och Vätterns nivå, i allmänhet är avsatt på det ringa djup, varom här är fråga.

Israndens oscillationer.

I det föregående har i annat sammanhang påpekats, att bevis föreligga för att landisen under sin avsmältning inom kartområdet ryckt fram på nytt eller oscillerat, och att så varit fallet åtminstone en gång. Vi ha sålunda redan framhållit, hurusom issjölera uppträder mellan två moränbäddar eller inuti moränen (Visingsö), vidare att issjöleran ställvis är veckad och upptill innesluter moränstenar (Baskarp), att morän överlagrar isälvsgrus och -sand (Ölmstads kyrka) o. s. v.

Inom kartbladet »Jönköping», äro dylika bevis för isoscillation vida vanligare, och här skall endast erinras därom, att Rosenlunds bankar Ö om Jönköping visa profiler med flera meter mäktig bottenmorän liggande på bl. a. ett par 10-tal m mäktig issjölera. Huruvida det förnyade framryckande av landisen, som dessa lagringsförhållanden angiva, är detsamma som lämnat märken efter sig å bladet »Gränna», eller ett annat, äldre, torde vara svårt att avgöra; här må vara nog att konstatera, att bevis för åtminstone en oscillation finnes inom vårt kartblad. Huru långt iskanten ryckt tillbaka före sitt förnyade framryckande, låter sig heller icke avgöra, men givet är, att den bör ha befunnit sig N om kartbladet. Möjligt är vidare, att vid denna oscillation landisen trängt in över områdets lägre delar åtminstone så högt som inom

Landsjödalens nedre del, och att därvid de förut omtalade räfflorna från V och SV inristats. Möjligen stamma från samma skede, såsom förut antytts, även räfflorna från V-hållet vid Håknarp (V om Ölmstads kyrka) samt inom Bunnsjöns bäcken liksom en del räfflor från Ö-hållet inom området V om Vättern.

Baltiska issjöns och Vätterissjöns utveckling.

Under 1920-talet påbörjade Erik Nilsson omfattande undersökningar av södra Sveriges issjöar. Preliminära resultat av dessa arbeten ha framlagts bl. a. i tvenne skrifter.[1] En utförlig behandling av det vidlyftiga ämnet beräknar han snart kunna utge. En kort sammanfattning av issjöutvecklingen inom bladet Gränna har Nilsson godhetsfullt lämnat Sveriges Geologiska Undersökning 1950. I denna har Sandegren infogat H. Munthes iakttagelser under kartbladets rekognoscering, för vilka denne redogjort i ett år 1917 avslutat manuskript. Följande framställning grundar sig alltså på Nilssons utredning av det sannolika händelseförloppet, belyst med av Munthe och Nilsson gjorda iakttagelser inom bladet Gränna.

När landisen började smälta undan från södra delen av Östersjöområdet, uppstod där en issjö, den Baltiska issjön, vilken, allteftersom isranden drog sig tillbaka mot norr, intog allt större delar av den nuvarande Östersjön och dess omgivningar. På grund av att stora vattenmassor voro bundna i landisarna, stod den dåtida havsytan lägre än nu, och issjön hade sitt äldsta avlopp genom fåror på bottnen av Stora Bält och Öresund. Landisens tyngd hade förorsakat en nedpressning av jordskorpan inom det nedisade området. Denna nedpressning var större inom istäckets centrala del än inom ytterområdena. Den Baltiska issjön kunde därför finna lägre avloppströsklar, när isranden vek undan norr ut, och då Billingens nordspets blev isfri, avtappades issjön fullständigt till havet, som därmed nådde in över mellersta Sveriges lågland.

Efter hand som iskanten drog sig tillbaka inom bladet Gränna, utbredde sig där den Baltiska issjön. En västlig vik av denna sträckte sig nämligen genom ett relativt smalt sund mellan iskanten och höjderna Ö om sjön Nätaren (inom nordöstra delen av bladet Jönköping) in över södra delen av Vätterbassängen, västra Småland och sydöstra Västergötland fram till höjdsträckningen V om Ätrans dal. Avloppet för Baltiska issjön gick då genom Nissans genombrottsdal mellan Torup och Oskarsström. Från detta stadium torde bl. a. svallgrusavlagringarna på Domneberget och S om Lappsjön i Skärstads socken, vilka nå 260—265 m ö. h., förskriva sig.

Hur långt in över Vätterbassängen denna issjö nådde, är icke möjligt att för närvarande ange. Ett mycket markerat klimatomslag kom nämligen landisfronten att på nytt rycka söderut över kartbladsområdet. Flerstädes finner man, såsom ovan omtalats, morän, som då avlastades på issjöns sediment.

[1] Nilsson, Erik, Huvuddragen av Vättertraktens geografiska utveckling under senkvartär tid. Mäster Gudmunds Gilles årsb. 1939.
Nilsson, Erik, Gotiglaciala issjöar i södra Sverige. G. F. F. Bd. 64, 1942.

Den landistunga, som därvid trängde söderut nådde med sin kluvna spets upp i dalarna till Taberg och Tenhult. Isen rörde sig därvid inom Grännabladet ut åt sidorna uppför bassängens sidor, vilket framgår av riktningarna hos de yngre räfflorna.

Under den avsevärda tid, som denna framstöt av landisen varade, hade den olikformiga landhöjningen hunnit stjälpa över den Baltiska issjön mot söder, där den stigit så högt, att den fick avlopp genom Öresund. Baltiska issjöns strandlinje vid tiden för denna växling av sjöns avlopp, kan följas som ett markerat hak flerstädes inom kartbladsområdet, såsom vid Ingeryd, där det ligger c:a 250 m ö. h.

När förbindelsen med Baltiska issjön upphörde, isolerades inom Vätterbassängen en första Vätterissjö, som till en början hade sitt avlopp söderut. När sedan isrecessionen ånyo tog vid, blottades en lägre avloppsmöjlighet Ö ut genom Ingerydsdalen, varvid issjön sänktes c:a 20 m. Frispolade blockmassor på dalens botten ange, att vatten framstörtat här. Det grusiga sedimentet vid dalens mynning vid Finnarp härrör från denna tappning. I den mjukt modellerade ytan av detsamma, synes, att avloppsströmmen böjt av mot NO. Snart därefter frilades en ännu lägre avloppsdal förbi Grankärr NO om Ören och issjön sänktes på nytt med c:a 21 m och kom i nivå med en issjö inom Svartåns dalgång.[1] När efter en ytterligare avsmältning av landisen, denna V om Vättern och drygt 2 mil N om kartbladsgränsen smälte av från nordsluttningen av Hökensås, ägde en ny tappning av Vätterissjön rum vid Flatan på ej mindre än c:a 32 m ned till den V därom belägna Tidaissjöns nivå. Strandlinjerna före och efter denna tappning återfinnas vid Fingals brygga på resp. 184 och 152 m och vid Gränna på resp. 191 och 159 m.

Denna lägre issjö, den s. k. Tida-Vätterissjön, som hade sitt avlopp genom dalen förbi Dala järnvägsstation å kartbladet Skövde, sänktes i etapper ned till den Baltiska issjön, då denna utmed isfronten i sträckningen S om Mjölby —Ödeshög kom i förbindelse med Vätterbassängen och nådde fram i V till Billingen. Den Baltiska issjöns till detta stadium hörande högsta strandlinje ligger vid Gränna på 128 m och vid Fingals brygga på c:a 122 m. Några lägre baltiska strandlinjer kunna följas från Röttle och norrut. En sådan, vars fot strax N om bäcken NO om Röttle ligger c:a 112 m ö. h., löper mellan de båda vägarna SV om Gränna. Brahegatan ligger till sin norra hälft på denna strandlinjes plan. Terrassen kan följas vidare mot NO och synes NV om Vretaholm ersättas av en rätt utpräglad strandvall, som fortsätter mot N förbi de västra Uppgrännagårdarna. V om Vättern kan samma strandlinje följas, där landsvägen Jönköping—Hjo går fram på dess plan invid en ofta ända till 10 meter hög strandbrink. Terrassens fot ligger N om Hästebacken i Brandstorps socken c:a 113 à 114 m ö. h., fig. 18.

S om Rödån är strandlinjen i allmänhet svår att följa, varför den å kartan dragna gränsen är att uppfatta såsom blott ungefärlig. Mellan Svedudden och Hökåns utlopp är strandbrinken så hög, att Baltiska issjön ej nått innanför densamma, men från trakten av Munkaskog och söder ut till något S om St.

[1] Se Gavelin, Axel, Beskrivning till kartbladet Tranås. S. G. U. Ser. Aa, N:o 135, 1912.

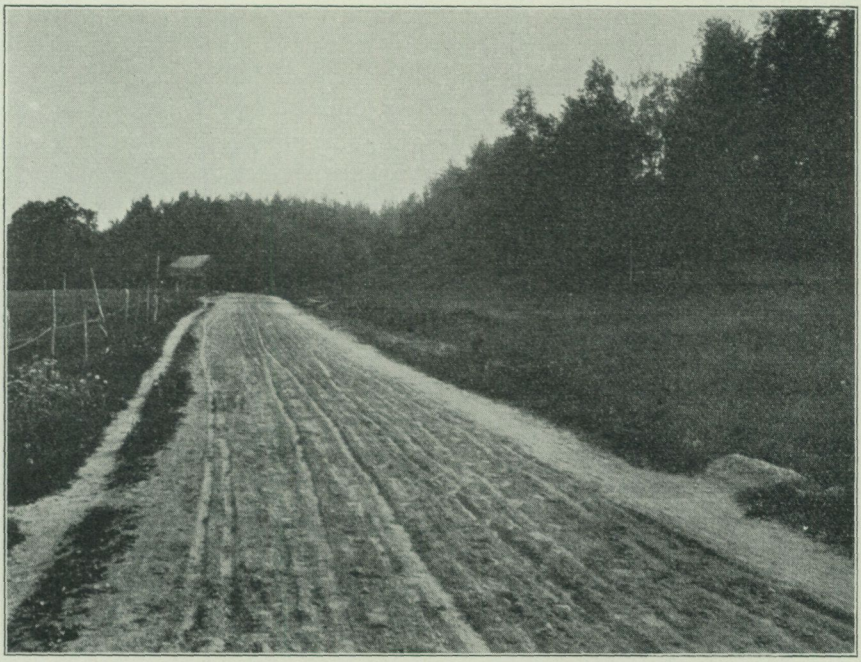


Fig. 18. Baltiska issjöstrandlinjen N om Hästebacken i Brandstorps socken. Till höger terrassbranten och där utanför den plana sandytan. H. Munthe foto 1916.

Fiskebäck finnes åter en mestadels markerad terrass, vars fot ligger c:a 109 m ö. h. Strax S om södra bladgränsen, V om Bankeryds station, är samma strandlinje utbildad som en markerad terrass med foten 108,5 m ö. h.[1]

Då den Baltiska issjön vid norra änden av Billingen i etapper sänktes c:a 27 m ned till havsytan, kom Yoldiahavet in i Vätterbassängen. Yoldiahavets strandlinje ligger vid Gränna c:a 4 m över Vätterns yta och skär denna ungefär mitt på kartbladet. På Visingsö kan samma strandlinje följas. Endast den låga, å bladet Gällö belägna norra udden av ön låg under havsytan. På Visingsö ser man ytterst litet spår av vågornas arbete beroende på att ön mycket snabbt höjdes ovan vattenytan i och med den nämnda tappningen av issjön vid Billingens nordspets.

Några i havet avsatta avlagringar ha icke blivit urskilda inom bladet Gränna. Att havet nådde in i Vätterbäckenet, bevisas emellertid därav, att några i Vättern levande högarktiska havsdjur (bl. a. hornsimpan och några små kräftdjur), vilka i nutiden ha sitt egentliga hemvist i norra Ishavet, inkommit till Vättern och andra djupa och kalla sjöbäcken, över vilka det senglaciala havet inträngde, men sedermera förmått uthärda övergången från svagt salt till fullt sött vatten.

[1] Se beskrivning till kartbladet Jönköping, S. G. U. Ser. Aa, N:o 123, s. 142—143, där terrassen i fråga jämte utanför varande sandiga lager, med orätt antagas ha bildats av det senglaciala havet och icke av Baltiska issjön.

Strandlinjen har sedermera under säkerligen lång tid inom södra delen av Vättern befunnit sig lägre eller djupare ner än i nutiden, enligt Granlunds beräkningar c:a 35 m, enligt Nilssons c:a 55 m vid Vätterns sydände. Detta bevisas av torvlager, bildade på land, djupt under Vätterns nuvarande nivå, t. ex. på Huskvarnabuktens botten och vid Jönköping samt av att på en del ställen inom området V om Vättern åarna skurit sig ner genom de härvarande, lätt eroderbara sand- och lerlagren till rätt stort djup under den nutida Vätterytan, en fråga vartill vi senare återkomma.

Postglaciala bildningar och fenomen.

Efter hand som landisen avsmälte från området, fylldes större och mindre sänkor i berggrunden och jordlagren med vatten, de kommo med andra ord att bilda sjöar, och detsamma blev fallet även med de sänkor, som avsnördes efter hand som issjöarnas yta sänktes. I flertalet av dessa insjöar vidtog nu avsättning av jordslag, först i allmänhet mekaniska sediment, nämligen äldre (senglacial) svämlera och -sand;[1] snart härefter har avsättningen av postglaciala sediment vidtagit, varvid till en början ställvis bildades gyttja, ett övervägande biogent sediment, eller, där de äldre jordslagen voro mera kalkhaltiga, bleke eller kalkgyttja (ett mellanting mellan bleke och gyttja), det förra ett övervägande kemiskt sediment, kalkgyttjan ett kombinerat kemiskt och biogent sediment. Först härefter börjar i allmänhet bildningen av torv, bestående huvudsakligen av vatten- och kärrväxter, i mindre grad av växtdelar ifrån den omgivande landvegetationen. Mångenstädes blevo sjöbäckenen till sist fullständigt fyllda av dessa sediment och bilda nu de torvmarker, som så talrikt förefinnas inom stora områden av kartbladet. Det är blott Visingsö samt delar av sandområdena inom västgötadelen och Gränna-trakten V om urbergsbranten, som sakna torvmarker, beroende därpå, att här aldrig funnits några sjöar i postglacial tid.

Äldre (senglaciala) svämbildningar.

De äldre, senglaciala svämbildningarna gå ingenstädes i dagen utan bilda underlaget för postglaciala avlagringar i många mossar. De utgöras i allmänhet av blågrå till gråaktig lera, som ibland är mer eller mindre uppblandad med och någon gång kan ersättas av sand. De hava utförts i sjöarna dels med bäckar, dels däri nedsvämmats från omgivande sluttningar. Lerans mäktighet växlar vanligen mellan några centimeter och flera decimeter, men kan ställvis, i djupare sänkor, uppnå en mäktighet av några få meter. (I dylika fall är det dock möjligt, att undre delen av leran är issjölera.) Denna äldre svämlera har kommit till utbildning huvudsakligen inom området Ö om Vättern och är här vanligen något kalkhaltig.

[1] Dessa bildningar borde egentligen ha avhandlats i föregående kapitel, men då de så nära anknyta sig till de närmast yngre postglaciala bildningarna, omnämnas de här.

Den senglaciala svämleran har på ett ställe, nämligen i bottnen av den lilla mossen 1 km S om Brötjemarks f. d. järnvägsstation, befunnits, vid av B. Halden utförd undersökning, innehålla rikligt med blad av fjällsippan *(Dryas octopetala)* ävensom fragment av en mossa, *Polytrichum sexangulare,* enligt av lektor H. V. Arnell godhetsfullt utförd bestämning. Båda dessa växter leva nu inom Skandinaviens fjälltrakter, mossan, enligt Arnell, »endast ovanför skogsgränsen på av länge kvarliggande snödrivors smältvatten genomdränkt mark». Dessa lämningar visa alltså, att leran i fråga bildats under arktiska förhållanden, d. v. s. är senglacial.

