

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

---

SER. Ba

ÖVERSIKTSKARTOR MED BESKRIVNINGAR

N:o 17

---

BESKRIVNING TILL  
JORDARTSKARTA  
ÖVER SVERIGE

AV

G. LUNDQVIST

Med en karta i tre blad  
i skalan 1:1 000 000

STOCKHOLM 1958

BESKRIVNING TILL  
JORDARTSKARTA  
ÖVER SVERIGE

AV

G. LUNDQVIST

Med en karta i tre blad  
i skalan 1:1 000 000

STOCKHOLM 1958

## INNEHÅLL

Förord . . . . .	4
Kalt berg . . . . .	5
Jordlagrets mäktighet . . . . .	7
Landisens avlagringar . . . . .	9
Kornstorlek och blockhalt . . . . .	10
Moränens lagerföljd . . . . .	14
Moränens ytformer . . . . .	16
Isälvarnas avlagringar . . . . .	19
Finkorniga sediment . . . . .	25
Vindavlagringar . . . . .	30
Torvavlagringar . . . . .	33
Frostjord . . . . .	35
Påfallande drag i jordarternas fördelning i landet . . . . .	37
Jordartsområden . . . . .	47
1. Sydvästra Skåne . . . . .	49
2. Kalköarna i Östersjön . . . . .	50
3. Sydsveriges moränområde . . . . .	52
4. Västkustens berg- och lerområde . . . . .	57
5. Ostkustens berg- och lerområde . . . . .	57
6. Sydsveriges kambrosilurområden . . . . .	58
7. Vänerbäckenets berg- och lerområde . . . . .	63
8. Södermanlands—Närkes morän- och lerområde . . . . .	68
9. Södertörns och Stockholms skärgårds bergområde . . . . .	70
10. Upplands moränområde . . . . .	72
11. Mälarbäckenets ler- och moränområde . . . . .	74
12. Norrländska kustzonen . . . . .	76
13. Inlandets morän- och myrområde . . . . .	86
14. Förfjällens moränområde . . . . .	97
15. Kalfjällsområdet . . . . .	99
Slutord . . . . .	102
Materialet till kartan . . . . .	103
Litteratur . . . . .	104

## Förord

Den föreliggande kartan är den första mera utförliga jordartskartan över hela Sverige i skalan 1:1 milj. Den har sammanställts av ett ganska heterogent material, för vilket redogöres i stora drag å s. 103. Oaktat olikformigheten i materialet har man fått en god bild av, hur växlande landets olika delar är i kvar-tärgeologiskt hänseende. Man ser hur sydvästra Skåne genom sin bördiga moränlera sticker av helt från landet i övrigt. Endast i centrala Jämtland finner man moränlera av något så när likartade arealer. Det är sålunda en skarp kontrast mellan dessa områden och de exklusiva bergområdena i sydvästra och sydöstra Sverige. Mälardalen är en enhet och i viss mån gäller detta även Vänerbäckenet. Men det drag som särskilt slår är trots olikheterna, en grundläggande enhetlighet hos landet i dess helhet. Moränen, landisens avlagring, är vår utan gensägelse till arealen allra viktigaste jordart, och det gäller från Simrishamn till Treriksröset. Kartan ger sålunda en utomordentlig bild av riktigheten i Hampus von Posts yttrande (1855) på tal om moränen, »Bäddar af krosssten och krossgrus»: »Dessa bäddar utgöra en stor areal af Sveriges yta, och kanske den största af alla. Alla höglända trakter intagas nästan uteslutande här af, och få egendomar finnas i vårt land, som icke hafwa någon sådan kulle att framvisa.» Därmed är icke sagt, att den är i alla hänseenden viktigast. Men den är den skogbärande marken, medan leran och delvis även sanden är den odlade jorden. Ingendera kan vi för vår försörjning vara utan.

Kartan borde visserligen kunna tala för sig själv men sannolikt är en beskrivning icke överflödig. Dispositionen av en sådan text kan naturligtvis göras efter ganska olika principer. Men emedan den bör vara ett stöd även för de oinitierade, har den lagts upp på följande sätt. Först göres ett försök att närmare beskriva och klarlägga de olika faktorerna i teckenförklaringen (morän, isälvavlagringar osv.). Varje sådant kapitel inledes med några orienterande ord om jordartens bildningsmiljö i mycket allmänna drag. Därefter nämnes i ett kapitel, vad man först observerar på kartan, och slutligen kommer ett kapitel med redogörelse för de olika jordartsområdena. Läsaren kommer nog snart att märka, att de första områdena beskrives ganska kortfattat, det blir allt vidlyftigare längre mot norr. Orsaken är den, att till södra området finns mer eller mindre utförliga kartbladsbeskrivningar, som relativt ingående behandlar var för sig mycket små partier av denna jordartskarta. Länsbeskrivningarna i norr är visserligen relativt utförliga men ändå ej i samma grad som de vanliga bladbeskrivningarna är. I stort har jag fått nöja mig med att ta med vissa, enligt min uppfattning, intressantare eller viktigare detaljer. Andra författare hade säkerligen gjort ett annat urval.

På huvudkartan finns angivet de viktigaste arbeten, varpå den grundats. Därtill kommer emellertid uppgifter ur litteraturen samt ett otal ströuppgifter lämnade av vänner och kolleger. En har sett en åsstump, en annan en upplysande lerskärning osv. Det är tyvärr icke möjligt att anföra alla som gynnat arbetet. Min tacksamhet är lika stor mot alla, vilka villigt och glatt lämnat mig material. Jag vill också tacka E. Fromm, Jan Lundqvist och K.-E. Sahlström, vilka kritiskt genomläst manuskriptet. G. Lundqvist.

## Kalt berg

Kalt berg omfattar dels den helt blottade berggrunden, dels områden med så tunn jordbetäckning, att hällen flerstädes tittar fram. Ofta kan det i sådana fall vara svårt att ange, vad som bör inräknas i det kala berget.

Kartans bild av kalt berg grundar sig på ett ganska heterogent material. Där kombinerade geologiska kartblad finns, alltså i Sydsverige, har sådana använts. För andra trakter har topografiska kartan — den gamla typen med bergbeteckning — utnyttjats. Men geologer och topografer har ganska olika uppfattning, om vad som bör räknas som naket berg. Därför har den geologiska bilden för likformighetens skull modifierats med ledning av de motsvarande topografiska bladen. För kartbildens utseende i stort, och särskilt i den använda skalan 1:1 milj., torde olikheterna icke vara av större betydelse. Det må till slut erinras om, att en sådan kartbild som den föreliggande icke skulle kunnat utföras med stöd av den nya topografiska kartan konstruerad på fotografiskt underlag.