Blekeavlagringar.

Bleket, ett huvudsakligen av kolsyrad kalk bestående jordslag, går lika litet som den senglaciala svämleran i dagen inom kartbladet utan uppträder liksom leran å bottnen av en del av de gamla sjöbäckenen Ö om Vättern, där jordslagen varit jämförelsevis rika på kalk, som dock sedermera i större eller mindre grad utlösts genom det i jorden cirkulerande vattnet. Sedan så skett i större utsträckning, har bleke-bildningen avstannat och ersatts av gyttja, som nämnt den äldsta postglaciala bildningen inom mindre kalkrika områden, t. ex. V om Vättern. Bleket, som bildar en pulverformig, vitaktig jordart, är en åtminstone delvis genom organismers medverkan uppkommen kemisk utfällning ur kalkhaltigt sött vatten. Dess mäktighet växlar mellan några cm och c:a 1 m (se tabell III, s. 77), och dess uppträdande i mossarna angives å de å kartan utsatta tecknen för skallämningar. Bleke innesluter nämligen i regeln skal av sötvattensmollusker (snäckor och musslor), varpå här nedan skola anföras ett par exempel. Ibland är bleket uppblandat med gyttja, och denna bildning benämnes kalkgyttja, ibland åter med fin sand.

Det är i främsta rummet blott en rikt skalförande, finsandig kalkgyttja Ö om Landsjön, som blivit närmare undersökt på sitt innehåll av molluskskal. Undersökningen är godhetsfullt utförd av Nils Odhner och har lämnat nedanstående artlistor.

I ett prov, taget V om Lyckås' herrgård, hava träffats:

Snäckor:

Limnæa peregra Müll. (täml. allm.)
Planorbis arcticus Beck (spars.)
Valvata piscinalis Müll. (allm.)

Musslor:

Pisidium casertanum Poli (täml. allm.)
» *Lilljeborgi* Cl. (spars.)
» *milium* Held (täml. allm.)
Sphærium corneum L. (sälls.).

En profil, som upptagits i kanalen 250 m SV om Lyckås' herrgård, visade följande lager:

A. Svämsand ..... 1,4 m
B. Kalkgyttja, finsandig ..... 1 »

Jordytan ligger här omkring 3 m över Landsjöns yta. De i lag. B funna molluskerna äro:

Snäckor:

Limnæa peregra Müll. (täml. allm.)
Planorbis borealis Lovén (täml. allm.)
Valvata cristata Müll. (allm.)
» *piscinalis* Müll. (allm.)

Musslor:

Pisidium casertanum Poli (spars.)
» *milium* Held (allm.)
» *pusillum* Jen. (täml. allm).
» *subtruncatum* Malm (allm.)
Sphærium corneum L. (säls.)

En del av dessa mollusker giva, att döma av deras nutida vidsträckta utbredning, ingen närmare upplysning om de klimatiska förhållanden, som voro rådande vid tiden för kalkgyttjans bildning, medan andra, såsom *Planorbis arcticus* och *Pl. borealis,* med nutida utbredning, den förra sydligast till Jämtland, den senare till Hälsingland och Åland, synas ådagalägga, att klimatet vid tiden för bildningen av åtminstone kalkgyttjans äldre del icke var bättre än i södra och mellersta Norrland i nutiden.

Enligt av L. von Post utförd pollenanalytisk undersökning tillhör bleket ancylustidens äldsta del (före alens invandring), medan ett prov av svämsanden SV om Lyckås, taget 1—1,2 m under markytan, tillhör äldre delen av subboreal tid, se tabell V s. 90.

Av bleket i de smärre mossbäckenen inom området har blott det från mossen V om Mårtenstorp i Skärstads socken undersökts på mollusker, och hava av sådana funnits: *Limnæa peregra, Planorbis nautileus* L., *Pl. contortus* L., *Valvata cristata, V. piscinalis* och *Pisidium pusillum,* alla sällsynta utom den förstnämnda och sistnämnda, som äro allmänna. Även här saknas sydliga former.

Gyttja.

Ej heller traktens gyttjebildningar gå någonstädes upp i dagen utan bilda liksom leran och bleket underlag för torv. De äro tillkomna i huvudsak genom anhopning av lämningar av lägre djur (små kräftdjur o. s. v.) och lägre växter (kiselalger m. m.) och äro av flera slag, främst planktongyttja och detritusgyttja, den förra bildad huvudsakligen genom i vattnet kringflytande småorganismer (plankton), den senare mestadels genom hopslamning av smådelar av växter och djur. Till konsistensen är planktongyttjan som fuktig gelé- till leverartad (»levertorv»), detritusgyttjan åter smörig.

Den förras färg är vanligen grönaktig, den senares brunaktig. Torkade äro de hårda och ganska fasta samt mörkfärgade.

Såsom av tabell IV s. 78 framgår, växlar gyttjans mäktighet mellan några cm och några dm, men kan ibland uppgå ända till 3 à 4 m (profilen i Hultrums mosse). Någon gång är gyttjan liksom bleket rik på skal av sötvattensmollusker. Den benämnes då skalgyttja. Då den är lerblandad, föreligger lergyttja. Gyttja förekommer litet varstädes i mossarna inom området både V och Ö om Vättern.

Torvmarker.

Såsom redan i den föregående framställningen blivit antytt, bilda torvavlagringarna övre delen av de sjöbäckenen upptagande jordarterna, och av kartans beteckningar för torv får man också en god överblick över de gamla sjöarnas fördelning. (Se dock längre fram.) Såsom synes, äro torvmarkerna inom det västra området talrika inom Svedmon samt trakten SSV därom, d. v. s. Ö intill västra kartbladsgränsen; å Visingsö däremot saknas torvmarker alldeles, beroende, som nämnt, därpå, att här icke funnits några depressioner, som kunnat upptaga och hålla vatten, d. v. s. utgjort sjöar. Helt annorlunda åter är det inom det östra området, vilket innesluter en stor mängd torvmarker och f. ö. även flera sjöar; ett undantag härifrån gör det rätt breda bältet V om urbergsbranten N och S om Gränna eller mellan norra kartgränsen och Röttle, inom vilket liksom på Visingsö berggrunden utgöres av Visingsöformationens lagrade bergarter, vilkas yta, såsom förut nämnts, är relativt jämn och i saknad av depressioner, något som också orsakat, att de lösa jordlagren kommit att sakna sådana.

Torvbildningarna hava alltefter ytlagrets beskaffenhet å kartan betecknats med de populära benämningarna mosstorv och torv.

Mosstorven består huvudsakligen av vitmossa (*Sphagnum*arter) och benämnes därför även Sphagnumtorv. Den innesluter f. ö. mer eller mindre rikligt tuvdun *(Eriophorum vaginatum)*, tuvsäv *(Scirpus caespitosus)* och flera slags ris. Ofta visar sig mosstorven uppträda såsom två skilda lager, ett övre, föga förmultnat och av gulbrun färg, yngre vitmosstorv, som lämnar ett gott torvströ, samt ett undre, äldre vitmosstorv, som är starkt förmultnat, av mörkbrun till brunsvart färg och bildar en god bränntorv. Gränsen mellan dessa båda lager kallas gränshorisonten. Exempel på sådana tvådelade mossar äro mossen vid Svedbrotorp inom norra delen av området V om Vättern och mossen Ö om sjön Kåven Ö om Vättern. I de fall, då den yngre mosstorvens tillväxt ute i bäckenet varit kraftigare, ha de bekanta s. k. högmossarna uppkommit. Sträckvis åter har vitmossan därjämte brett ut sig över kärr- och fastmarken vid och kring bäckenets kanter, varvid skogen mången gång försumpats och dött. Härigenom ha ibland mossområdena kommit att intaga betydligt större arealer än de sjöar, vilka givit upphov åt ifrågavarande mossar.

Högmossarna registrera i sina lagerföljder klimatets växlingar mellan ne-

derbördsrika och nederbördsfattiga perioder. Dessa växlingar framträda i lagerföljden genom lager av olika förmultningsgrad och färg. Gränsen mellan ett högförmultnat och ett på detta vilande, föga förmultnat lager har Granlund i S. G. U. Ser C, N:o 373 benämnt rekurrensyta (förkortat RY). Namnet avser det återfall till ett blötare stadium i mossens utveckling, som gränsen i fråga betecknar. En mosses så att säga normala utveckling går ju nämligen från blötare till allt torrare stadier tillfölje ytans allmänna höjning genom tillväxten. Den ovan nämnda gränshistorien är en av dessa rekurrensytor (RY III). Vilken eller vilka rekurrensytor, som äro utbildade i en viss lagerföljd, framgår av dessas läge i förhållande till de pollenanalytiska zoner och lednivåer, som kunna identifieras i traktens pollendiagram, se fig. 22, 23, 28 och 29 samt tabell V, s. 90.

Det andra slaget av torvbildningar, torv i allmänhet, är bildat av flera olika slags växter, såsom gräs, halvgräs och ormbunkeväxter, eller av delar av barr- och lövträd, och hava därför olika namn, såsom sjötorv, kärrtorv, lövkärrtorv, skogstorv o. s. v.

Den inom kartbladsområdet förekommande sjötorven är i huvudsak bildad av bladvass *(Phragmites communis)*; den benämnes därför även vasstorv eller bladvasstorv. Den utgör vanligen underlaget för såväl mosstorv som kärrtorv.

Kärrtorven bildas huvudsakligen av starrarter *(Carex)*, starrtorv, med inblandning av ormbunkeväxter, såsom fräken *(Equisetum)* och kärrbräken *(Polystichum thelypteris)*. Inom kartområdets östra del uppträder lokalt även kärrtorv, som övervägande består av ag *(Cladium mariscus)*, agtorv. Det gives även övergångs- eller blandningsformer av torvslagen, t. ex. starrtorv med inblandning av vitmossor; en sådan betecknas starrmosstorv. Vidare finnas t. ex. torv, som uppkommit av starkt sönderdelade kärrväxter (t. ex. starrarter), en dylik bildning benämnes kärrdy. Det är en brun i luften svartnande jordart. Lövkärrtorven och skogstorven äro bildade huvudsakligen av trädlämningar (inom kartbladsområdet mestadels tall, björk och al), på ett kärr- eller mossartat underlag, och allteftersom den bildats på bekostnad av barr- resp. lövträdsrester, skiljer man mellan dessa båda slag av torv. Ibland uppträder ett torvslag, som uppkommit genom att delar av landväxter (pinnar och dyl.) hopsvämmats eller i större mängd insvämmats i en annan avlagring; en sådan bildning kallas svämtorv.

Till skillnad från mosstorven är kärrtoven karakteristisk för områden rika på vissa mineralsalter, särskilt kolsyrad kalk. I överensstämmelse härmed träffas kärrtorven därför huvudsakligen inom området Ö om Vättern, där jordslagen ofta äro eller varit kalkhaltiga och är här ej sällan underlagrad av bleke eller kalkgyttja; i väster däremot synes detta torvslag uppträda främst intill de större vattendragen, och största mäktigheten nå kärr (och skogs-) torvbildningarna här nära mynningarna av några åar, varom mera längre fram.

Vid karteringen ha dock icke mosstorv och vanlig torv hållits så väl skilda, att icke kartans beteckningar härför sträckvis kunna visa sig vara mindre

tillförlitliga. Ibland kan en dylik felaktighet dock bero därpå, att en mosse eller del därav sedermera odlats, varvid det ursprungliga, ytligt liggande vitmossstäcket blivit förstört; så är t. ex. fallet inom delar av Hultrums mosse.

För utredande av torvmarkernas och över huvud taget av postglacialtidens historia spelar den av L. von Post utarbetade pollenanalysmetoden en viktig roll. Denna metod grundar sig på med mikroskopets hjälp utförda studier av skogsträdens och andra växters pollen (frömjölskorn), vilka underbart väl bevaras i torvmarksjordarter och leror. Den fossila pollenfloran visar, att skogarna inom stora områden undergått likartade förändringar, och man kan därför på skilda platser igenkänna lager, som bildats samtidigt. Genom fynd av arkeologiskt daterbara fornsaker i jordlager vinnes kännedom om lagrens ålder, och härigenom kunna de förändringar, som lagerföljderna vittna om, dateras. Omvänt kunna fynd av obekant ålder dateras genom pollenanalys, då man känner gången av pollenflorans utveckling i trakten. Denna åskådliggöres med pollendiagram (fig. 22, 23, 28 och 29), där den procentuella frekvensen av de olika pollenslagen redovisas lager för lager. Pollenanalysmetoden har blivit det bästa och säkraste medlet för parallellisering och åldersbestämning av postglaciala lagerföljder, samtidigt som den ger upplysning om växtvärldens invandring och förändringar och om de klimatförhållanden, vilka betingat utvecklingen. Å de här publicerade pollendiagrammen ha ungefärliga årtal för daterbara nivåer införts i högra kanten.

För att ge en konkret föreställning om torvmarkernas byggnad och utveckling inom kartbladet lämnas här beskrivning av ett antal av B. Halden 1916 undersökta sådana. Dessa ha ordnats efter höjden över havet, d. v. s. i stort sett efter ålder. De å fig. 19, 20 och 21 återgivna profilernas läge har utmärkts å kartan.

Mosse Ö om sjön Kåven.

Mossen är belägen inom det östra urbergsområdets sydöstra del, i Haurida socken, Ö intill sjön Kåven, vars yta ligger 251,9 m ö. h., alltså ovanför den nivå, som nåtts av Vätterissjön. Den är bevuxen med tall, tuvdun och ris. Sydöstra delen, närmast sjön, bildar en typisk högmosse. Fig. 19 visar en av B. Halden år 1916 i SSV—NNO-lig riktning uppmätt profil. Underlaget är svagt vågigt och består huvudsakligen av morän, men längst i NO av isälvsgrus. I svackorna överlagras moränen av lera, gyttja och sjötorv, varav framgår, att dessa först intogos av smärre sjöar, möjligen vikar av sjön Kåven, som småningom växt igen. Därpå följer starrtorv, äldre vitmosstorv, som mot NO övergår i skogsmosstorv, samt slutligen yngre vitmosstorv, som längst i NO ersätttes av starrtorv. I undre delen av starrtorven vid borrprofil 6 ingå rester av ag *(Cladium mariscus)*, som numera icke lever i trakten.

Fig. 22 är ett pollendiagram grundat på en av B. Halden år 1916 insamlad provserie. Denna består visserligen av, efter nutida krav, alltför glest tagna prov, men ger dock vid jämförelse med diagram, byggda på täta provserier, huvuddragen av områdets pollenfloristiska utveckling. De diagram, som

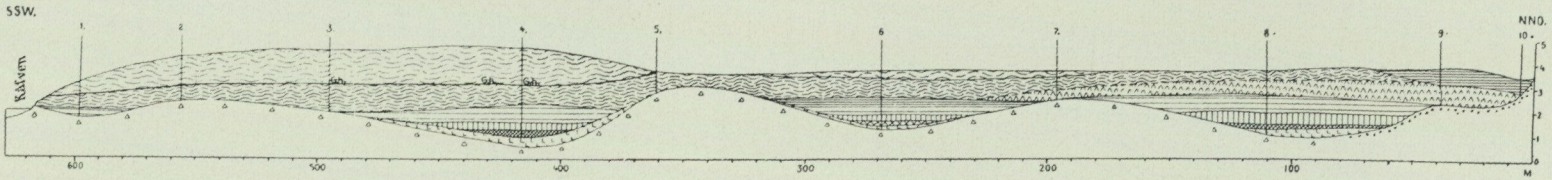


Fig. 19. Profil från mossen Ö om sjön Kåven, Haurida s:n, uppmätt av B. Halden 1916.