Kartan visar omedelbart en betydande olikhet med hänsyn till det kala bergets utbredning. Till en del kan detta bero på, att de geologiska kartbladen ger en större hållareal än de topografiska. Men detta är icke hela sanningen, det synes vid en granskning av t. ex. de mjuka övergångarna mellan hållrika och hållfattiga områden i t. ex. Västergötland, Småland och Östergötland. De stora differenserna representerar sålunda en realitet. Man inser det f. ö. av motsvarande förhållanden i Norrland, där allt kartmaterial är topografiskt (de geologiska länskartorna bygger där ifråga om kalt berg huvudsakligen på den topografiska kartan).

Vid en regional översikt över landet är följande att observera. I Skåne är berggrunden ytterst obetydligt blottad. Det är huvudsakligen i Romeleåsen, Söderåsen och de andra »åsarna» som berget inom begränsade områden kommer fram. Och föga större blir hållarealen inåt södra Småland. Den erfarenheten gör ju f. ö. varje resenär i dessa trakter. Helt annorlunda ter sig bilden i Blekinge. Där ligger berget, särskilt inom kustzonen, i mycket stor utsträckning blottat. Ofta är bergklackarna ganska höga och rundade. Hållarealen förtonar mot norr inom moränterrängen.

På de flacka storöarna i Östersjön, Öland och Gotland, är bergarealen ganska stor. Den största sammanhängande ytan är Stora Alvaret på Öland. Det är anmärkningsvärt, att berggrunden här ligger nära nog horisontellt, medan det eljes är de mera rundkulliga bergen, som icke är jordtäckta.

Inom Östergötlands och Västergötlands kustområden samt i Bohuslän dominerar det kala berget fullständigt, nämligen med ca 55 % av

landarealen. Då bergen i dessa områden är starkt sönderspruckna, ger de en exceptionell karaktär åt naturen. I Bohuslän finnes två sorters sprickdalar, nämligen kustsprickor, gående längs kusten, och fjordsprickor i ca SV—NO (jfr fig. 35). I Östergötland dominerar de NV—SO-liga sprickorna, vilka helt bestämmer riktningen på vikar och sund. Moränen är av ringa betydelse inom de nämnda områdena; det är huvudsakligen leror, som intager sänkor och sprickdalar. En så exceptionell bergareal möter oss ingen annanstans än möjligen i Södertörn, där den utgör ca 50 %.

Norr om de nu behandlade områdena kan man skönja ett successivt avtagande av bergarealen in emot Värmland, Dalarna och Norrland. Endast kustområdena visar en större bergrikedom. Ofta ger bergets former en viss karaktär åt kartbilden. Alldeles särskilt är detta fallet inom trakten kring Stora Gla i Värmland, men tyvärr framträder det ej så vackert i kartans ringa skala.

Kuststrimman i Norrland utgör en markerad zon genom sin relativt höga bergareal, 10—20 %. Klart bergrikare är Ångermanlandssträckan, där motsvarande värde är ca 20 %.

I det inre Norrland är det kala berget påfallande sällsynt. Där det finnes är det endast i form av obetydliga ytor. Ett undantag utgör dock området SO om Jämtlands Storsjö, som karakteriseras av talrika, små och tvärt uppstickande bergklackar. Området är visserligen icke så framträdande på kartan, men bergprocenten är dock ca 20 %. I naturen är det påfallande skarpt avgränsat, så att man omedelbart observerar det.

Man nödgas beklaga, att topograferna, som gjorde den gamla topografiska kartan, icke markerade kalt berg ovan trädgränsen. Inom vissa områden ser man här stora arealer, som borde ha betecknats så, medan andra trakter synes helt jordtäckta. Tyvärr finnes ännu så länge ingen som helst möjlighet att kartledes få en någorlunda riktig bild av företeelsen. Vad som däremot i naturen är påfallande, är, att bergarealen ökar markant på andra sidan riksgränsen. Det ser man från luften överallt längs gränsen.

Orsaken till den växlande arealen kalt berg har diskuterats, men en allsidig och allmängiltig lösning har ej framkommit. Man har föreslagit marin abrasion, alltså bränningsverkan, iserosion och jordflytning. Den regionala fördelningen över landet visar, att ingendera kan vara helt orsakande. Den marina abrasionen torde ha varit mycket viktig inom vissa områden såsom Bohuslän, Östergötland, Södertörn m. m. Men då måste man genast fråga: varför har inte denna marina abrasion verkat på samma sätt i Halland, nordöstra Uppland m. m.? En nödvändig förutsättning för effekten synes vara, att hällarna sticker upp ganska tvärt; förmodligen måste de också ha en viss form. Bidragande till frågans lösning är möjligen de hållar man anträffar framför nutida glaciärer i Sverige och Norge. De ligger vanligtvis helt obetäckta; här och var kan man dock finna en mindre yta täckt med grus och detta gäller även i dalstråken. Påfallande är, att de är så utpräglad strömlinjeformade, vilket sannolikt bidrager till, att ingen morän kan värken brytas loss från eller avlagras på ytan; isen skyfflar den med sig till terrängens, berggrundens ojämnheter. Ungefär på samma sätt torde det vara med den marina abrasio-

nen och dess verkningar. Den som särskilt betonat jordflytningens roll var Tanner, men där gällde det likartade områden i Nordskandinavien och Labrador. Här tillkommer dock en ny faktor, nämligen klimatet, som befördrar jordflytningen. Det kanske kan invändas, att ett likartat klimat har vi tidigare haft även i Sydsverige, där områdena är så hällrika. Det är riktigt, men då låg dessa områden under havsytan. Min uppfattning i frågan är sålunda, att is och bränningar är agenterna, men orsaken till deras starka effekt är hällformen, som i sin tur till icke ringa del utformats av landisen.

Inom vissa områden utgör, så som Sahlström diskussionsvis påpekat, terrängens brutenhet, eller kanske bättre brist på brutenhet, en förklaring till frånvaron av kalt berg. Det framgår bäst genom en jämförelse med Magnus Lundqvists karta över »Landytans brutenhet». Exempel på sådana områden är norra Uppland, vars yta torde sammanfalla med det subkambriska peneplanet. Detta dyker också upp ur Kalmarsund, där det är mycket framträdande ungefär söder om en O—V-lig linje genom Oskarshamn, vilket peneplan inåt landet med flack facettgräns övergår i det kretaceiska. Till de stora bergfria flacklanden hör även trakten söder om Väneren (undantag är dock bergribban Kållandsö). Även detta är det subkambriska peneplanet, som kommer fram under Kinnekulle (A. G. Högbom och Ahlström 1924).