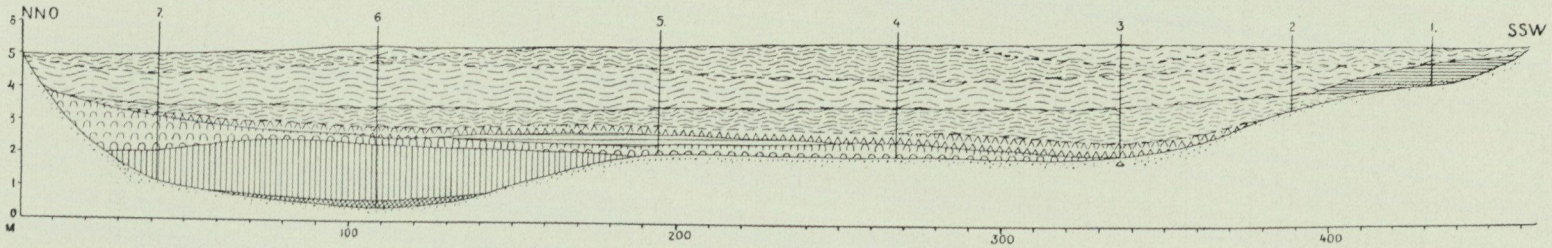
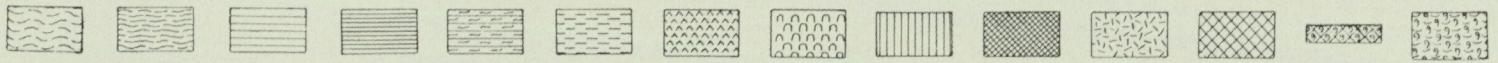


Fig. 20. Profil från Fjällböls mosse, Brandstorps s:n, uppmätt av B. Halden 1916.



Vitmosstorv, föga förmultnad. | Vitmosstorv, starkt förmultnad. | Starrtorv, föga förmultnad. | Starrtorv, starkt förmultnad. | Starrmossetorv. | Kärrdy. | Skogsmossetorv. | Lövkärrtorv. | Sjötorv. | Detritusgyttja. | Svämtorv. | Planktongyttja. | Skalgyttja. | Bleke.



Lera. | Dyig sand. | Finsandig lera. | Sand. | Isälvsgrus. | Moräng rus. | Berg. | Ved. | Gränshorisont.

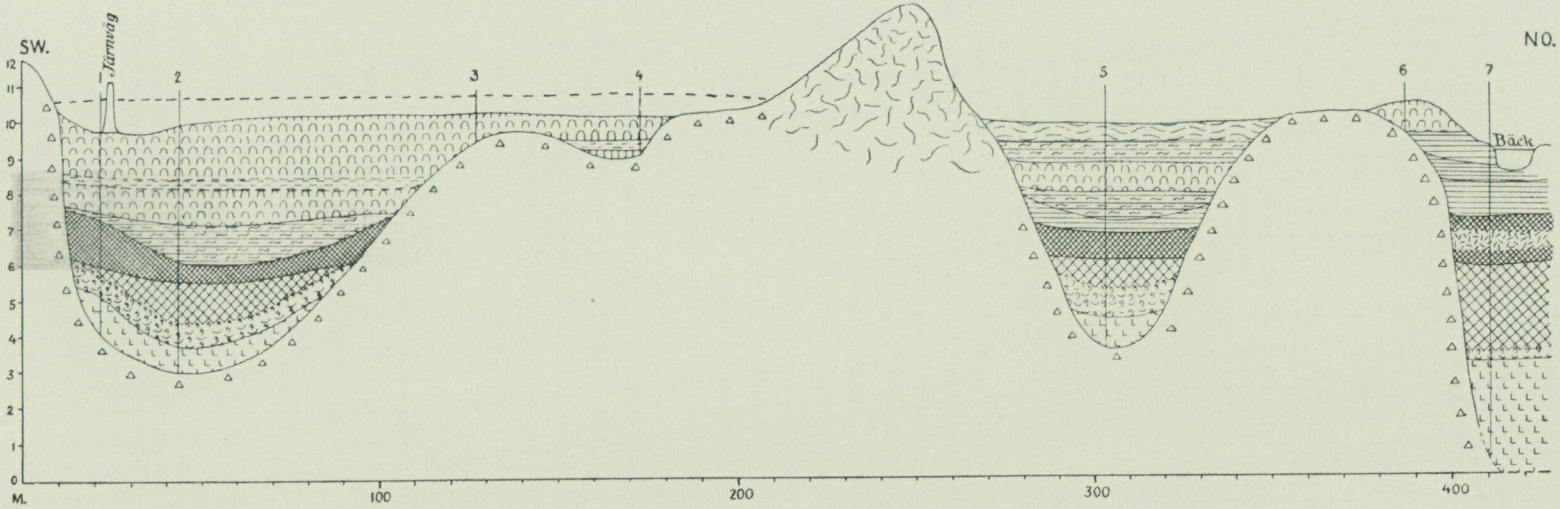


Fig. 21. Profil från Hultrums mosse, Vireda s:n, uppmätt av B. Halden 1916.

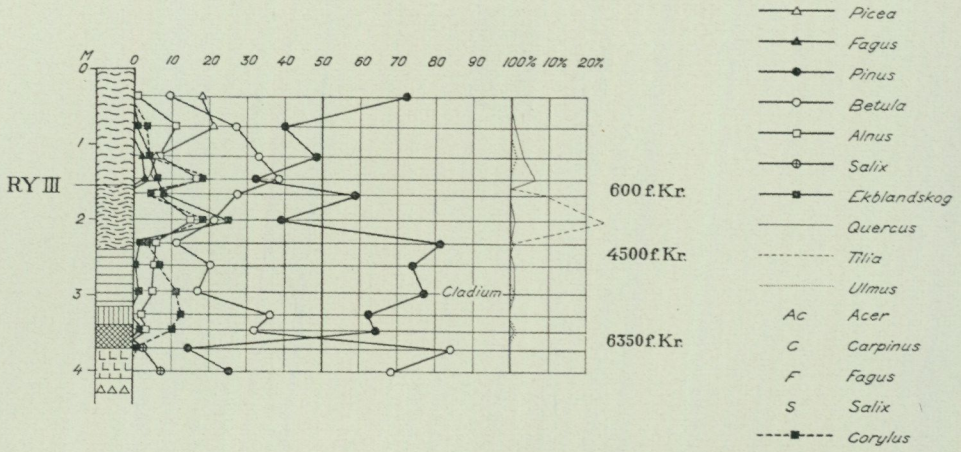


Fig. 22. Pollendiagram från borrprofil 4 i mossen vid Kåven. Jordartsbeteckningar som å fig. 20. Provserien insamlad av B. Halden 1916. Pollenanalysen utförd av R. Sandegren 1949.

använts till jämförelse, äro Granlunds diagram från Rocksjömossen vid Jönköping och Lundblads diagram från Flahult i Barnarps socken.[1]

Med ledning av dessa ha de ungefärliga årtalen för tre lätt igenkännliga lednivåer införts i diagrammets högra kant. Av diagrammet framgår följande data i mossens utvecklingshistoria (jfr tabell V, s. 90).

Den på moränen vilande leran, som av trädpollen innehåller endast björk, tall och *Salix* är en senglacial svämlera, som nedspolades från omgivningarna i den lilla sjön kort efter det att trakten befriats från landisen (jfr Lundblad fig. 12 och 14). Gyttjan, sjötorven och undre delen av starrtorven härröra från boreal tid, övre delen av starrtorven samt den högförmultnade (äldre) vitmosstorven från atlantisk och subboreal tid. (Observera den höga ekblandskogsfrekvensen i den äldre vitmosstorvens mellersta del.) RY III är tydligt stratigrafiskt utbildad och markerar klimatomslaget c:a 600 f. Kr. Därovan följer den subatlantiska yngre vitmosstorven med gran och bok. Gränsen mellan skogsmosstorven och överlagrande starrtorv i mossens nordöstligaste del torde motsvara RY III och den då inträdande subatlantiska försumpningen.

Kärr S om Brötjemark.

Torvmarken ligger i Skärstads socken invid gränsen till Ölmstad, c:a 1 km S om Brötjemarks f. d. järnvägsstation och är nästan helt och hållet uppodlad. En centralt i torvmarken av B. Halden år 1916 utförd borrning visade följande lager:

A. 0,6 m kärrdy.
B. 0,2 m lövkärrtorv.

[1] Granlund, Erik, Vättern och landhöjningen. Mäster Gudmunds Gilles årsb. 1933.
— Die Strandverschiebung bei Jönköping. G. F. F. Bd 56, 1934.
Lundblad, Karl, Svartökärr. En torvgeologisk och utvecklingshistorisk studie. Sv. Mosskulturföreni:s Tidskr. 1936.

C. 0,3 m starrtorv med frukter av *Carex pseudocyperus* och *Cladium mariscus*.
D. 1 m detritusgyttja med fruktstenar av *Potamogeton* sp.
E. 0,3 m kalkgyttja.
F. 0,6 m + senglacial svämlera med blad av *Dryas octopetala* och fragment av *Polytrichum sexangulare*.

Laggarebo mosse.

Denna är belägen S om Laggarebo i Haurida socken och 229—230 m ö. h. Västra delen är odlad, medan den östra är skogbevuxen. En borrning nära sjöns sydöstra strand visade följande lager:

A. 0,90 m skogsmossetorv.
B. 0,45 m bladvasstorv.
C. 0,60 m detritusgyttja med frön av gul näckros *(Nuphar)*.
D. 0,10 m grå mo.
E. 1,25 m + grå, seg, nedåt kalkhaltig lera.

Fjällböls mosse

Mossen ligger vid östra gränsen av Svedmon, N om Fjällböl i Brandstorps socken och c:a 228 m ö. h. Ytan bildar ett för ögat öppet, mot norr sluttande flak, bevuxet med vitmossor, tuvsäv m. m., här och var med inblandning av klockljung *(Erica)*. I synnerhet norra delen är mycket blöt. Underlaget utgöres av sand, tillhörande Vätterissjöns avlagringar. Fig. 20 visar en i SSV—NNO-lig riktning uppmätt profil. Inom bäckenets djupaste del, vid borrprofil 6, uppstod efter Vätterissjöns tappning en liten sjö, där detritusgyttja avsattes. Vid sjöns igenväxning bildades här ett mäktigt lager av Phragmitestorv. Ovanpå denna och, inom större delen av profilsnittet, direkt på sanden, följer lövkärrtorv och slutligen vitmosstorv, inom vilken flera lager av olika förmultningsgrad kunna urskiljas.

Enligt av B. Halden utförd mikroskopisk undersökning vid borrprofil 6 började gyttjeavsättningen där ungefär samtidigt med att den översta delen av gyttjan i mossen Ö om Kåven avlagrades, vilket ju beror på att området tidigare befann sig under Vätterissjöns yta. Ekblandskogens kulmination ligger i den högförmultnade vitmosstorven c:a 2,5 m under ytan och den granpollenförande zonen omfattar den översta metern av lagerföljden.

Svedbrotorps mosse.

Mossen ligger på Svedmon, NO om Svedbrotorp i Brandstorps socken, N om Svedån och c:a 228 m ö. h. Den är en typisk högmosse, vars kupol höjer sig nära 2 m över mossens södra rand. Lagerföljden i mossens centrala del är:

A. 1,7 m gulbrun, föga förmultnad (yngre) vitmosstorv.
B. 0,9 m mörkbrun, väl förmultnad (äldre) vitmosstorv.
C. 0,2 m brunsvart kärrdy.
D. isälvsgrus.

Hultrums mosse.

Mossen, som är uppkallad efter den å bladet Tranås belägna egendomen Hultrum, ligger Ö om sjön Bunns södra del och når utanför östra bladgrän-

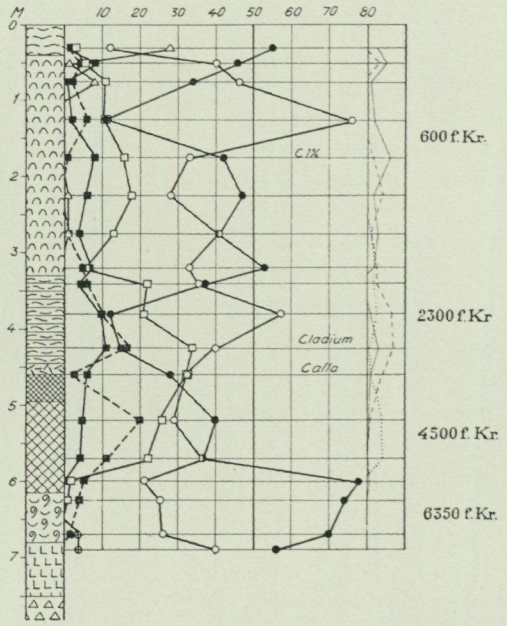


Fig. 23. Pollendiagram från borrprofil 2 i Hultrums mosse. Beteckningar som å fig. 20 och 22. Provserien insamlad av B. Halden 1916. Pollenanalysen utförd av R. Sandegren 1950.

sen in på bladet Tranås. Dess höjd över havet är 196,1 m. Genom avsättning av mäktiga sediment (lera, bleke, gyttjor) samt därpå lagrad kärr- och och mosstorv ha, såsom framgår av fig. 21, terrängformerna hos ett rätt starkt kuperat urbergs- och moränområde nära nog utplånats.

Mossen har till största delen varit odlad. Inom dess sydvästra del har lövkärrtorven ursprungligen täckts av ett lager av vitmosstorv, som borttagits i samband med odlingen. Detta framgick bl. a. av intill borrprofil 3 ännu år 1916 kvarstående partier av nämnda lager. Den streckade linjen överst å profilen avser att visa den ursprungliga mossytans ungefärliga läge. I detritusgyttjan vid borrprofil 2 har anträffats frön av *Calla palustris* och i starrmosstorven frukter av *Carex pseudocyperus* samt stamfragment av *Cladium mariscus*. Fig. 23 är ett pollendiagram från borrprofil 2. Kurvförloppet visar god överensstämmelse med diagrammet från mossen Ö om Kåven. Den på moränen vilande leran har avsatts i Vätterissjön. Trädpollenet i leran är mycket sparsamt och överträffas i absolut tal högst väsentligt av örtpollenet. På grund av att de subboreala lagren äro mycket mäktigare här än i mossen vid Kåven har nivån 2300 f. Kr. (RYV) kunnat insättas med ledning av Granlunds diagram från Rocksjömossen.

Kärr vid Alboga.

Torvmarken ligger invid Röttleån, SO om Alboga i Ölmstads socken och 190 m ö. h. Ytan är kärrmark bevuxen huvudsakligen med starrgräs och brunmossor *(Amblystegium)*. Ett par av B. Halden år 1916 utförda borrningar visade följande lager:

A. starrtorv.
B. kärrdy eller lövkärrtorv.
C. agtorv med frukter av *Cladium mariscus*.
D. gyttja med frön av *Nymphæa* samt fruktstenar av *Potamogeton* och *Rhamnus frangula*.
E. bleke.
F. moränlera.

Torv, gyttja och bleke nå en sammanlagd mäktighet av 2,5 m.

Kämparps mosse.

Torvmarken ligger V om Kämparp, kring gränsen mellan Gustaf Adolfs och Habo socknar. Den är bevuxen med tall, björk, *Ledum* m. fl. ris och har delvis varit odlad. Enligt av B. Halden 1916 utförd undersökning är lagerföljden centralt i mossen följande:

A. 0,35 m vitmosstorv.
B. 1 m skogsmosstorv.
C. 1,35 m bladvasstorv.
D. sand.

Närmare östra randen saknas vitmosstorven, varjämte skogsmosstorven där är mäktigare och bladvasstorven tunnare än längre ut i mossen.

Tabell III.