Det var områden, där överensstämmelser finns mellan låg brutenhetsgrad och frånvaro av kalt berg. Men det erbjuder inga svårigheter att finna motsatsen. Det flacka inre Norrland är ett av de bättre exemplen därpå. Alldeles speciella exempel är Öland och Gotland, där berggrunden utgöres av mestadels mer eller mindre lösa kalkbergarter. Man kan därför mistänka att detta kan innebära förklaringen här. Dessa lösa bergarter krossas ned mycket långt så att slutprodukten blir finkornig och lätt flytande. Den kan därför i detta tillstånd lätt sköljas bort av bränningarna. Möjligen har själva kontaktzonen mellan berg och morän varit sådan, att den i särskilt hög grad underlättat processen, därigenom att den verkat som en god avlossningsyta.

Inom fjällen möter vi, vilket dock ej framgår av kartan, stora hälltytor. Det synes gälla särskilt inom glimmerskifferområden, ty skärven har ej räknats hit. Dessa sista är tämligen klara frostsprängningsfenomen. Orsaken till, att glimmerskiffertyorna så ofta ligger blottade beror förmodligen på jordflytning, skred o. dyl. Av synnerlig vikt för jordflytningen inom antydde områden är just den lättkrossade glimmerskiffern som ger en finkornig, lätt flytande morän. Detta gör, att den lätt sättes i rörelse på den jämna och glatta skifferytan, särskilt vid ökande blöthetsgrad.

### Jordlagrets mäktighet

Helst borde uppgifter lämnas på de olika jordarternas mäktighet, men tyvärr torde det endast i undantagsfall vara möjligt att erhålla sådana. Man får därför nöja sig med totalmäktigheten av samtliga jordarter på varje observationsplats. Minimivärdet är ju 0 m, det är där det kala berget förekommer.

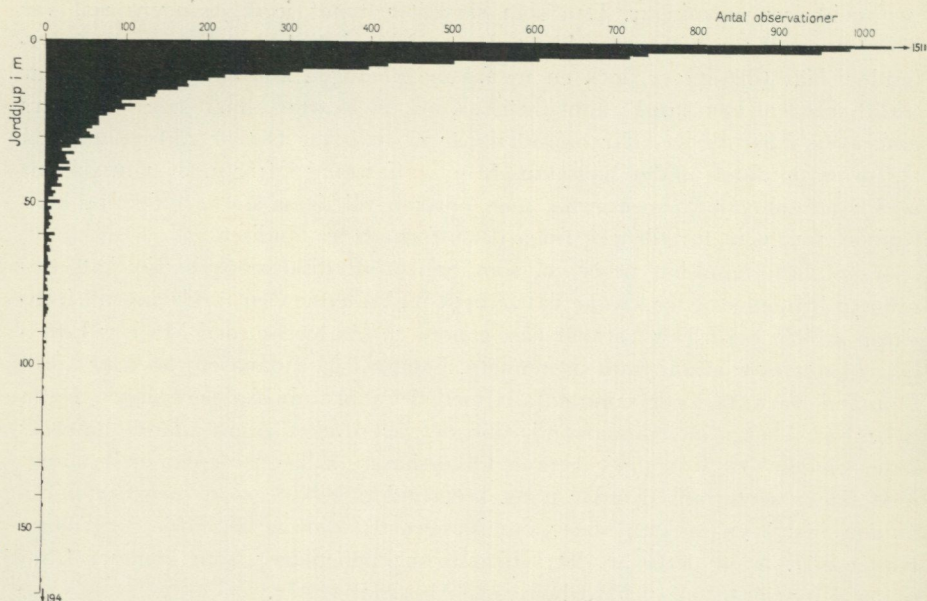


Fig. 1. Jordlagrets mäktighet enligt uppgifter i Sveriges geologiska undersöknings Brunnsarkiv. I detta material finns även små grävningar redovisade. I mina tidigare publicerade diagram har endast borrhningar redovisats. Därför saknas där de grundare uppgifterna.

*The thickness of the Quaternary deposits according to reports in the »Brunnsarkivet» (= the well record) of the Geological Survey of Sweden. In this material small diggings too are recorded. In the diagrams earlier published by me, only drillings are recorded and therefore the information from the shallower depths are lacking.*

Maximivärdet är naturligtvis mycket svårt att finna ut. Man kan endast säga, att ett visst värde är bland de största vi känner. Den siffran är relativt likgiltig; betydligt viktigare är det normalvärde man kan vänta sig. Ett sådant erhålles först genom en sammanställning av alla kända och åtkomliga borrhningar i landet, och resultatet lämnas i den sammanställning, som visas i diagrammet fig. 1. Observationerna har erhållits vid borrhningar efter vatten och sammanställts vid Sveriges geologiska undersöknings Brunnsarkiv av fröken Lydia Jürisson. Detta material är dock icke publicerat.

Vid granskningen av nämnda diagram måste man hålla i minnet, att mäktigheten är mycket beroende av observationspunktens läge i terrängen. En bild i större skala av det kala bergets utbredning visar, att detta förekommer mest i höjdområdena, bergstoppar o. dyl. I älvdalarna däremot når jordlagret en betydande mäktighet. Detta måste alltså vara ytterlighetsvärdena. Genomsnittsvärdet måste ligga någonstades på sluttningarna. Enligt diagrammet är detta värde 5—15 m i stort sett. Det växlar naturligtvis uppåt eller nedåt allt efter berggrundens ytförmer.

Diagrammet anger en ganska vacker kurva, trots materialets ofullständighet. Man kan därför antaga, att även om antalet observationer ökar väsentligt, så kommer kurvan endast att förskjutas i abscissans riktning, alltså åt

höger. Detta innebär, att dess »tyngdpunkt», maximalzonen, bibehåller sitt läge mellan 5 och 15 m. Detta värde gäller sålunda som genomsnitt för hela landet. Inom dess olika delar ligger toppen säkerligen helt olika.

### Landisens avlagringar

Landisens avlagringar kallas även morän, och den bildas, när isen, en landis eller glaciär, skrider fram över ett område. Därunder avnötas berghällarna på den sida som är vänd mot isen, stötsidan. På motsatt sida, läsidan, sker isens »plockning» (Sahlström 1913). Denna möjliggöres av de temperaturväxlingar som i sin tur förorsakas av tryckändringar under istäcket. Det vatten som står i bergsprickorna omväxlande fryser och tinar upp, varvid bergstycken av olika storlek sprängs loss och föres bort med isen (Hamberg 1926). Under transporten krossas och nöttes materialet ned till allt finare fraktioner. Denna jordart är morän. Dess karakteristikum är dock alltjämt en regellös blandning av mycket olika kornstorlekar.

Moränen finnes så gott som överallt inom de områden som överskridits av landisen ända ut till dess yttersta gräns. Undantag utgör de ytor, där berggrunden av en eller annan orsak ligger blottad, det kala berget, som redan behandlats (s. 5). Inom stora delar av landet är moränen dock täckt av yngre avlagringar såsom grus, lera, torv osv.

Största arealen på kartan intages av den blå färgen; den betecknar moränen, landisens avlagring. Den innefattar ett flertal ganska olika typer. Dessa har dock endast urskilts på vissa kartblad (i Bergslagen) och på länskartorna över Värmland, Kopparberg, Västerbotten nedanför odlingsgränsen och landskapet Norrbotten, medan de på de äldre kartorna, före 1930, vanligtvis sammanlagits till en enda typ. Detta gör, att man icke heller på den föreliggande kartan kan dela upp moränen. En vägledning till vad man kan vänta sig inom olika trakter kan dock följande översikt vara.

Begreppet morän synes förekomma i svensk litteratur första gången hos Erdmann 1868. Det tidigare gängse uttrycket i svensk litteratur var krosstengräs eller krossgräs och därmed är det grundväsentliga i dess genetik angivet. Materialet är nämligen nedkrossade bergarter, även om delar av detsamma utgöres av mer eller mindre vattenpåverkade partier, såsom sandlinser, inknådade lersjok m. m.

Vid beskrivningen av moränen fäste man förr avseende nästan enbart vid formerna (ändmoräner, drumlins osv.). Dessa är dock icke av samma praktiska betydelse som själva materialets beskaffenhet, alltså jordarten. Det är den som bestämmer sådana egenskaper som vattenupptagningsförmåga, näringstillgång o. dyl. Det viktigaste vore naturligtvis att bestämma jordartens kornstorleksfördelning från de grövsta, alltså mer än meterstora block, ned till de minsta fraktioner, av lerslammets grovlek. Men detta förfaringssätt är i praktiken ohanterligt. Det är därför lämpligare, att fästa avseende enbart vid block och finare fraktioner. Detta går att genomföra vid geologisk kartlägg-



G. Lundqvist 1953.

Fig. 2. Stengärdesgård i Urshult, Småland, anger moränens blockhalt. Den äldre delen är uppbyggd av mindre block, de stora blocken hopsamlas med en helt ny, mycket betydelsefull teknik.

*Stone fence in Urshult, Småland, indicates the boulder frequency in the moraine. The older part is built up of smaller boulders, the large boulders have been collected by means of a new very important technique.*

ning. Sålunda urskiljer man på våra geologiska kartblad efter blockhalten storblockig, rikblockig, normalblockig och blockfattig morän (fig. 2) och efter kornstorleken grusig, sandig, moig, mjällig och lerig morän.

Indelningen efter blockhalten är som synes ej logisk, i det att indelningsgrunden bytes. Men å andra sidan är den lätt att tillämpa även med de oerfarna krafter som normalt stå till disposition för kartläggning. Populärt uttryckt kan man beskriva moränens blocktyper sålunda. Storblockig är moränen, då en stor del av ytan intages av block  $> 1 \text{ m}^3$ . Ytan är då ofta starkt bruten—småkullig. Rikblockighet innebär, att det är besvärligt att passera området, medan blockfattigdom föreligger, då blocken är mycket glest fördelade över marken eller är föga synliga. I såväl den storblockiga som den rikblockiga moränen är blocken skarpkantiga, de ligger ytligt och så löst ansatta, att åtminstone de mindre lätt vickas. Med hänsyn till deras art märkes, att huvudparten av dem är helt lokala, tillhörande den underliggande eller närbelägna berggrunden. I normalblockiga eller blockfattiga moräner är blocken mer eller mindre rundade, de sitter fast ansatta i grundmassan, ofta nedpressade, så

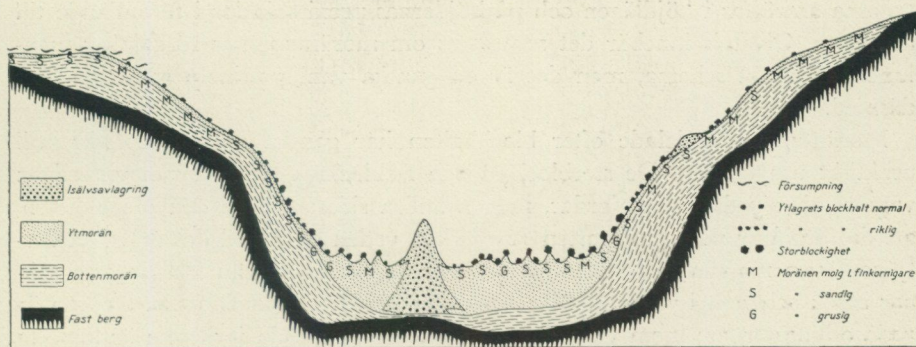


Fig. 3. Schematisk tvärprofil över ett dalstråk i Bergslagen med olika moräntyper och en rullstensås. Ur Sv. geol. unders. Ser. C. Nr 433.

*Schematic profile across a flat valley in Bergslagen (middle Sweden) with different types of moraine and an esker. — Isälvsavlagring = glacifluvial sediments; ytmorän = surface moraine; bottenmorän = bottom moraine; fast berg = bedrock; försumpning = thin layer of peat; ytlagrets blockhalt normal = normal frequency of boulders in the surface layer; ..... riklig = ..... rich in boulders; storblockighet = big boulders; moränen moig l. finkornigare = the moraine with fine sand or finer; ..... sandig = ..... sandy; ..... grusig = ..... gravelly.*

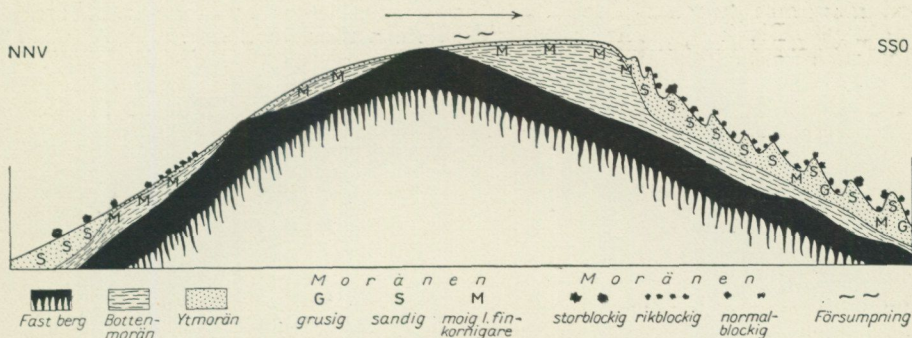


Fig. 4. Schematisk längdprofil över ett höjdområde i Bergslagen och moräntypernas samband med underlagets ytformer. Ur Sv. geol. unders. Ser. C. Nr 433.