	Svämsand	Torv el. vitmosstorv	Bleke eller kalkgyttja	Lera	Sand, grus eller sten
Gränna socken:					
V om Skymmelsås	—	2,5	0,05	—	×
V om Vässingarp	—	2,6	0,2	—	×
Strax SO om Björket (mosshåla ej utsatt å kartan)	—	1,9	0,1	—	×
Mellan Bunn och L. Mårtenstorp	—	1,75	0,55	0,7[1]	—
SSO om Sanden	—	1,5	0,3	—	0,2×
V om Dunarp	—	1,5	0,3	0,2+	—
NO om Kärr	—	1,6	0,4	0,5[1]	×
NNO om Östanå	—	3,8	0,5	0,5+[1]	—
NNV » »	—	1,6	0,2	0,3+[1]	×
Ölmstads socken:					
V om Ryd	—	0,5	0,8	0,7+	—
V om Kullen	—	0,3	0,2	1,7[1,2]	1,2
Skärstads socken:					
S om Broddstorp	—	0,5	0,3	0,5	×
NV om Mårtenstorp	—	0,3—0,8	0,2	—	0,2
S » »	—	0,5	0,4	—	×
C:a 900 m NNV om Mykinge	—	1,2	0,6	—	×
C:a 400 m N » »	—	1,5	0,9	0,9+	—
V om Lyckås' herrgård	c:a 1,0[3]	—	0,83	—	×
SV » » »	1,4	—	1,0+	—	—
S » » f. d. järnvägsstation	0,4	0,3	0,3	×	—
Svarttorps socken:					
S om Tokeryd	—	1,0	0,3	—	×

Tabell IV.

	Torv eller vitmosstorv	Gyttja	Lera	Sand eller grus
Gränna socken:				
N om St. Boefall	4,3	0,1	—	0,4 +[1]
Ö om Iglasjön	0,5	0,4	1,0 +[1]	—
N om Tykavik	0,8	0,3	0,4	0,8 +[1]
V om Raestorp	3,2	0,1	0,2[1]	×
V om Prästekvarn	0,5	0,3	—	×
Haurida socken:				
SV om Fågelkärr	2,7	0,4	1,1	×
Ö om Lövviken	2,5	—	—	×
S om Laggarebo	1,5	—	—	×
SV om Kråketorp	1,0	—	—	×
S » »	3,0 +	—	—	—
SO » »	1,0	—	—	×
Skärstads socken:				
N om Solberga	1,0	0,4	1,1	×

[1] Kalkhaltig.
[2] Mellan bleket och leran uppträder ett 0,9 m mäktigt lager av sand.
[3] Med en dm tjock torvrand.

I tabell III och IV hava sammanställts resultaten av en del vid områdets kartläggning utförda borrningar i torvmarker. Här äro därför uteslutna resultaten av de senare undersökningar, vilka meddelats ovan. Tabell III innehåller torvmarker, i vilka såsom underlag för torven anträffats bleke eller kalkgyttja, och tabell IV upptar torvmarker utan bleke. Lagrens mäktighet, där denna har antecknats, är uttryckt i meter. Ett x betyder, att ifrågavarande lager, som alltid avser mossens underlag, träffats, men att i detsamma icke borrats. Ett + efter en siffra betyder plus (= att mäktigheten är större än siffran angiver).

Yngre svämbildningar.

De yngre svämbildningarna äro sandiga eller leriga sediment, svämsand och svämlera samt blandningsformer mellan dem, vilka som nämnt i postglacial tid ställvis hopats dels i sjöar och vid dessas stränder, dels ock inom sankmarker omkring en del vattendrag, när dessa tidvis stigit över sina bräddar. Det är egentligen svämbildningar av yngre datum, som träffas uppe i dagytan. De äro ofta uppblandade med växtfragment och förorenade av järnsalter, mylla o. s. v. och därför vanligtvis av en brunaktig eller mörkt gråaktig färg.

Svämsand m. m.

Inom kartbladet Gränna är det av svämbildningarna blott svämsand, vanligen mer eller mindre uppblandad med grus, som träffas i dagen, och detta inom i huvudsak följande områden: V om Vättern kring Knipåns inom kartbladet fallande översta del samt kring mynningarna av Svedån, Dummeån och Lillån ävensom längs Vätterstranden S om kartans nordgräns; på



Fig. 24. Svämsandsavlagring i strandbrink V om Rönäs, Visingsö. B. Collini foto. 1943.

Visingsö en liten förekomst V om Rönäs samt Ö om Vättern främst kring större delen av Landsjön samt Ö och N intill sjön Bunn. En del andra mindre förekomster hava ansetts kunna uteslutas.

Svämsandsavlagringen på Visingsö, som studerats av B. Collini, framträder i strandbrinken V om Rönäs, fig. 24. Jordarten är en diskordant skiktad sand, i vilken en del skikt äro rika på organiskt material, bl. a. kolbitar och stycken av tallbark. Underordnat uppträda finkornigare, mera leriga skikt och längst i norr ett grusigt lager. Avlagringen, som för närvarande starkt angripes av stranderosionen, torde av skiktställningen att döma sannolikt ha avsatts i någon från N kommande liten bäckfåra, vars forna omgivningar V om den nuvarande stranden helt och hållet fallit offer för erosionen.

Beträffande förekomsten kring Svedåns utlopp i Vättern äro förhållandena i huvudsak följande (se fig. 25 jämförd med den geologiska kartan): I Svedåns djupt i sanden nedskurna smala dalgång, som Ö ut vidgar sig betydligt, har åns bädd inom den nedre delen av dalgången tydligtvis förflyttat sig upprepade gånger, senast från att utloppet gick mot SO i fortsättningen av härvarande smala sänka med torv, som den geologiska kartan visar. Borrningar, utförda av B. Halden, ådagalägga, att åns botten c:a 115 m innanför södra stranden ligger ända till c:a 5,4 m under Vätterns yta, i det att torv (kärrdy med vedfragment) upptager sänkan till nämnda djup, varefter sand, som antages vara åns gamla botten, vidtager. Enär torven icke gärna kan ha bildats i Vättern, angiver dess undre yta det minimibelopp, till vilket stranden fordom låg lägre än Vätterns nuvarande nivå, vilken senare sjön nått först närmare våra dagar och därvid uppkastat den vall av

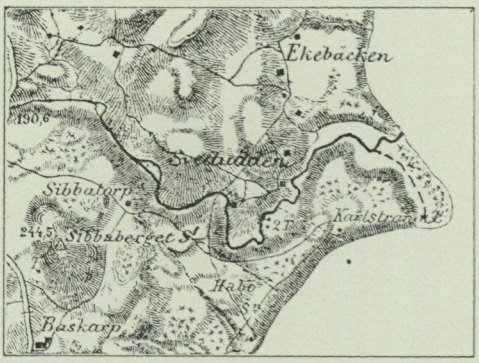


Fig. 25. Karta över trakten kring Svedåns mynning, visande bl. a. den djupt nedskurna dalgången. Den streckade linjen utmärker Svedåns äldre lopp. Skala 1 : 50 000.
För publicering godkänd i Rikets allmänna kartverk den 12 april 1951.

svämsand och väl slipade strandstenar (»Vätterstenar»), som nu barriärartat uppträder utanför mossen och sträckvis vilar på torven. Vallen är i N blott c:a 50 m bred, men blir bredare söder ut, och dess krön ligger c:a 1,5 m över Vätterns medelnivå. Fig. 26 visar förhållandena i trakten.

Vid Dummeåns utlopp äro förhållandena jämförliga med dem vid Svedåns mynning. Strandvallen vilar även här på torvlager, vilkas botten vid av Munthe sommaren 1916 utförda borrningar inom ett område icke nåd-

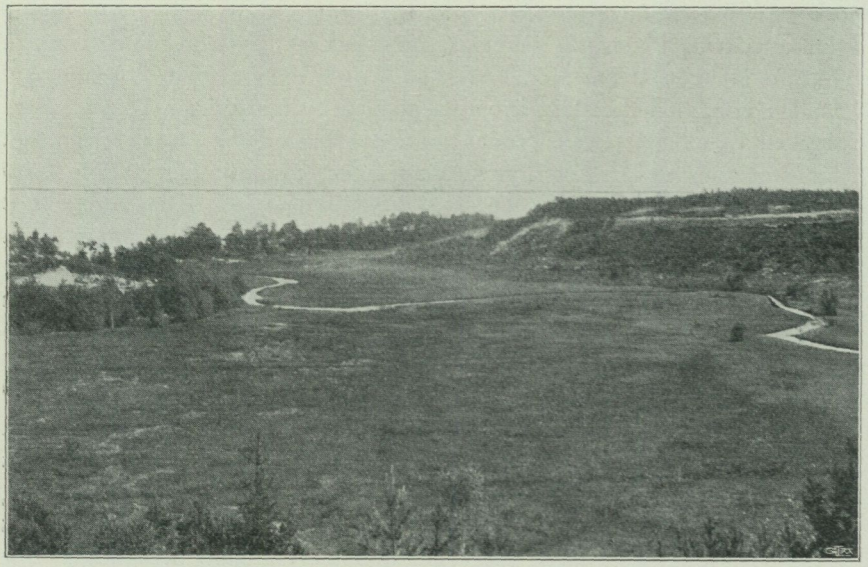


Fig. 26. Trakten kring Svedåns mynning. Åt höger och längst till vänster synas de markerade sluttningarna av den genomskurna sandplatån; det övriga är den av Svedån genomdragna mossen, som ytterst mot Vättern begränsas av den skogklädda strandvallen. Något till höger om bildens mitt synes den mot SO utskjutande delen av mossen, som utmärker Svedåns gamla lopp. Bilden är tagen mot SO från vägen å sluttningen VNV om åns nuvarande lopp.
H. Munthe foto 1916.

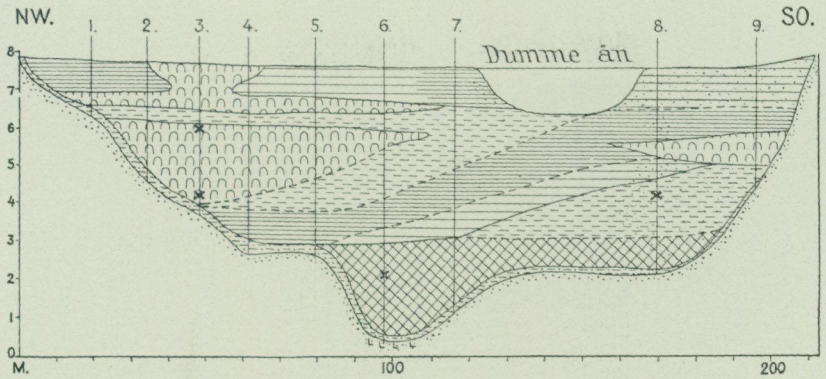


Fig. 27. Profil genom torvmarken nära Dummeåns utlopp i Vättern uppmätt av B. Halden 1916. Teckenförklaring återfinnes å fig. 20.

des med de medförda sammanlagt 7 meter borrlänkarna. De borrningar, som senare utfördes här av B. Halden utefter en profillinje omkring 40 m innanför strandvallen, gåvo till resultat den profil, som fig. 27 visar, varav bland annat framgår, att dalens botten på ett ställe nåddes först på c:a 7,3 m djup under Vätterns yta. Den ytterst växlande, av delvis sandblandade gyttje-, dy- och kärrtorvslag bestående lagerföljden bär vittne om, huru Dummeåns fåra förskjutits, under det att torvbildningen hållit jämna steg med Vätterns stigande vattenyta.

Av Halden utförda borrningar innanför strandvallen vid Lillåns mynning visade liknande förhållanden, i det att överst starrtorv, därunder lövkärrtorv och underst kärrdy här nå ned till 3,75 m under Vätterns nuvarande vattenyta, där sandbotten mötte.

Att döma av en del förhållanden inom nordligare och sydligare delar av Vätterbäckenet har den gamla Vätterstranden längst i söder emellertid en gång legat kanske ända till c:a 30 m lägre än nu,[1] vid Dummeåns utlopp omkring 25 m och vid Svedåns mynning c:a 20 m lägre än nu. Detta inträffade under den s. k. ancylustiden, d. v. s. förra delen av den postglaciala tiden, då Östersjön bildade en insjö och hade en sötvattensfauna, bland vars viktigaste former var en liten snäcka, *Ancylus fluviatilis*, efter vilken detta skede i Östersjöns historia blivit kallat ancylustiden och den dåtida Östersjön Ancylussjön, se tabell V, s. 90.

I de ovan anförda fallen (Svedåns, Dummeåns och Lillåns mynning) har det verkliga, fulla belopp, vartill erosionen då nått, icke kunnat fastställas, detta tydligtvis beroende därpå, att dalarnas längre ut belägna delar nu äro dolda av Vättern och sannolikt fyllda; ty det får anses uppenbart, att kustlinjen fordom legat längre ut, och att Vättern sedermera under sin stigning förstört och förflyttat kusten mot V ända tills denna nått sitt nuvarande läge. Härvid fylldes erosionsdalarna med torv av flera slag först i samma

[1] Jämför H. Munthe i Beskrifn. till bladet Jönköping, S. G. U. Ser. Aa, N:o 123, 1907, s. 153—154.

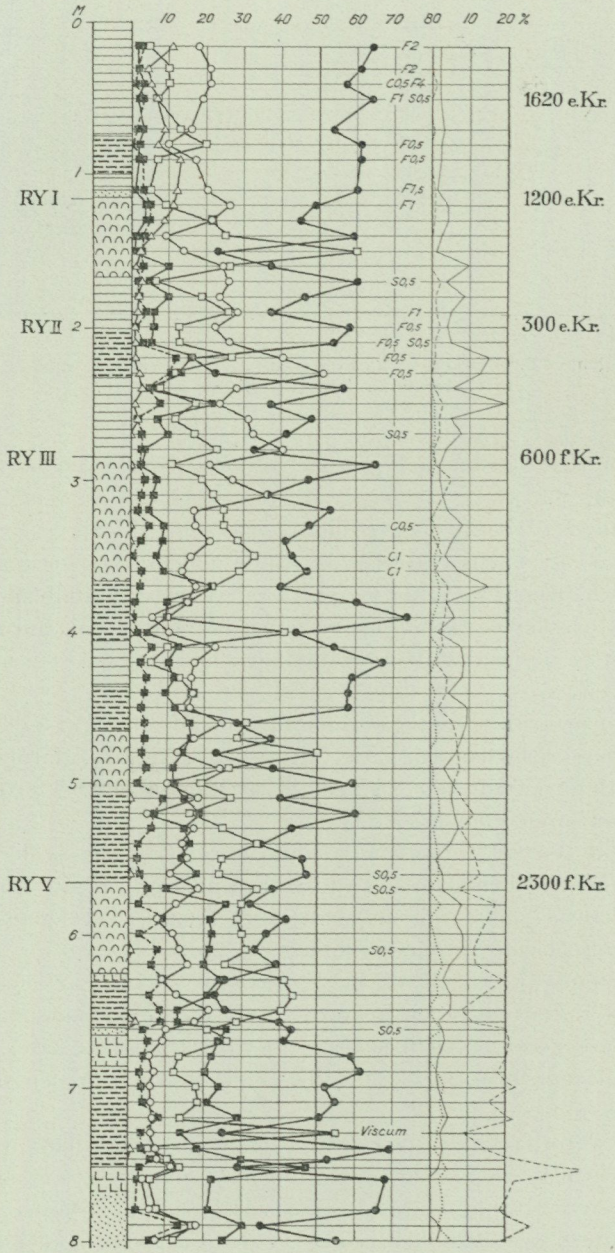


Fig. 28. Pollendiagram från kärret vid Dummeåns mynning. Beteckningar som å fig. 20 och 22. Lagerföljden uppmätt och provserien insamlad av E. Granlund 1923. Pollenanalysen utförd av G. Linnman 1950.