*Schematic profile along a great moraine height in Bergslagen (middle Sweden) showing the relation between the surface forms of the substratum and the moraine types. — Fast berg = bedrock; bottenmorän = bottom moraine; ytmorän = surface moraine; grusig = gravelly; sandig = sandy; moig l. finkornigare = fine sandy or finer; storblockig = with big boulders; rikblockig = rich in boulders; normalblockig = normal frequency of boulders; försumpning = thin layer of peat. The arrow = direction of the ice movement.*

att endast en ringa del är synlig över markytan. Är vegetationen rik, kan det mången gång vara svårt att upptäcka blocken utan grävning.

Moränerna efter blocktypen har i viss mån olika förekomst, där landet visar en mer eller mindre utpräglad brutenhet. De grövre typerna, stor- och rikblockiga alltså, förekommer på dalbottnar och dalsidor (fig. 3 och 4) och särskilt på läslutningen i förhållande till isrörelsen. De ligger gärna i terrängbrott av olika utformning, där lutningen ändras. De normalblockiga och blockfattiga

typerna anträffas i höjdlägen och på höjdernas proximalsidor i förhållande till isrörelsen. Givetvis innebär det som sagts om moräntypernas fördelning ingalunda ett strikt schema, men det är en ganska vanlig princip som uttryckes därmed.

Moräntyperna indelade efter blockhalten har ganska olika lämplighet till praktiskt utnyttjande. De storblockiga och rikblockiga typerna kan visserligen vara mycket goda odlingsjordar, men å andra sidan har de den olägenheten, att de försvårar skogstransporten (av virket, veden eller vad det är). Det förtjänar även nämnas, att ytsteniga moräner är »varmare» än sådana som saknar block och sten i ytlagren (T. Troedsson 1956). De blockfattiga typerna är goda odlingsjordar; inom vissa delar av Sverige den enda jord som är lämplig för odling. I extrema fall kan man sätta plogen direkt i marken utan någon som helst rödning.

Moränens indelning efter de mindre fraktionerna från grus och nedåt är som redan anförts grusig, sandig, moig, mjälilig och lerig. Det kan vara lämpligt att i detta sammanhang anföras kornstorleksfraktionerna, deras namn och mått, särskilt som samma indelning återkommer hos andra jordarter. Vid preciserade arbeten uppdelas fraktionerna mera än vad förut gjordes, varför de anføres här:

Block	har partikeldiametern mer än 2 dm.		
Sten	»	»	20—2 cm
Grovgrus	»	»	20—6 mm
Fingrus	»	»	6—2 »
Grovsand	»	»	2—0,6 »
Mellansand	»	»	0,6—0,2 »
Grovmo	»	»	0,2—0,06 »
Finmo	»	»	0,06—0,02 »
Grovmjåla	»	»	0,02—0,06 »
Finmjåla	»	»	0,06—0,002 »
Ler	»	»	mindre än 0,002 »

Vid vissa arbeten måste man dela upp lerfraktionen än mera, men det ligger utanför intresset för den föreliggande kartan. För denna räcker det t. o. m. att slå ihop fraktionerna grovgrus och fingrus etc. varvid man får det enklare schemat.

Grus	har partikeldiametern	20—2	mm
Sand	»	»	2—0,2 »
Mo	»	»	0,2—0,02 »
Mjåla	»	»	0,02—0,002 »
Ler	»	»	mindre än 0,002 »

Efter detta schema indelas sålunda moränens finare fraktioner, vilket schema också utnyttjas för benämningen. Det förefaller väl ganska enkelt att göra en sådan indelning efter den dominerande fraktionen, men av så många fak-

torer är det sällan en viss, som har en helt markant övervikt. I stället kan t. ex. grus och ler vara lika mycket representerade. I detta fall får man sålunda använda benämningen grusig—lerig morän. Inom vissa områden förekommer alla kornstorlekar med ungefär samma procentsats. Där blir det svårare att ange någon dominant. Granlund (1943) använde i sådana fall uttrycket normalmorän. Även om det förefaller bekvämt, är dock begreppet mindre lyckat, emedan den »normala» moränen kan vara ganska olika inom olika trakter. I vissa områden är t. ex. den starkt leriga moränen, moränleran, att anse som en »normal» morän. En för landet i stort normal morän är den sandig-moiga.

Moränens användbarhet växlar icke endast med blockhalten; kornstorleken har minst lika stor praktisk betydelse. De grövre typerna kan användas som väggrus, om ej bättre finns. De finare är goda odlingsjordar, bättre ju lerigare de är. F. ö. må nämnas, att typer, i vilka finmo och mjåla utgör ett mera betydande inslag, är lätt påverkade av frosten. De flyter lätt, varför vägbyggen i sådana terränger är besvärliga.

Till slut må i anslutning till moränens blockhalt och kornstorlek framhållas, att ett samband dem emellan råder åtminstone i vissa trakter. Det yttrar sig sålunda, att

storblockig är grusig morän,

rikblockig är grusig-sandig morän,

normalblockig är sandig och sandig-moig morän,

blockfattig är moig, moig-lerig morän eller lerig morän.

Detta innebär alltså i realiteten en kontinuitet i utvecklingen från grövsta till finaste fraktioner alltså från block till ler. Därav framgår också, att de enkla benämningar som ovan använts belyser materialets successiva nedkrossning. Det innebär också, att en storblockig grusig morän representerar början av utvecklingen, medan en blockfattig moig eller lerig utgör slutstadiet för den ifrågavarande typen.

Det nämndes förut, att de stor- och rikblockiga typerna har lokalt material, de övriga mera långtransporterat. Detta antyder, att ett visst samband råder mellan moräntyp och bergartstyp. Det yttrar sig så, att vissa bergarter som krossas svårare — beroende på hårdhet, sprickighet, strukturförhållanden m. m. — ger grövre, medan andra ger finkornigare moräner. Till sådana bergarter, som ger en relativt grovkornig morän — det rör sig om relativt små skillnader — hör kvartsit, sandstenar och porfyrier. Finkorniga typer kommer av kalkstenar, lösa skiffrar o. dyl. En speciell typ moräner är sådana som har både grova och fina kornstorlekar. De bildas av t. ex. glimmerskiffrar med kvartsitknölar (Larsboseriens bergarter).

En speciell typ av landisens avlagringar är den leriga moränen eller moränleran som den vanligen kallas, då lerhalten är högre. Men denna jordart förekommer i ett flertal typer, vilka tämligen lätt kan urskiljas i fält men ännu icke är systematiskt undersökta i laboratoriet. Materialet förskriver sig från Jämtland (G. Lundqvist och Jan Lundqvist). Den vanligaste typen av moränlera är en mycket tung och styv jordart med en lerhalt på  $> 20\%$ . Stenhalten

är växlande, men blockhalten är vanligtvis mycket låg. Denna typ har stor sammanhållning och sönderfaller ej i småstycken. En annan typ däremot faller sönder i små tärningar, då den torkar. Mellan dessa tärningar ligger som en fyllning moigt eller sandigt material. Slammingsanalysen av denna jordart ger därför en relativt hög halt av de sistnämnda fraktionerna. Ännu så länge vet vi dock ej, om detta material, sand och mo, utgör ett sediment, som fyller ut spricksystemet eller om det tillhör moränmassan men »torkat ut» ur denna. Bildningsättet är oss sålunda obekant.

En anmärkningsvärd typ är den som sannolikt är en lokalmorän av lerskifferrar. Den består helt och hållet av små skifferbitar. En mekanisk analys därav skulle därför snarast ange grus. Men om materialet vid siktning etc. behandlas kraftigare ökas successivt finmaterialet. Frågan blir därför, vilken kornstorlek som sålunda är av betydelse i sammanhanget, och vad jordarten skall benämnas. Grusig morän är fullständigt missvisande, likaså lerig morän eller moränlera. Men de sista namnen motsvarar nog mera det riktiga förhållandet.

En variant av nyssnämnda lokala lerskiffermorän är den, där skifferbitarna förefaller att kvarligga i sitt stratigrafiska förband, alltså så gott som in situ. Avlagringen verkar därför snarast som en vittringsjord. Men detta är nog en osannolik tolkning; troligare är, att skifferkullen i sin helhet makats iväg av isen och därunder krossats ned något. Icke osannolikt är i så fall, att skiffern glidit på något lösare lager, som tjänstgjort som smörjmedel. Till skiffermoräner av nu nämnda typ hör alunskiffermoränen, som igenkännes på den intensivt svarta färgen.

Som redan nämnts hör de nu behandlade moränlertyperna hemma i Jämtland. Utöver dem finnes en åtminstone söderut vanlig typ, som bildats av ortocerkalken. I de fall då grundbergarten är den röda varianten därav blir hela moränmassan starkt röd och kan i vissa belysningar likna tropikernas lateritjord. Den är styv och tung; block- och stenhalt är mycket växlande. På Öland kan man finna områden med 20—30 cm stora ortocerkalkblock och en bit därifrån med < 10 cm stora (fig. 5). Mellanmassan är intensivt röd.

I Skåne är moräntyperna granskade särskilt med hänsyn till utgångsmaterialet (jfr fig. 23, av G. Ekström). Därav framgår bl. a. även, att kornstorleken växlar synnerligen starkt från grusiga till tunga leriga typer. De sista hör närmast hemma i de baltiska moränlerorna, som till stor del har bildats av lösa bergarter, såsom kritkalkstenar. De äro ofta mycket stenfattiga, och innehåller endast block av de hårdaste bergarterna. Det gäller särskilt de små rullflintorna, dvs. mycket väl rullad sten av svart eller mörkgrå skrivkritaflinta. I övrigt hänvisas till fig. 23 efter Ekström 1936.

Moränen saknar i stort sett en i skilda lager differentierad lagerföljd, men vissa särdrag i struktur och sammansättning återkommer ofta. De oregelbundenheter man finner i lagerföljderna är sandlager, till tjockleken växlande från någon centimeter till någon meter och utbrett från ca 1 dm till många meter. Dessa sedimentlager, eller snarare linser, har troligen bildats i samband med isens framryckning över ett redan avsatt sedimenttäckte. Det befinner sig då



G. Lundqvist 1952.

Fig. 5. Stenig moränlera SV om Gråborg, Öland. Materialet är röd ortocerkalk och jordarten lyser därför mörkröd som lateritjord i solen.

*Boulder clay SW of Gråborg, Öland. The material is red orthoceras limestone, and the soil therefore shines dark red as laterite in the sun.*

ofta i fruset skick, isen river sönder det och materialet kommer in i den egentliga, osorterade grundmassan. Ett annat strukturdrag i denna grundmassa är en viss grad av skivighet eller presstruktur (G. Lundqvist 1940). Enstaka gånger kan man finna en viss »varvighet», ca dm-tjocka bankar uppbygger lagerföljden. Samtliga dessa olika strukturer, vilka företer olika varianter, har bildats i samband med isens och moränmassans rörelser ledande till materialets successiva nedkrossning. Denna synes ske särskilt efter vissa mer eller mindre påtagliga förskifningsplan, som återspeglar istäckets skiktning, över-skjutningsplan osv. I skärningar ser man sällan mer än ett fåtal meter, men vissa tecken måste tyda på, att ganska stora kakor av morän kan transporteras som en helhet. Särskilt gäller det sådana av krita i Skåne (t. ex. Holst 1903).

Till slut må erinras om, att i det föregående avses ej sådana lagerföljdstyper, där man kan tala om olika moränbäddar. Dyliga är främst karakteriserade av olika blockinnehåll, olika struktur m. m. (fig. 6). Flera orsaker till förekomsten av sådana bäddar finns (G. Lundqvist 1951); det kan vara 1) olika nedisningar, 2) ändring av strömriktningen, varigenom olika bergarts-



G. Lundqvist 1930.

Fig. 6. Dubbel morän 1 1/2 km NV om Ingasäter å östra Billingen. Materialet i övre lagret innehåller en högre procent av långtransporterade block. Sv. geol. unders. Ser. Aa Nr 172.

»Double moraine» 1 1/2 km NW of Ingasäter on the eastern side of Mount Billingen. The upper bed contains a greater percentage of long distance boulders than the lower.

typer eroderas, 3) erosionen når ned i en ny bergartstyp (riktningen är oförändrad) m. fl.

En speciell lagerföljdstyp är den s. k. Kalixpinnmon (Beskow 1935). Den uppbygges av skiktpackar av sand eller mo, vilka är hopkörda och veckade. Blockhalten är vanligtvis låg, i många fall nära nog saknas block. Den anträffades först i Kalixtrakten, där den är särskilt karakteristisk, därav namnet, men finns dessutom inom stora delar av landet.