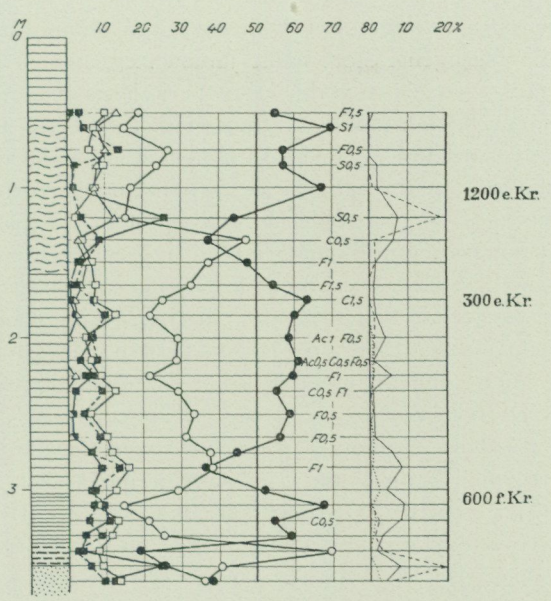


Fig. 29. Pollendiagram från kärret vid Svedåns mynning. Beteckningar som å fig. 20 och 22. Lagerföljden uppmätt och provserien insamlad av E. Granlund 1923. Pollenanalysen utförd av G. Linnman 1950.

mån som Vätterns yta successivt uppkastade sin strandvall mot dalen, och det var denna vall, som uppdämde dalarnas vatten, så att torv kunde börja bildas. Hand i hand med den fortsatta stigningen och strandvallens uppkastande till allt högre nivåer fortgick så torvbildningen härstädes. Den mer eller mindre sparsamma inblandning av fin sand, som, såsom vi av profilen fig. 27 sett, finnes i torvens yngre lager, har möjligen delvis inkommit såsom flygsand från Vättern, då sjön vid högvattenstånd och storm nådde in över vallen, delvis också genom transport med ån. Liksom den nutida strandvallen vilar på torven, har säkerligen i äldre tider vallen på lägre nivåer utanför den nuvarande kusten uppkastats på därvarande torv i dalens förlängning.

Sommaren 1923 insamlade E. Granlund provserier från lagerföljderna vid Dummeåns och Svedåns mynningar. De ha först nu (1950) blivit mikroskopiskt undersökta av G. Linnman. Tack vare tillfredsställande provtäthet ha de härifrån utarbetade diagrammen, fig. 28 och 29, i detalj kunnat jämföras med Granlunds diagram från Rocksjömossen. Kurvförloppet i alla tre diagrammen visa sins emellan så god överensstämmelse, att de arkeologiska dateringar Granlund lyckats införa i Rocksjödiagrammet kunnat överföras även till de andra. I fråga om den av Granlund uppmätta lagerföljden från Dummeåns mynning (fig. 28) tillkommer dessutom som stöd för parallelliseringen med Rocksjömossen det förhållandet, att den upprepade växlingen mellan i mycket blöt miljö bildad starrtorv och i något torrare sådan bildad lövkärrtorv försiggått i en rytm, som enligt pollendiagrammens utsago till tiden överensstämmer med utbildningen av rekurrensytorna i Rocksjömossen och

andra mossar i södra Sverige. Torvbildningen vid Dummeåns mynning har med andra ord visserligen i stort hållit jämna steg med den hela tiden stigande Vätterytan, men de torrare klimatperioderna ha temporärt framkallat lägre allmänt vattenstånd i Vättern, vilket haft till följd, att kärret under dessa haft karaktär av lövkärr, under de nederbördsrika av starrkärr. I diagrammets vänstra kant ha de med rekurrensytorna samtidiga nivåerna markerats med RY och vederbörande nummer. De på mellan 6 och 7 meters djup under ytan uppträdande lagren av svämlera och svämsand ha avsatts i den genom kärrmarken rinnande Dummeåns fåra, ty, såsom nedan (fig. 33) skall visas, hade den stigande Vätterytan vid ifrågavarande skede ännu ej nått denna nivå. I ett prov från kärrdyn på 7,3 m:s djup under ytan gjorde Gunnel Linnman vid mikroskopisk undersökning ett intressant fynd, nämligen ett pollenkorn av mistel, *Viscum album*.

I kärret vid Svedåns mynning har torvbildningen hela tiden hållit jämna steg med den stigande Vätterytan. I pollendiagrammet, fig. 29, ha årtal införts vid de nivåer, som till tiden motsvara RY III, RY II och RY I, och som alltså ange vattenytans ungefärliga läge vid motsvarande tidpunkter. En närmare redogörelse för Vätterns postglaciala nivåförskjutning och för de bidrag till kännedomen om denna, som kunna hämtas från lagerföljderna vid Dummeån och Svedån, lämnas å s. 92—94.

Yngre erosionsterrasser.

Utmed stränderna av södra Vättern har sjöns vågor, förutom i V vid de nämnda åarnas mynningar, mångenstädes dels uppkastat strandgrus i vallar, dels ock åverkat moränen och andra kvartärlager samt berggrunden, varigenom sträckvis utbildats och fortfarande utbildas erosionsterrasser av ibland flera meters höjd, där och var med blockbälten vid foten, allt fenomen som äro utmärkande för en stigning eller ett längre stillestånd hos den utanför varande vattenytan. Sådana terrasser av betydande höjd, 10—15 m, äro vanliga inom bladet Gränna, t. ex. i V, där vågorna underminerat de här mäktiga lagren av sand på issjölera och (eller) morän. Ofta förorsakar denna underminering ras av större eller mindre partier av branten och de närmast denna varande delarna av fastmarken med vegetation av bl. a. träd och buskar, vilka därför komma att, fotade i de rasade partierna, intaga alla möjliga ställningar å erosionsbranten. Fig. 30 åskådliggör detta inom ett område utanför (S om) bl. Gränna, nämligen i trakten NV om Jönköping.

Där berggrunden blivit underminerad, bildar erosionsbranten flerstädes en närmelsevis lodrät vägg, såsom fallet är t. ex. litet S om Ölands brygga, där branten utgöres av breccia, mångenstädes längs samma kust, där berget bildas av Visingsösystemets lager, t. ex. S om Röttleåns utlopp samt sträckvis å Visingsö, särskilt inom kuststräckan Näs-Stigby, fig. 31. Här äro f. ö. ibland utskulpterade i berggrunden dels mer eller mindre utpräglade grottor och grottartade fördjupningar, dels ock mer eller mindre fristående bergpartier (på Gotland kallade raukar») såsom synes å bilden. Verkligt fri-

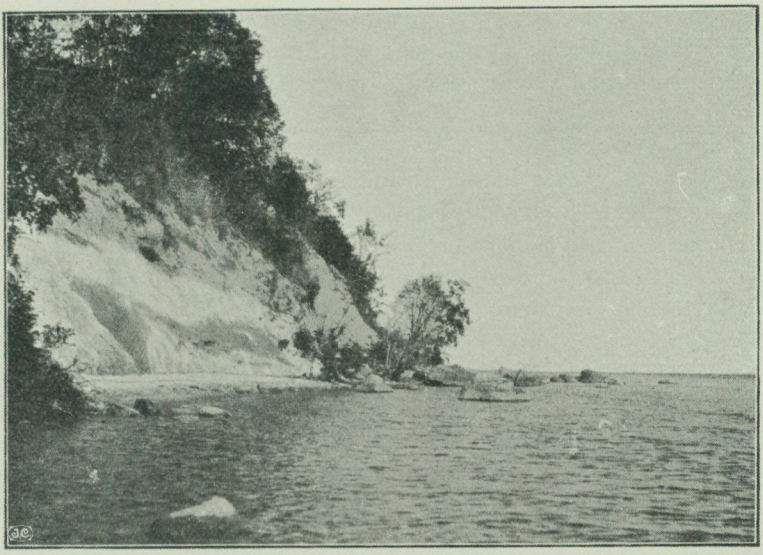


Fig. 30. Erosionsterrass vid västra Vätterstranden N om Jönköping.
J. P. Gustafsson foto.



Fig. 31. Erosionsbrant i Visingsösystemets svagt stupande lager med grottartade bildningar och anlag till raukar, mellan Näs och Stigby, Visingsö. Efter vykort.

stående »raukar» höra dock till sällsyntheterna; en c:a 2 m hög sådan fanns litet Ö om ruinen vid Näs,[1] men torde nu ha förstörts av erosionen.

En delvis grottartad väldig rämna i urberget, mätande, enligt uppgift, c:a 30 m i höjd och c:a 1,5 m i bredd finnes litet S om Ölands brygga. Den kallas »Dödssprånget».

Det av Vättern vid de nutida stränderna uppkastade strandgruset har i regeln så ringa utsträckning, att det icke kunnat utmärkas å kartan. Stenarna i strandgruset bestå av bergarter tillhörande bl. a. urberget och Visingsösystemet. De äro ofta mycket väl slipade och rundade. Hit höra de bekanta s. k. »Vätterstenarna». Denna karaktär tillkommer dylikt material i vallar, bildade vid en positiv (uppåtgående) strandförskjutning, emedan materialet då under långa tider bearbetats av vågorna, och ett dylikt fall föreligger, såsom förut visats, vid Vättern.

I anslutning till det förut sagda må nämnas, att vattendragen flerstädes spelat en stor utgrävande roll, främst inom de lösa jordslagen V om Vättern, som genomskäras av genom åarnas arbete utbildade, i ungefär V—O gående dalgångar (se fig. 25 och 26). Dessa äro sträckvis av rätt betydande djup, 15—30 m (fig. 32) och ibland är även bredden ansenlig, särskilt, såsom förut nämnts, närmare Vättern. Den topografiska kartan upplyser bäst härom. Ö om Vättern har erosionen någon gång nått avsevärda dimensioner, särskilt inom rastbältets visingsöbergarter vid Röttle. Även inom urbergsområdet S härom har samma å skurit ned sin bädd rätt avsevärt och i övrigt bortspolat berggrunden täckande jordslag, så att densamma blottlagts i större eller mindre utsträckning.

Såsom av kartan synes, omgärdas Landsjön till stor utsträckning av svämsand, som i NO breder ut sig till en rätt betydande slätt, fortsättande även ett stycke upp i en här nedkommande bäckdal. Redan förut (s. 67—68) är nämnt, att svämsanden i NO underlagras av bleke. C:a 250 m SV om Lyckås' gård, där den förut omnämnda profilen upptagits, ligger svämsandens yta c:a 3 m över Landsjön (145,4 m ö. h.), och sandens yta stiger uppåt dalen samt blir delvis grusblandad, såsom N om Lyckås' f. d. järnvägsstation. NV om Lyckås' herrgård ligger sandens yta c:a 5 m över Landsjön, eller vid ungefär samma höjd som foten av en markerad, 2—3 m hög erosionsterrass, som från Stickelösa löper mot SV ungefär till Säby och är utskuren dels i issjölera dels ock i morän, i senare fallet belamrad med block. Till ungefär 4 à 5 m höjd över Landsjön träffas f. ö. terrasshak flerstädes kring sjön, såsom SSO om Edeskvarna samt ställvis ovanför den SÖ:a stranden, och till något nedanför nämnda nivå märkes mångenstädes svämsand, mer eller mindre grusblandad. Enär Landsjöns ursprungliga, av granit bestående passpunkt, vilken är belägen vid Edeskvarna, enligt uppgift skall ha legat c:a 5 m högre än sjöns nuvarande yta, är den nämnda 4,5- à 5-metersterrassens tillkomst att förlägga till tiden före passpunktens sänkning genom sprängning. Denna sänkning lär ha företagits bl. a. åren 1786 och 1857, men till ett sam-

[1] En bild av denna rauk visar fig. 70 i H. Munthe: Sveriges raukar, S. G. U. Ser. C, N:o 303.



Fig. 32. Parti av Hökåns dalgång Ö om landsvägen 1 km N om Habo järnvägsstation. H. Munthe foto 1916.

manlagt belopp av endast omkring 9 fot (2,7 meter). Till ungefär denna höjd över sjöns nuvarande yta finnes också sträckvis en terrass, som alltså får sättas i samband med sjöns sistnämnda sänkning. Denna nivå representeras bl. a. av en terrass längs och SO om vägen mellan Stickelösa och Säby med foten c:a 2 m över sjön; samma terrass fortsätter från Stickelösa mot OSO i form av en strandvall av sand.

Liksom Landsjön har även sjön Bunn lämnat tydliga märken efter ett högre vattenstånd. Sådana framträda bl. a. kring dess nordligaste viks innersta del, i trakten S om Bjällebäck, varest märkes närmast sjön svämsand, som uppåt begränsas av en delvis c:a 1,5 m hög, markerad erosionsterrass med foten c:a 1,6 à 1,7 m över sjöns yta (196,1 m ö. h.). Sydligare, nämligen kring inre delen av viken vid Hövik, är ett annat område av svämsand, som likaledes uppåt begränsas av en terrass, sträckvis 4—5 m hög och mot OSO ersatt av en strandvall, vars krön ligger ej mindre än 5 à 6 m, terrassens fot däremot endast 3—3,5 m över Bunns yta. En närmare undersökning av Bunns postglaciala historia skulle säkerligen vara av intresse.

Jordförstöringen på Visingsö.

Av C. Caldenius.

Det är sedan gammalt bekant, att utskärningarna genom vågornas inverkan utmed Vätterns stränder på flera sträckor uppgå till så stora mått, att en verklig jordförstörelse kan sägas äga rum. Mest känd är den stora tillbakagången av strandlinjen på Visingsö, där den på de mest utsatta platserna skjutits tillbaka ett par hundra meter. Av den fordom omfattande medeltidsborgen Näs vid öns sydöstra udde återstår nu blott oansenliga rester av nordsidans tjocka grundmurar. På senare tid ha emellertid skyddsanordningar av betong uppförts i strandbrinken nedanför de kvarstående resterna av ruinen.

Öns stränder utgöras liksom fastlandsstränderna i stor utsträckning av moränlera, av ur denna ursköljd sand samt av Visingsöformationens bergarter. Grus och block förekomma sparsamt i moränleran, vilket gör, att något anrikningslager av så grovt material, att det motstår vågornas vidare angrepp, ej utbildas i strandhaken, utan abrasionen kan obehindrat fortsätta. Visingsöformationens skiffrar och sandstenar äro givetvis mera resistenta, men de äro starkt sprickiga och sönderfalla därför relativt lätt under vattnets och isens växelvisa åverkan inom strandbältet. Vid sandstränderna åter bibehåller strandlinjen i stort sitt läge, men undergår ständiga förskjutningar, än inåt land än utåt sjön genom att sanden med vågströmmarna transporteras längs strandzonen och där än virvlas ut på djupare vatten än hopas upp i revlar och strandsporrar.

En bidragande orsak till abrasionens fortgång är vidare vattenståndets fleråriga periodicitet, vilken medför att vattenlinjen med en amplitud 0,5—1,0 m höjes och sänkes med intervaller av 4—7 år. Under lågvattenstadierna utskäras därvid hak på strandplanet, varigenom detta småningom avskalas, och det följande högvattnets uppnående av strandbrinken underlättas.

Trots den uppseendeväckande strandförskjutningen på Visingsö har ännu intet åtgjorts för att söka stävja densamma, om man undantager de åtgärder, som vidtagits för att konservera Näs' slottsruin. Fortgår jordförstöringen med samma hastighet, som den synes ha haft alltsedan 11—1200-talen, är det lätt att räkna ut, att ön redan om ca 800 år på sin västra sida, där abrasionen är intensivast, förlorat så mycket i omfång, att en stor del av dess nuvarande bebyggelse kommit i farozonen. Årligen anses en remsa av sammanlagt något över 1 har gå till spillo, vilket för de gårdar, som äro värst utsatta, utgör nog så kännbara förluster, då marken så gott som uteslutande består av åkerjord. På vissa ställen gå under år med högt vattenstånd i Vättern remsor med ca 1 m:s bredd förlorade.