Moränens ytformer kan vara växlande, men det är tyvärr icke möjligt att ge en kartbild av de olika typernas förekomst. På topografiska kartbladen kan

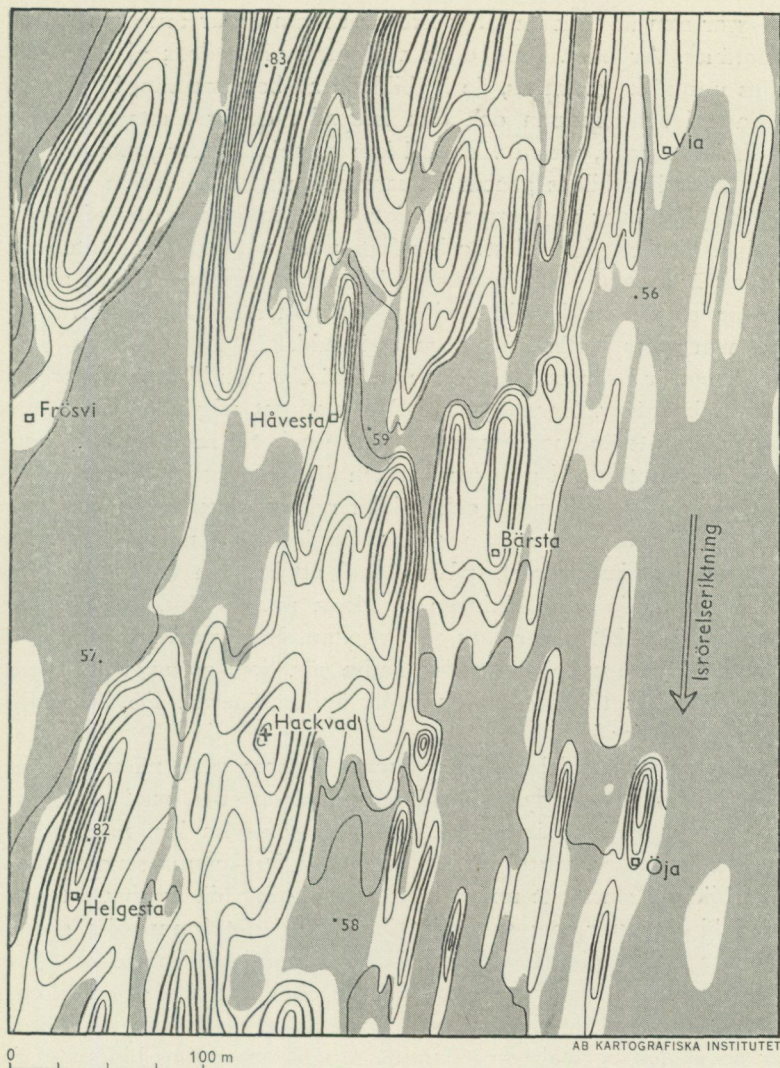


Fig. 7. Drumlins på Närke-slätten. Utmärkande för denna moräntyp anses vara dess valfiskrygglika former: svärm av mjuka och eleganta ryggar i isrörelseriktningen.  
Efter K.-E. Sahlström. Ur Sveriges geologi.

*Drumlins on the plain of central Närke. The whaleback form is typical: slender and elegant ridges in the direction of the ice movement.*

man dock urskilja vissa av dem, men även en och samma form kan ha olika bildningssätt. Om man bortser från den jämna ytform, som icke erbjuder några speciella morfologiska drag, kan man urskilja följande: 1) ryggar sträckta i isrörelseriktningen, 2) ryggar sträckta vinkelrätt däremot och 3) oregelbundet orienterade ryggar.

De ryggar som är sträckta längs isrörelseriktningen är drumlins (fig. 7) och radialmoräner. Av båda finns olika varianter, vilka dock ej behandlas här. Drumlins uppträder svärmvis, de är bildade av bottenmorän, blocken är hårt nedpressade i grundmassan och ofta isrepade, de är mestadels orienterade längs räffelriktningen, men i vissa fall kan en relativt stor procent ligga tvärs däremot. Drumlins bildas genom en samverkan mellan erosion och ackumulation. Radialmoräner uppbygges vanligtvis av ytmorän, de är ofta stor- eller rikblockiga, blocken ligger löst och ytligt, utan påfallande orientering, bergartstyperna är lokala. Radialmoränens bildning betingas av isens sprickstruktur. Skillnaden mellan drumlins och radialmoräner har framhållits av Tanner (1914), men synes i allmänhet vara förbisedd.

Ryggar som är sträckta vinkelrätt mot isrörelsen är bl. a. ändmoräner (fig. 8) och randmoräner. Egentligen är det knappast någon annan skillnad på dessa båda, än att ändmoränerna är mindre och till sammansättningen mera enhetliga. De uppträder i grupper, blocken är inuti ryggen orienterade vinkelrätt mot ryggen, men framför och bakom ryggen ligger de längs densamma. Orsaken därtill måste vara, att moränmaterialet skyfflas framför isen en kort sträcka, varvid endast »skalet» påverkas, så att blocken vrider sig på tvären. Särskilt befordrande på bildningen av dessa mindre ändmoräner synes det vara, att moräntäcket ligger tunt på bergytan. Randmoränerna är större; de markerar ett längre uppehåll än de mindre gör. Som exempel på denna ändmoräntyp hänvisas till de mellansvenska ändmoränerna. De innehåller ofta stora lerbankar eller isälvsgrus.

En morfologiskt betydelsefull moränform är, som ovan nämndes, den med oregelbundet orienterade ryggar: ablationsmoränen eller, med ett allmännare använt uttryck, dödismoränen (fig. 9—10). Av denna kan man urskilja ett flertal olika varianter, vartill det är bättre att återkomma senare. Ablationsmoränen bildas i stort sett under isens avsmältning, därigenom att isen löser upp sig i blockmassor som successivt inbäddas i det framsmälta gruset. Vid den fortsatta avsmältningen av isresterna sker ytterligare en omlagring av moränmaterialet, när detta rasar ned i hålorna efter isblocken. Genom en sådan växelverkan erhålles de oregelbundna rygg- eller kullformerna. Därigenom uppstår också den normalt oregelbundna orienteringen hos blockmaterialet. I vissa fall kan dock moränblocken vara ganska distinkt orienterade med hänsyn till sina längdaxlar. Det bör till slut framhållas, att ablationsmoränens genetik, trots många försök därtill, ännu ej kan anses vara invändningsfritt löst.

Ablationsmorän finnes inom stora delar av vårt lands flackområden i supra-akvatiskt läge, alltså över MG. På kartan framträder områden med ablationsmorän särskilt genom rikedomerna på småsjöar. Se t. ex. på topografiska kartan bl. Hakkas (NV om Murjek).