Ön är som sådan omistlig, och att bevara den för den totala förstöring, som hotar den, om Vätterns vågor få fortsätta att fräta på den i ohämmad takt, synes vara ett stort allmänt intresse. Frågan om förstärkning av dess stränder ventilerades för snart 40 år sedan, men ledde ej till någon åtgärd. Rätt

anbragta strandskoningar och vågbrytare på de mest utsatta platserna böra dock verksamt kunna förhindra vidare utskärningar. Med försöksanläggningar av olika typer på lämpligt valda platser bör man också snart kunna komma underfund med de åtgärder, som beträffande kostnad och effektivitet böra motsvara ändamålet, och sedan kunna skrida till verket att förse öns stränder med skydd, som hindrar vidare jordförstörelse från sjön.

Klimatets och vegetationens utveckling i relation till nivåförändringarna.

Av R. Sandegren.

Av föregående redogörelse för de sen- och postglaciala jordarternas lagringsförhållanden och fossilinnehåll framgår att, sedan landisen dragit sig tillbaka från trakten och efter hand som Vätterissjöns yta sjönk, lokala sjöbäcken uppkommo på allt lägre nivåer. I de tidigast isolerade (högst belägna) av dessa bäcken avlagrades senglacial svämlera, som S om Brötjemarks f. d. järnvägsstation innehåller fjällsippa *(Dryas octopetala)* och *Polytrichum sexangulare,* en mossa som nu lever i fjällen ovanför skogsgränsen, vilka alltså ange, att klimatet då ännu var arktiskt. Detta skedes trädpollenflora utgöres endast av tall, björk och *Salix,* se fig. 22 och 23. Inom området Ö om Vättern, där moränleran var relativt rik på kalk, urlakades kalken från ytlagren och avsattes ånyo på sjöarnas botten som bleke och kalkgyttja. Inom de höglänta trakterna V om Vättern avsattes samtidgt kalkfri gyttja i härvarande sjöar, och allt eftersom urlakningen av ytlagrens kalk fortskred inom det östra området, vidtog även där avlagring av kalkfri gyttja. Av pollenanalytiska undersökningar framgår, att avsättningen av bleke och kalkgyttja avslutades redan under postglacialtidens äldsta del (boreal tid, ancylustid). Se tabell V. Detta skede medförde en avsevärd förbättring av klimatet. Då invandrade alm, hassel, al och slutligen även ek och ask. Uppträdandet av de ädla lövträdens pollen, ehuru med låga frekvenser, i lager från ancylustiden antyder, att temperaturförhållandena då voro i stort sett likartade med dem, som nu råda i trakten. Alkurvans början i pollendiagrammen anses tillhöra tiden omkring 6350 f. Kr., se fig. 22 och 23.

Vid tiden för Litorinahavets största utbredning inom Östersjöområdet, c:a 4500 f. Kr., invandrade linden. Under hela stenåldern och åtminstone under förra delen av bronsåldern härskade ett klimat, som var avsevärt gynnsammare än det nutida. Lövskogen ägde då större utbredning än nu, och i dessa lövskogar spelade de ädla lövträden (alm, lind och ek) en betydande roll.

Under boreal och atlantisk tid uppträdde gotlandsagen *(Cladium mariscus)* inom området Ö om Vättern, där fossila lämningar av denna växt iakttagits på fyra ställen, nämligen i mossen Ö om Kåven, i kärret 1 km S om Brötjemarks f. d. järnvägsstation, i Hultrums mosse och i kärret SO om Alboga. Såväl *Cladium* som den ovan omtalade fjällsippan *(Dryas)* äro kalkälskande

Tabell V.

Översikt av den senkvartära tidens indelning.

Geokrologiska skeden (enl. Geer)	Baltiska havets utveckling (enl. Munthe)	Pollenanalytiska zoner och rekurensytor (enl. Granlund)	Klimatskeden (enl. Sernander)	Arkeologiska perioder (enl. Montelius m. fl.)	År före och efter Kr. f.
Postglacial tid	Limnæahavet	1 — RY I — 2 — RY II — 3 — RY III — 4 — RY IV — 5 — RY V — 6	Postglaciala värmetiden: Subatlantisk tid; Gränshorisonten; Subboreal tid	Historisk tid; Järnåldern: Vikingatid, Folkvandringstid, Romersk tid, Keltisk tid; Bronsåldern; Stenåldern: Hällkisttid, Gånggriftstid, Döstid, Trindyxtid, Kjökkenmöddingtid	1 000 Kr. f. 1 000 2 000 3 000 4 000
	Litorinahavet — LG —	7 8	Atlantisk tid	Benåldern	5 000 6 000
	Ancylussjön — AG —	9	Boreal tid		7 000
Finiglacial tid	Yoldiahavet	10	Subarktisk tid		8 000
Gotiglacial tid	Baltiska issjön	11	Arktisk tid		9 000 10 000 11 000

arter, vilket förklarar att de anträffats endast inom det kalkrika området Ö om Vättern.

Under atlantisk tid levde här även den i den fornnordiska mytologien omtalade misteln, *Viscum album*, som numera är försvunnen från trakten, men vars pollen anträffats i kärret vid Dummeåns mynning på 7,3 m:s djup under ytan. Denna art parasiterar på vissa trädslag, bl. a. lind, vilket sannolikt varit fallet här, alldenstund lindpollen når hög frekvens inom denna del av lagerföljden, fig. 28. Mistelns forna uppträdande i Norden har behandlats i ett par nyligen utkomna arbeten.[1]

Under subboreal tid visa ekblandskogens, hasselns och alens kurvor i pollendiagrammen en långsam nedgång, vilket anger, att den klimatiskt gynnsammaste delen av värmetiden då var förbi. Vissa förhållanden tyda på, att klimatet, som under atlantisk tid var både varmt och nederbördsrikt, under subboreal tid blev mera kontinentalt, med torra, varma somrar, men rätt kalla vintrar.

Vid övergången mellan brons- och järnåldern, c:a 600 f. Kr., inträffade det omslag från torrt till fuktigt klimat, som i högmossarna representeras av RY III, den sedan länge från nordtyska och svenska högmossar bekanta »gränshorisonten». Gränshorisonten är i regel den i södra Sverige oftast uppträdande och skarpast markerade av rekurrensytorna och var länge den enda av dessa, som uppmärksammades i vårt land. I det Sernanderska klimatväxlingsschemat representerar den »den postglaciala klimatomstörtningen», omslaget från den subboreala periodens varma och torra till den subatlantiskas kalla och fuktiga klimat. Numera vet man, såsom i det föregående omtalats, dels att flera sådana omslag från torrt till fuktigt klimat ägt rum under postglacialtiden, dels att temperaturen, som nådde sitt postglaciala maximum under atlantisk tid, redan under subboreal tid började falla. Det står emellertid fortfarande fast, att klimatomslaget vid övergången mellan brons- och järnåldern innebar såväl en sänkning av temperaturen som en ökning av nederbörden (Granlund, S. G. U. Ser. C, N:o 373, sid. 169). Medeltemperaturen var sålunda under förra delen av subatlantisk tid lägre än nu. Det är denna under subboreal och förra delen av subatlantisk tid fortgående temperatursänkning, som åstadkommit de regionförskjutningar i vegetationen, varom fossilfynd av köldömma växter norr om deras nuvarande utbredningsgränser och av trädstubbar i torvlager ovanför den nuvarande trädgränsen i fjälltrakterna bära vittne.

Pollendiagrammen från trakterna kring södra Vättern visa, att granen, som tidigare uppträtt blott sporadiskt, vid klimatomslaget vann fast fot i områdets skogar och att bok och avenbok vunno insteg ungefär vid samma tid. Det under förra delen av subatlantisk tid relativt ogynnsamma klimatet synes fram emot vår tid allt mera ha mildrats. Vidare ge torvmarkernas nutida vegetation vid handen, att vi befinna oss i en jämförelsevis torr klimatperiod.

---

[1] Suneson, S. och Sandegren, R.: Ett fynd av fossil mistel, Viscum album i Värmland. Sv. Botan. Tidskr. Bd 42, 1948. Öster, J. och Linnman, G.: Två nya svenska fyndorter för fossilt pollen av Viscum album L. — G. F. F. Bd 71, 1949.

Granlund har i ovan anförda arbeten visat, att vattenytan inom södra delen av Vättern under postglacialtidens äldre skeden låg avsevärt lägre än nu, och att vattenytan vid Jönköping alltjämt befinner sig i stigande med ett belopp av c:a 15 cm per århundrade. Detta förhållande beror på den olikformiga landhöjning, som efter Vätterissjöns avtappning ägt rum alltifrån ancylustiden till våra dagar och som sannolikt kommer att fortgå, ehuru med avtagande belopp. Alldenstund landhöjningen är större i norr än i söder har den nämligen för Vätterns vidkommande medfört, att vattenytan norr om det vid Motala belägna avloppet hela tiden befunnit sig i sjunkande, söder därom i stigande. Sjöns vattenmassa stjälpes över mot söder och översvämmar sina stränder, mer och mer söder ut, medan stränderna norr om Motala successivt torrläggas.

Enligt Granlund skulle vattenytan vid Jönköping år 1400 e. Kr. ha legat 0,80 m, år 1000 e. Kr. 1,50 m, år 450 e. Kr. 2 à 2,30 m, år 300 e. Kr. (RY II)[1] 2,3—2,4 m, vid Kristi födelse 2,70 m, år 600 f. Kr. (RY III) 4 m, år 2000 f. Kr. 7,5 m och år 2300 f. Kr. (RY V) 8,5 m lägre än nu. Vid Dummeåns mynning ligger, såsom ovan visats, RY I (1200 e. Kr.) 1,15 m, RY II (300 e. Kr.) 2,1 och RY III (600 f. Kr.) 2,85 m under Vätterns nuvarande yta. Motsvarande pollenanalytiska nivåer vid Svedåns mynning ligga resp. 1,05 m, 1,75 m och 3,05 m under samma yta. Dessa siffror ange de båda torvmarkernas yta vid nämnda skeden och dessa befunno sig, såsom ovan visats, vid eller något ovanför Vätterns samtida nivå. För att åskådliggöra Vätterytans successiva stigning under postglacialtidens senare del och samtidigt pröva, i vad mån överensstämmelse föreligger mellan iakttagelserna vid Jönköping, Dummeån och Svedån, har fig. 33 konstruerats. Konstruktionen har utförts på följande sätt. En rät linje mellan Jönköping och Motala uppdrogs å kartan. Å denna linje avsattes skärningspunkterna för linjer dragna vinkelrätt mot densamma från Huskvarna, Dummeåns mynning och Svedåns mynning samt dessutom, för vidare orienterings skull, från Visingsös nordspets och från Borghamn. Den översta vågräta linjen å diagrammet representerar Vätterns nuvarande yta, 88,5 m ö. h. Å den lodräta linjen vid Jönköping avsattes punkter för Vätterytans läge där vid olika skeden enl. Granlund och å de lodräta linjerna vid Dummeån och Svedån läget av RY I, RY II och RY III enligt pollendiagrammen, fig. 28 och 29. De å diagrammet, fig. 33, uppdragna, lutande linjerna ange Vätterns vattenyta vid var och en av de till vänster angivna successiva tiderna. Dessa linjer ha dragits som räta linjer från Jönköping (enl. Granlunds beräkningar) till avloppet vid Motala. Det visar sig då, att de pollenanalytiskt bestämda nivåerna för RY II och RY III vid Svedån falla exakt på vederbörande linjer. Granlund har icke lämnat någon nivåsiffra för RY I vid Jönköping. Denna linje har därför dragits från Motala till Dummeån. RY I vid Svedån faller praktiskt taget på linjen, och om denna utdrages till Jönköping, faller nivån där 1,25 m under nuvarande vattenyta.

[1] Granlund daterade RY II preliminärt till c:a 400 e. Kr., men Arbman har i Käringsjön (K. Vitt. Hist. o. Antikv. Akad. Handl. 59: 1, Sthlm 1945) visat, att rätta dateringen är c:a 300 e. Kr.

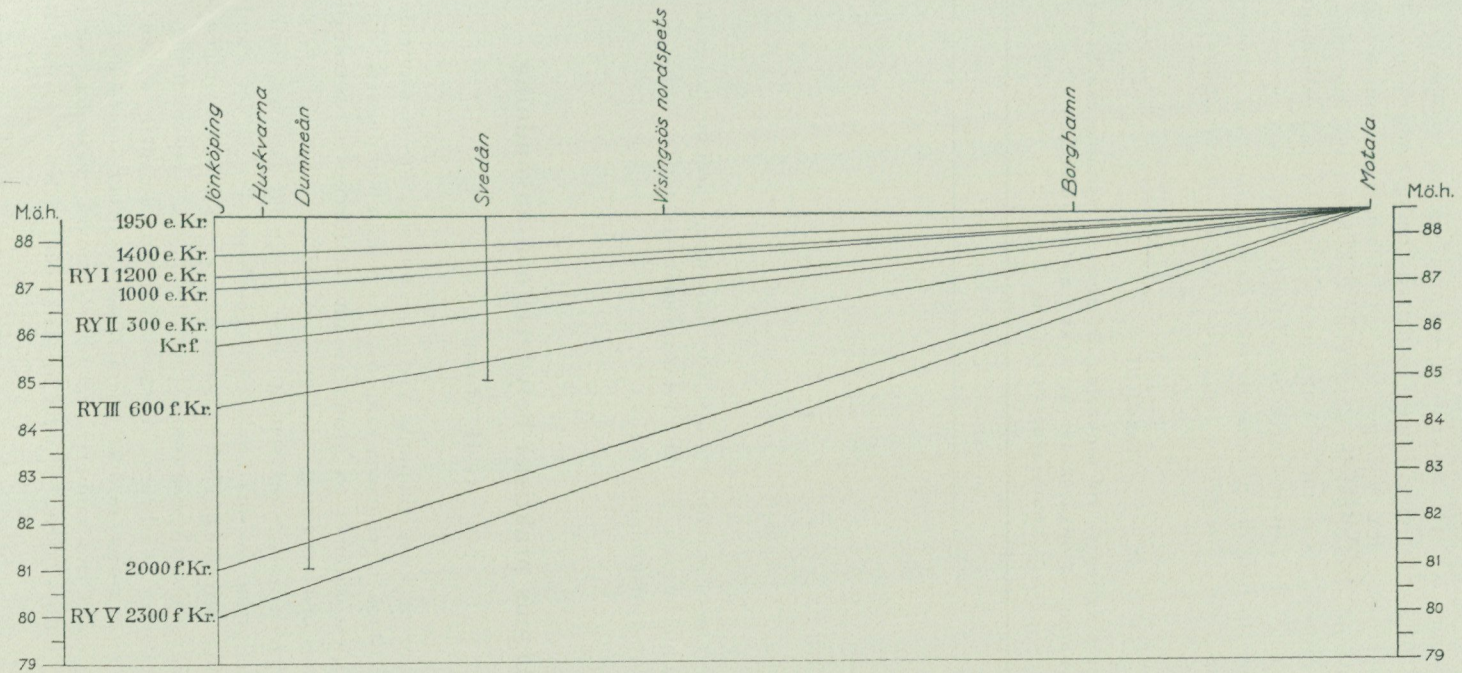


Fig. 33. Distansdiagram visande Vätterns överstjälpning under senare delen av postglacial tid. Den vågräta linjen representerar Vätterns nuvarande yta, 88,5 m ö. h., de lutande linjerna vattenytan vid de till vänster angivna tidpunkterna. De lodräta linjerna vid Dummeån och Svedån ange mäktigheten av de därvarande dränkta torvlagren.
R. Sandegren 1950.

Vid Dummeån ligger RY III 85 cm ovanför den samtida vattenytan, men detta står i god överensstämmelse med jordartens beskaffenhet där (starkt förmultnad lövkärrtorv). RY V ligger här 5,65 m under nuvarande vattenyta, men alldenstund den stigande Vätterytan vid denna tid icke ens nått torvlagrens bottennivå (7,5 m under Vätterns yta) har denna tidsbestämning intet att ge i fråga om Vätterns nivåförändringar. Den goda överensstämmelse, som råder mellan de pollenanalytiska dateringarna vid Jönköping, Dummeån och Svedån i fråga om läget av Vätterns yta, framgår av tabell VI.

Tabell VI.

Läget av Vätterns vattenyta vid Jönköping, Dummeåns mynning och Svedåns mynning vid olika skeden uttryckt i meter under den nuvarande vattenytan.

	Jönköping		Dummeån		Svedån	
1400 e. Kr.	(0,80)	0,80	—	0,75	—	0,60
1200 e. Kr. (RY I).....	—	1,25	(1,15)	1,15	(1,05)	1,0
1000 e. Kr.	(1,50)	1,50	—	1,40	—	1,20
300 e. Kr. (RY II)	(2,3—2,4)	2,30	(2,1)	2,0	(1,75)	1,75
Kr. f.	(2,70)	2,70	—	2,50	—	2,10
600 f. Kr. (RY III)	(4,0)	4,0	(2,85)	3,70	(3,05)	3,05
2000 f. Kr.	(7,5)	7,5	—	6,90	—	5,70
2300 f. Kr. (RY V)	(8,5)	8,5	(5,65)	7,80	—	6,50

Första siffran (inom parentes) anger för Jönköping Granlunds beräknade värden, för Dummeån och Svedån rekurrensytornas nivå. Andra siffran anger värdena enligt diagrammet fig. 33.

Jordslagens praktiska betydelse och användning.

Av H. Munthe.

Kartområdets ur praktisk synpunkt viktigare jordslag äro moränbildningarna, isälvs- och issjöavlagringarna samt torv- och svämbildningarna. En underordnad roll spela däremot på grund av sin jämförelsevis obetydliga utbredning, vittringsjord av visingsöskiffer samt bleke.

Moränbildningarna äro i stort sett att anse såsom en särdeles förmånlig åkerjord såväl på grund av sina fysikaliska egenskaper (en lucker blandning av grusiga, sandiga och moiga eller leriga beståndsdelar) samt vanligen även i följd av sin kemiska sammansättning. Från denna regel gör blott den mest stenbundna och därför svårbrutna moränmarken ett undantag, vilken uppträder sträckvis inom östra områdets mera kuperade urbergsområden. Sådan mark lämpar sig emellertid vanligtvis väl till skogsmark, mestadels för barrträd och björk, ställvis även för ädla lövträd, samt delvis även till betesmark.

Kartområdets moränbildningar äro i övrigt såsom åkerjord av olika värde, i det att den mera leriga moränen, som finnes huvudsakligen på Visingsö samt inom rastbältena utmed sträckor av östra Vätterstranden (här täckt av vittrat strandgrus), är mycket bördigare än morängruset; ett mellanting bildar den mindre leriga moränen inom östra kartområdet; allra bördigast är moränleran, där den är kalkhaltig, men inom kartområdet är kalkhalten dock tyvärr urlöst inom moränens övre delar.

Analyserna i tabell VII giva en föreställning om moränens innehåll av finjord, kolsyrad kalk och fosforsyra.[1] Anmärkas må, att jordarter, som innehålla 2—5 procent kolsyrad kalk böra betecknas såsom kalkhaltiga, medan sådana, som innehålla mera än 5 procent kolsyrad kalk, betecknats som märgel, t. ex. moränmärgel, lermärgel, sandmärgel o. s. v. Redan då kalkhalten uppgår till 2 à 3 procent, fräser jordarten för syra.

Tabell VII.

	Djup under jordytan i m	Finjord mindre än 0,7 mm	Fuktighet hos lufttorkat prov	Kolsyrad kalk (beräknad ur kolsyrehalten)	Fosforsyra
		%	%	%	%
Kalkhaltig moränlera från f. d. tegelbruket vid St. Fiskebäck (strandprofilen), Habo s:n	—	87,9	1,17	2,2	0,12
Moränmärgel från Vätterstranden Ö om Sveds f. d. gästgivaregård, Gustav Adolfs s:n[2]	—	—	—	7,5	—
Kalkhaltig moränlera, vittrad, från strandprofilen S om Visingsborg, Visingsö	2	76,5	1,27	3,0	0,10
Moränlera (lokalmorän av visingsöskiffer), vittrad, strandprofilen S om Visingsborg	4	57,1	3,23	0,5	0,33
Moränlera vid Vätterns strand V om Krakarp, Skärstads s:n	—	74,8	1,40	0,8	0,12

Moränleran innehåller, som synes, någon anmärkningsvärd kalkhalt blott där den förekommer inom Visingsösystemets områden, nämligen inom strandbältet V och Ö om Vättern samt å Visingsö, detta tydligtvis beroende därpå, att den är bildad delvis på bekostnad av detta systems kalkhaltiga bergarter. Fosforsyrehalten är i regeln den normala, växlande mellan 0,1 och 0,2 procent, men hos provet från strandprofilen S om Visingsborg, 2 m under jordytan, ovanligt hög, eller ända till 0,33 procent. Inom urbergsområdet Ö om Vättern har moränen ingenstädes befunnits så pass kalkhaltig, att den fräser vid pågjutning av syra.

För jämförelse särskilt med lokalmoränen av Visingsöskiffern har ett prov av vittringsjord av samma skiffer, taget NO om Kumla kyrka, analyserats och givit följande resultat: finjord 40,3 %, fuktighet 2,54, kolsyrad kalk 0,1 och fosforsyra 0,1 %. Den mest anmärkningsvärda olikheten är halten av

[1] Analyserna äro, där icke annorlunda uppgives, utförda å Sveriges Geologiska Undersöknings laboratorium av dr Rob. Mauzelius.

[2] Analyserad av J. O. Fries.

forsforsyra, som är så ringa i det senare provet. Vittringsjorden av visingsöskiffern bildar i allmänhet en styv, men ganska bördig jordmån.

Isälvsavlagringar.

Isälvsavlagringarna ägna sig i regeln mindre väl som odlingsjord, särskilt på grund av sin luckra beskaffenhet, som gör, att de med sådan lätthet genomsläppa vatten, att marken lätt kommer att lida av torka. Däremot äro de synnerligen lämpliga som skogsmark, mest för barrskog, samt de grusiga varieteterna dessutom till väggrus o. dyl., båda f. ö. såsom jordförbättringsmedel (sandkörning) på närliggande mossar. Som skogsmark spelar i främsta rummet Svedmons vidsträckta områden en betydande roll.

Issjöavlagringar.

Bland issjöavlagringarna ansluta sig gruset, den grusblandade sanden och den grova sanden praktiskt sett nära till isälvslagringarna, särskilt då de liksom dessa hava en mäktighet av minst en eller annan meter. Den fina issjösanden tages mångenstädes i V i anspråk såsom åkerjord, särskilt då mäktigheten är mindre och underlaget utgöres av issjölera.

Denna senare är så gott som överallt, där den går i dagen, föremål för odling och i allmänhet med stor framgång; särskilt är detta fallet å Visingsö samt inom området Ö om Vättern, varvid i främsta rummet må framhållas lerfälten inom Landsjödalen och dessas fortsättning mot N upp förbi Brötjemark samt inom kustbältet N om Gränna.

Issjöleran är i regeln på något djup, växlande mellan 1 à 2 meter, sällan mindre, något kalkhaltig, och i tabell VIII anföras några exempel härpå.

Tabell VIII.

	Djup under jordytan i m	Finjord, mindre än 0,7 mm	Fuktighet hos lufttorkat prov	Kolsyrad kalk	Kolsyrad talk	Fosforsyra
		%	%	%	%	%
Issjölera, kalkhaltig, mellan sand (över) och morän (under), strandprofilen vid St. Fiskebäcks f. d. tegelbruk, Habo s:n	—	97,2	2,67	3,1	—	0,16
Varvig issjölera från översta delen i strandprofilen N om Mellby, Gränna landsförsamling[1]	—	—	—	1,33	0,45	—
D:o, kalkhaltig, från mellersta delen av d:o[1]	—	—	—	3,97	0,83	—
Varvig issjömärgel från understa delen av d:o[1]	—	—	—	5,84	0,84	—
Issjölera N om Vretaholm, Gränna landsförsamling	1	99,4	2,51	0,1	—	0,14
Issjölera 1 km N t. Ö om Östanå, Gränna landsförsamling	0,4	100,0	3,24	0,1	—	0,13
Issjölera SV om Stamseryd, Ölmstads s:n	0,3	98,7	2,41	0,1	—	0,03
Issjölera, kalkhaltig, tegelbruksgraven S om Siringe f. d. st:n, Skärstads s:n	3	100,0	4,12	2,3	—	0,19
D:o, d:o	4	100,0	3,60	2,5	—	0,18
Issjölera, kalkhaltig, Lyckås' telgelbruksgrav, Skärstads s:n	4	100,0	3,41	2,1	—	0,19
Issjölera från f. d. tegelbruk N om Nynäs, Haurida s:n[2]	—	—	—	1,24	0,89	0,15

[1] Analyserad av J. O. Fries.
[2] Analyserad av H. Santesson.

Såsom synes, är halten av kolsyrad kalk i allmänhet rätt obetydlig hos de analyserade proven, med undantag av dem från strandprofilen N om Mellby, understa och mellersta delarna, och nästan ingen hos leran inom högre upp belägna delar av kartbladet (Östanå, Stamseryd). Ingenstädes synes leran därför med framgång kunna användas såsom jordförbättringsmedel på grund av sin kalkhalt.

Förutom som åkerjord har issjöleran förut på flera ställen tagits i anspråk för tegeltillverkning, nämligen vid Lyckås och Siringe inom Landsjödalen samt nära Lövviken Ö om sjön Bunns nordligaste del; vidare på två ställen vid kusten SO om Baskarp samt vid Tumbäck, samtliga i Gustav Adolfs socken, ävensom vid St. Fiskebäck i Habo s:n och vid Sjöåkra i Bankeryds s:n — båda de senare vid kusten. Sedan verksamheten vid Lyckås' tegelbruk upphört, äro kartområdets alla tegelbruk nedlagda. Detsamma är fallet med ett kalksandtegelbruk, som en tid varit i verksamhet vid Baskarp.

Gyttja och bleke.

Den kalkfria gyttjan, som flerstädes finnes under torven i mossarna, men ingenstädes går upp i dagytan, är av så gott som ingen betydelse varken som odlingsjord eller jordförbättringsmedel. I sistnämnda hänseende är däremot det på kolsyrad kalk så rika bleket ställvis viktigt och bör bliva det i ännu högre grad på de ställen, där detta jordslag uppträder (jfr tabell III, s. 77). Detsamma är fallet med kalkgyttjan. Analyserna i tabell IX visa halten av kolsyrad kalk hos bleke och kalkgyttja från området Ö om Vättern.

Tabell IX.

	Kolsyrad kalk
	%
Bleke från mossen V om Mårtenstorp, Skärstads s:n	83,6
Kalkgyttja, finsandig, från kanalprofilen 250 m SV om Lyckås' herrgård, samma s:n	30,1

Sjömalm.

Sjö- eller myrmalm, en brun, mer eller mindre hård, starkt järnhaltig, på kemisk väg bildad avlagring, är funnen huvudsakligen i bottnen på mossen SO om Kvighult i Gustav Adolfs socken ävensom i den därifrån avrinnande bäcken. Den har varit föremål för tillgodogörande.

Torvbildningar.

Med avseende på torvbildningarnas mäktighet och underlag lämna fig. 19—21, lagerföljdsbeskrivningarna s. 71—77 samt tabellerna III och IV några spridda upplysningar, till vilka hänvisas.

Torven (kärr-, sjö- och skogstorv) tages litet varstädes, mest inom området Ö om Vättern, med fördel i anspråk som odlingsjord, t. ex. å stora delar av Hultrums mosse, och där grus, sand eller lera finnas i närheten, är påkörning av dessa jordslag att rekommendera. Inom så pass skogrika områden, som finnas här både Ö och V om Vättern, är det givet, att torven jämte den förmultnade vitmosstorven endast undantagsvis finner användning som bränsle.

Däremot tillgodogöres, fast i ringa utsträckning, den oförmultnade vitmosstorven som torvströ.

Svämbildningar.

Av kartområdets svämsand är det egentligen blott fälten kring Landsjöns inre del, som spela någon större roll, nämligen som åkerjord. Svämsanden här är också en utmärkt bördig sådan jord.

Enligt år 1950 benäget lämnat meddelande av disponenten F. Fredriksen, Baskarp, exploateras sanden vid Svedudden till huvudsakligen kärnsand, men även till formsand och blästersand. Den är en nästan ren kvartssand (98 % SiO_2) och är fri från finslam och humus. Sanden sorteras i sju olika grovlekar, alla under 3 mm. Men även specialsorteringar kunna göras, t. ex. för filteranläggningar. Sanden går till praktiskt taget alla gråjärns- och metallgjuterier inom landet från Luleå i norr till Skurup i söder. Av gjuterisand levereras årligen c:a 250 000 hl och av filtersand, trädgårdsgrus m. m. c:a 10 000 hl.

Vattentäkter.

Av Bengt Collini.

Årsnederbörden inom kartområdet uppgår till mellan 500 och 600 mm. Därav bortgår drygt hälften genom avdunstning från vegetation, mark och fria vattenytor; återstoden avrinner ytligt eller sjunker ned och bildar grundvatten.

Liksom inom stora delar av Vätterområdet i övrigt erhålles vatten genom grävda eller borrade brunnar såväl ur de lösa jordlagren som ur den sedimentära och kristallina berggrunden. Några systematiska observationer över grundvattenförhållandena ha ej utförts. Nedanstående översikt är helt grundad på upplysningar, som tillfälligtvis kommit författaren till handa. Bland naturliga källor inom kartbladet må följande två omnämnas.

Ö om Rödån, Brandstorps socken, god källa, temp. + 7½° C.

V om Ormestorp, Ölmstads socken, god källa, temp. + 10° C.

Särskilt beträffande de lösa jordlagrens vattentillgångar äro tillgängliga data besvärande knapphändiga; endast ett fall kan närmare beskrivas. Från en borrning vid Skärstads kommunalhus, Ö om kyrkan, är en ur vattenhushållningssynpunkt idealisk profil känd. Den innehåller 22 m lera och därunder ett 4,5 m mäktigt, rikt vattenförande gruslager, som vilar direkt på urberget. Borrningen avbröts, när den nådde berggrunden. Med hänsyn till läget nedanför ett angränsande höjdområde måste infiltrationsförhållandena bedömas som synnerligen gynnsamma. — Det grundvatten som upphämtas ur kartområdets bergborrhål härstammar med säkerhet delvis från gränsskiktet mellan berggrunden och de lösa jordlagren. Hur stor denna del är i varje enskilt fall, kan emellertid ej bestämmas på grundval av befintliga data.

I borrningarna vid St. Kärr och vid landsvägen 750 m VNV om Habo station erhålles vattnet från urberget. Åtminstone vid St. Kärr är den genomborrade berggrunden mycket sprickrik, enligt uppgift från den firma som utförde borrningen. Vretaholms gård och Mejeriet i Gränna få ett förträffligt vatten från borrningar, som uppenbarligen gått ned i förkastningsbreccior. Vretaholms borrhål är 40 m djupt och Mejeriets, som är beläget vid Godtemplarlokalen i Gränna, 80 m.

De framgångsrika borrningarna efter vatten i sandstensberggrunden under Jönköping och Huskvarna ha länt till efterföljd särskilt inom Vätterns västra strandområde och på Visingsö. Den torra sommaren 1947 kom att verka ytterligare pådrivande, särskilt beträffande borrningar för lantbruksändamål. — Sedan några år upphämtas ett utmärkt vatten ur tvenne borrhål genom sandstenen i Habo (Solhems handelsträdgård och AB. C. G. Isaksson & Co.; se vidare s. 23—24). Då borrningarna emellertid nedförts i det kristallina underlaget, är det sannolikt, att detta svarar för en del av vattenmängden.

Från Visingsö äro sex vattenborrningar kända. Samtliga genomsätta bergarter tillhörande skifferétagen. Deras lägen återfinnas på kartan fig. 4 (s. 25). I tabell X ha alla tillgängliga uppgifter beträffande borrningarna sam-

Tabell X.

Djupborrningar på Visingsö.

Borrplats och tidpunkt	Totaldjup i m	Jordlagrens mäktighet i m	Vattenmängd l/h
Visingsö Konsum 1949	45	4	350
Fribergs speceriaffär 1949	25	3	480
Erstad 1949	38	11	1 100
Hospitalet 1949	> 120	20	280[1]
Ed Storegård 1949	40	13	1 200
Ed (VNV om Storegården) 1949	40,7	12	120

[1] Vid 50 m djup gav borrhålet 120 l/h och vid 75 m 180 l/h.

manförts; borrplatserna äro ordnade efter belägenhet från S till N. Vattenmängden anges i liter/timme (l/h). Någon detaljerad förklaring till de stora skillnaderna i vattenföring på norra delen av Visingsö kan ej ges; sannolikt betingas de av växlingar i spricktätheten eller av andra tektoniska fenomen, som på grund av jordtäcket ej äro tillgängliga för en undersökning med rent geologiska metoder. Någon anledning att anta petrografiska olikheter i berggrunden som förklaringsgrund finnes knappast.

Att det vatten som erhålles ur skiffrarna ej alltid är av önskad kvalitet, framgår av en borrning vid Mejeriet i Gränna, där det rikligt förekommande vattnet visade sig vara alltför järnhaltigt för att kunna användas. Borrningen nådde ett djup av 60 m under markytan; jorddjupet var omkring 6 m. En enligt uppgift helt »torr» borrning i skiffer har utförts vid stranden VNV om ekonomibyggnaderna vid Vretaholm. Den avbröts först på 160 m djup.

Fornlämningar.

Rörande fornlämningar inom det förevarande kartbladet föreligga blott följande iakttagelser, gjorda under den geologiska kartläggningen.[1]

Å Visingsö:

Mellan prästgården, kyrkoherdebostället och sockenmagasinet finnas å ömse sidor om landsvägen en mängd gravkullar, några bland dem av 3-kantig form. Mellan kullarna märkas ett fåtal resta stenar. Den största bland högarna mäter 59 m i omkrets och 3 m i höjd. I det s. k. sandaget finnes en hög med 42 m omkrets och 1,5 m höjd; den är försedd med fotkedja.

Strax N om milstolpen SSV om Kumla kyrka finnas 5 stora resta stenar.

Något S om samma stolpe en hällkista, storlek 3,48 × 1,51 m.

S om höjdsiffran 121,5 (NV från Visingsborg) finnas ett par hundra ättehögar och mellan dem resta stenar.

V om landsvägen och c:a 100 m N om den gamla sågen (rakt V om Visingsö kyrka) ligger den s. k. »Säldehög», nu delvis förstörd. Omkretsen är c:a 89 m.

På gränsen mellan Stigby och Näs finnas 3 ättehögar och strax N om Näs lämningar efter ytterligare 2.

Nära öns sydspets lämningar av Näs' slottsruin.

Ett större block SSO från Kumla kyrka är försett med inskription (på latin), upptagande »regenterna» i grevskapet Visingsborg.

Inom området Ö om Vättern är antecknad förekomsten av en ättehög NO om Lyckås, vid vägskälet till Skärstads kyrka.

I Statens Historiska Museum förvaras ett trästycke, som anträffats i torvmark SV intill Ryds Mellangård i Ölmstads socken. Det anses ha tjänat som plogbill. Fil. lic. Erik Mohrén har utfört pollenanalys å två prov av den jordart, som hämtats från sprickor i träet. Resultatet av dessa analyser (a och b) framgår av nedanstående tabell:

	a	b
Pinus	36 %	34 %
Picea	3 %	4 %
Betula	13 %	28 %
Alnus	21 %	17 %
Quercus	9 %	3 %
Tilia	16 %	10 %
Ulmus	2 %	4 %
	100 %	100 %
Corylus	12 %	10 %
Icke trädpollen	12 %	20 %

En inpassning av de två analyserna i diagrammet från torvmarken vid Dummeåns mynning, fig. 28, synes bäst ske vid nivån strax under RY III, varför plogbillen torde härstamma från bronsålderns allra yngsta del.

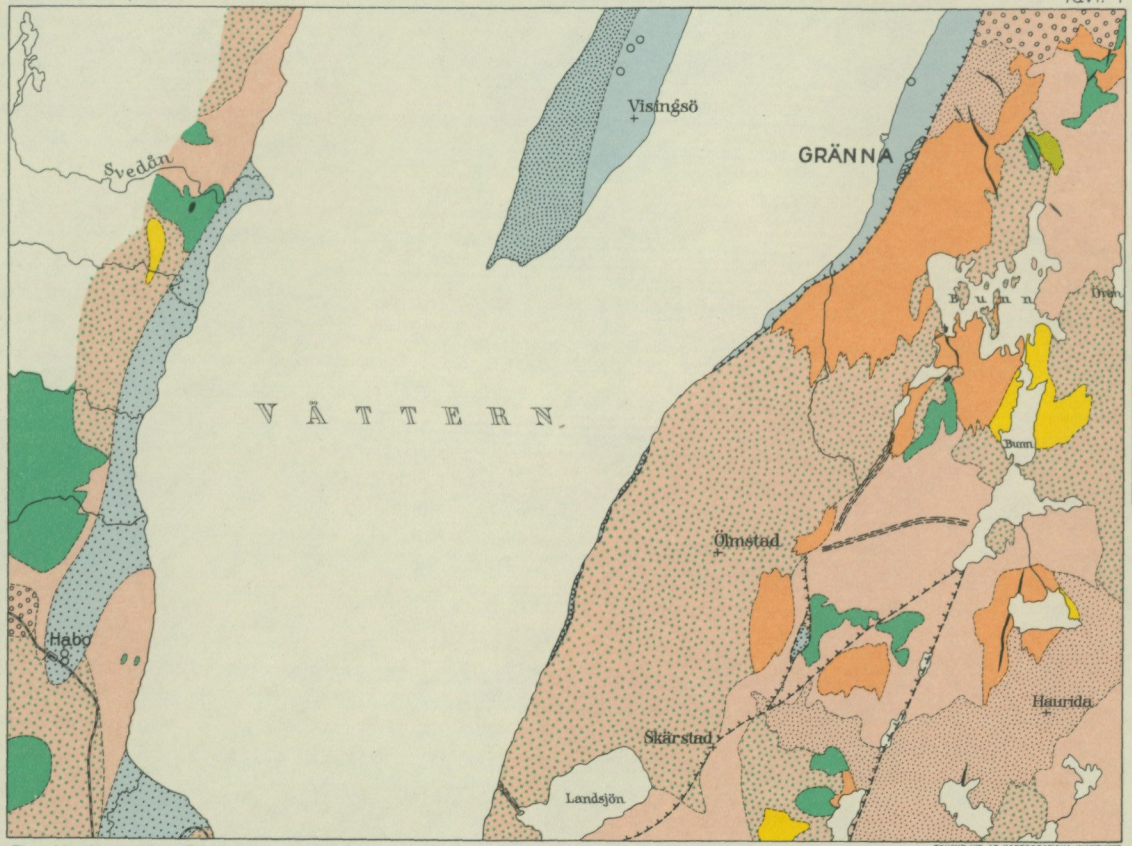
[1] För nyare uppgifter hänvisas till W. Nisser, Visingsö. Sv. fornminnesplatser. Vägledningar utg. av K. Vitt. Hist. o. Ant. Ak. No 17. Sthlm 1932.

Berggrundskarta till bladet Gränna

S.G.U. Ser. Aa., n:o 193

Skala 1: 200 000

Tavl. 1



Diabas
Granit, finkornig
Granit, röd, medelgrov ("röd Växjögranit")
Syenit
Granit, grovkornig, porfyrisk
Granit, hornbländeförande
Diorit och gabbro
Grönsten, suprakrustal
Porfyr och leptit
Skiffer
Mosten, sandsten, arkos } *Visingsö-formationen*
Gul bottensandsten }
Förskiffringszon
Förkastning
Borrhål

För publicering godkänd i Rikets allmänna kartverk 12/4 1951.

TRYCKT VID AB KARTOGRAFISKA INSTITUTET ESSELTE AB, STOCKHOLM 1951

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNINGS SENAST UTKOMNA PUBLIKATIONER ÄRO:

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

			Pris kr
N:o	175	*Nya Kopparberget* av N. H. Magnusson och G. Lundqvist 1932	4,00
»	176	*Storvik* av B. Asklund och R. Sandegren 1934	4,00
»	177	*Grängesberg* av N. H. Magnusson och G. Lundqvist 1933	4,00
»	178	*Gävle* av R. Sandegren, B. Asklund och A. H. Westergård 1939	4,00
»	179	*Forshaga* av R. Sandegren och N. H. Magnusson 1937	4,00
»	180	*Fårö* av H. Munthe, J. E. Hede och G. Lundqvist 1936	4,00
»	181	*Smedjebacken* av G. Lundqvist och S. Hjelmqvist 1937	4,00
»	182	*Lidköping* av S. Johansson, N. Sundius och A. H. Westergård 1943	4,00
»	183	*Visby och Lummelunda* av G. Lundqvist, J. E. Hede och N. Sundius 1940	4,00
»	184	*Hedemora* av G. Lundqvist och S. Hjelmqvist 1941	4,00
»	185	*Horndal* av R. Sandegren och B. Asklund 1943	4,00
»	186	*Möklinta* av R. Sandegren och B. Asklund 1946	4,00
»	188	*Avesta* av G. Lundqvist och S. Hjelmqvist 1946	4,00
»	189	*Falun* av O. Kulling och S. Hjelmqvist 1948	4,00
»	190	*Söderfors* av R. Sandegren och B. Asklund 1948	4,00
»	191	*Untra* av R. Sandegren och P. H. Lundegårdh 1949	4,00
»	193	*Gränna* av Per Geijer, B. Collini, H. Munthe och R. Sandegren 1951	4,00

Ser. Ad. Agrogeologiska kartblad i 1 : 20 000 med beskrivningar.

N:o	1	*Hardeberga* av G. Ekström 1947	4,00

Årsbok 42 (1948)

N:o	492	Lindroth, Carl H., Interglacial insect remains from Sweden. With 2 plates. 1948	2,00
»	493	Brotzen, F., The Swedish Paleocene and its foraminiferal fauna. With 19 plates. 1948	4,00
»	494	Thorslund, Per, De siluriska lagren ovan Pentameruskalkstenen i Jämtland. Resumee: On the silurian beds above the Pentamerus limestone in Jemtland. Description of fossils. With one plate. 1948	2,00
»	495	Sundius, N. och Sandegren, R., Interglacialfyndet vid Långsele. Med bidrag av T. Lagerberg, C. Lindroth och H. Persson. Bihang: B. Halden. Nya data rörande det interglaciala Bollnäsfyndet. 1948	2,00
»	496	Landergren, S., On the geochemistry of Swedish iron ores and associated rocks. A study on iron-ore formation. 1948	5,00
»	497	Lundqvist, G., Blockens orientering i olika jordarter. 1948	1,00
»	498	Westergård, A. H., Non-Agnostidean Trilobites of the Middle Cambrian of Sweden. With 4 plates. 1. 1948	2,00
»	499	Grip, E., On the occurrence of mercury in Boliden and in some other sulphide deposits in Northern Sweden. 1948	1,00
»	500	Arrhenius, O., Markreaktionen hos sydsvenska jordar. Med 6 kartor. Summary: Soil acidity in Southern Sweden. 1950	3,00
»	501	Assarsson, G., On the winning of salt from the brines in Southern Sweden. 1949	1,00
»	502	Caldenius, C. och Linnman, Gunnel, En senkvartär regressions- och transgressionslagerföljd vid Halmstad. 1949	1,00

VÄND!

Årsbok 43 (1949)

N:o 503 KULLING, OSKAR, Spår av Varangeristiden i Norrbotten. Summary: Traces of the Varanger ice age in the Caledonides of Norrbotten, Northern Sweden. 1951 2,00

» 504 BJÖRSJÖ, N., Israndstudier i södra Bohuslän. Med 2 kartplanscher. Summary: Studies of marginal deposits and of ice borders in South Bohuslän. 1949 5,00

» 505 BROTZEN, F., De geologiska resultaten från borrningarna vid Höllviken. Del 2: Undre kritan och trias. Med 1 plansch. Summary: The geological results from the deep-borings at Höllviken. Part. 2: Lower Cretaceous and Trias. 1950 2,00

» 506 LUNDBLAD, BRITTA, De geologiska resultaten från borrningarna vid Höllviken. Del 3: Microbotanical studies of cores from Höllviken, Scania. With 2 plates. 1949 1,00

» 507 LUNDBLAD, BRITTA, De geologiska resultaten från borrningarna vid Höllviken. Del 4: On the presence of Lepidopteris in cores from »Höllviken II». With 1 plate. 1949 1,00

» 509 KOCZY, F. F., The thorium content of the Cambrian alum shales of Sweden. 1949 1,00

» 510 THORSLUND, PER, Notes on Kootenia sp. n. and associated Paradoxides species from the lower Middle Cambrian of Jemtland, Sweden. With one plate. 1949 1,00

» 511 WESTERGÅRD, A. H., Non-Agnostidean trilobites of the Middle Cambrian of Sweden. 2. With 8 plates 3,00

» 512 HJELMQVIST, S., The titaniferous iron-ore deposit of Taberg in the South of Sweden. With one plate. 1950 3,00

» 513 LUNDEGÅRDH, P. H., Aspects to the geochemistry of chromium, cobalt, nickel and zinc. 1949 . . . . . 2.00

» 514 GEIJER, PER, The Rektor ore body at Kiruna. With one plate. 1950 . 1,00

Årsbok 44 (1950)

» 515 GRIP, ERLAND, Geology of the sulphide deposits at Mensträsk and a comparison with other deposits in the Skellefte district. With 4 plates. 1951 4,00

» 516 ÖDMAN, OLOF, Manganese mineralization in the Ultevis district Jokkmokk, North Sweden. Part 2. Mineralogical notes. 1950 . . . . . 1.00

» 517 ASKLUND, BROR, Kosteröarna, ett nyckelområde för västra Sveriges prekambriska geologi. Summary: The Koster isles, a key area for the Pre-Cambrian geology of Western Sweden. Med 2 tavlor. 1950 . . 4,00

Ser. Ba.

N:o 13 Berggrundskarta över Stockholmstrakten upprättad av N. Sundius. 1:50 000. 1946 7,00

Beskrivning till berggrundskarta över Stockholmstrakten av N. Sundius. 1948 3,00

» 14 Jordartskarta över södra och mellersta Sverige. Efter de geologiska kartbladen sammandragen vid S. G. U. av K. E. Sahlström 1:400000.

Mellersta bladet, tryckt 1947 10,00

Södra bladet, tryckt 1948 10,00

Norra bladet, tryckt 1949 10,00

Ser. Ca.

N:o 35 GEIJER, PER och MAGNUSSON, N. H., De mellansvenska järnmalmernas geologi. Med 56 tavlor. 1944. 25,00

» 36 VON ECKERMANN, H., The Alkaline district of Alnö Island (Alnö alkalina område). With 60 plates. 1948 10,00

Rapporter och meddelanden i stencil

1. Utredning rörande det svenska jordbrukets kalkförsörjning 1—2. 1931 (Kartorna utgångna) 15,00
2. Sveriges lodade sjöar. Sammanställning av K. E. Sahlström 1945 . . 3,00
3. Rapport över manganmalmsletningen i Jokkmokks socken 1940—48 av O. H. ÖDMAN. Med 4 kartor 4,00

Distribueras genom *Generalstabens Litografiska Anstalt. Stockholm 1*