I anslutning till frågan om ablationsmoränen må erinras om följande. Man finner här och var sådana områden, där ryggarna är mindre oregelbundet anordnade, utan istället ligger mer längs varandra. Området verkar därigenom som ett ändmoränlandskap och ryggarna har i själva verket tolkats som ändmoräner, alltså bildade framför en iskant och hopskjutna av en sådan. Om-



G. Lundqvist 1952.

Fig. 8. Ändmoräner i Åråsviken, Vänern. Den grunda och flacka viken är till stor del igenvuxen. Ryggarna höjer sig över flacka moränstråk, parallella med isrörelseriktningen.  
*Terminal moraines in the Åråsviken bay, Lake Vänern. The shallow bay with an even bottom is now to a greater part overgrown by vegetation. The ridges raise from parallel courses of moraine parallel to the ice movement.*

råden av denna typ bildas dock innanför iskanten och inom isens randzon. För deras utbildning erfordras icke någon rörelse hos isen. Det frågas kanske, hur man kan påstå det. Svaret blir bl. a., att denna moränform förekommer ända upp inom zonen för den sista isdelaren, där rörelsen väl måste antagas vara nästan obefintlig.

### Isälvarnas avlagringar

Envar som gått över en glaciär, oavsett dess storlek, har säkert observerat de talrika smältvattensbäckarna på dess yta. Även inuti sprickor i isen eller under densamma störtar smältvattnet fram, och man hör då också ett bullrande och rasslande ljud. Det frambringas när moränen, isens avlagring, omhändertages av smältvattenströmmen. Moränens block och stenar rullas nämligen längs botten, och det är därunder de avnötas till nära nog klotform. Det är sådant material som kommit till användning på gamla tiders kullerstens-

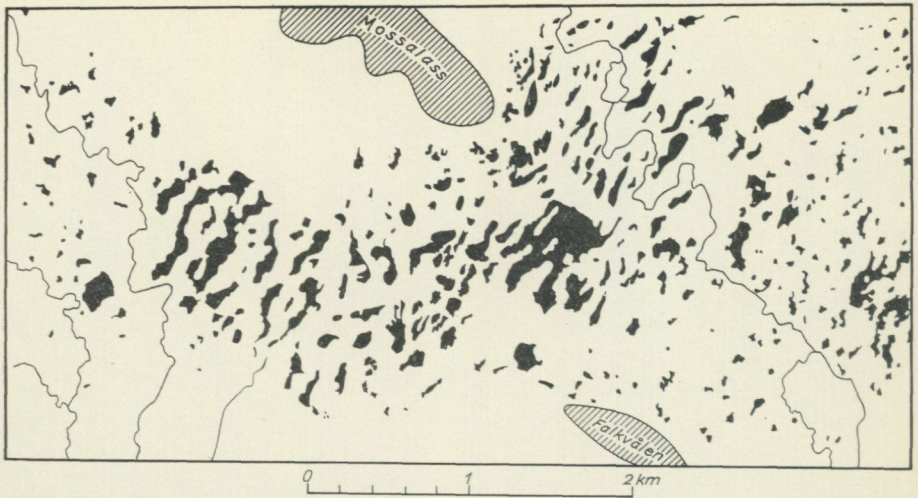


Fig. 9. Falkvålstjärnarna NO om Ljungdalen (ritat efter flygfoto taget av Airborn Mapping Ltd). Hela området är rikt på moränryggar, ablationsmorän, ofta med stora block, vinkelrätt mot sista isrörelseriktningen. Mossalass och Falkvålen är fjällryggar. Jfr fig. 56.

*Lakes Falkvålstjärnarna NE of Ljungdalen, Härjedalen (after an air photo by Airborn Mapping Ltd). The whole of the district is rich in moraine ridges, ablation moraine, often with large boulders, perpendicular to the last ice movement. Mossalass and Falkvålen are mountain ridges.*

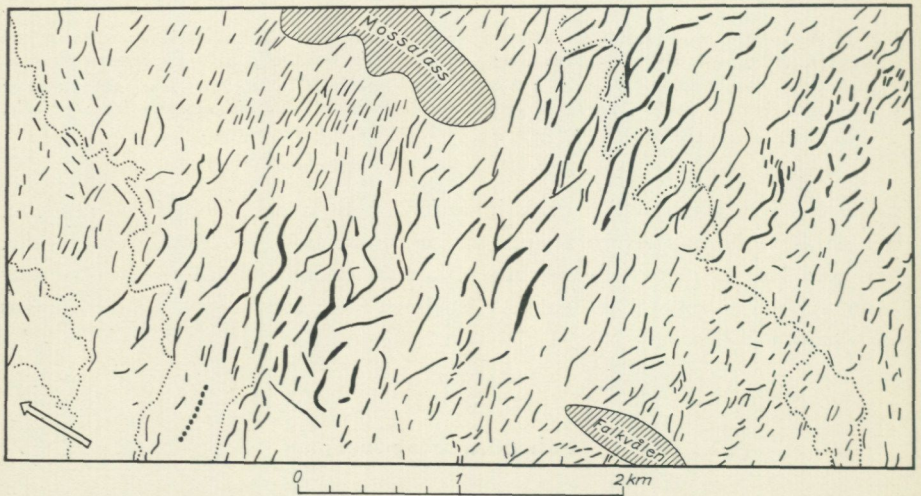


Fig. 10. Vid Falkvålstjärnarna, samma område som föregående bild. Ryggkrönen är här inritade efter samma flygbild. Man ser, att hela fjällheden är rik på ryggar vinkelrätt mot isrörelseriktningen (pilen t. v.), men de finns icke på höjderna. Ryggmönstret liknar sprickornas i glaciärerna.

*At the Lakes Falkvålstjärnarna, the same district as the previous picture. The crests of the ridges are drawn after the same air photo. The whole of the mountain heath is rich in ridges perpendicular to the ice movement (the arrow, left), but they are lacking on the hills. The ridge pattern is similar to the crevasses of the glaciers.*

gator. Under avnötningen sorteras också materialet genom ursköljning. Ju mindre kornen är, desto längre bort kan de transporteras av strömmen. Och de medföres ända tills strömhastigheten och därmed strömstyrkan nedgått, så att materialet sjunker till botten.

Isälvarnas avlagringar är rullstensåsar (fig. 11), deltan (fig. 12) och lateralterrasser av olika typer. Men till denna grupp har på kartan — liksom på de flesta geologiska kartor — även hänförts sådana grövre avlagringar som mer eller mindre omformats av isälvarna eller deras efterföljande älvar, kanske ända fram mot nutiden.

Rullstensåsarna är de mest omtalade, ja man kan ofta i dagligt tal ännu få höra begreppet rullstensgrus i stället för isälvsgrus. Rullstensåsarna indelas icke som moränerna efter kornstorlek l. dyl. utan efter genetiska grunder. De båda huvudgrupperna är den subglaciala (Strandmark 1885, Davis 1892, och G. De Geer 1897), och den subaërla (Holst 1876, Tanner 1914 m. fl. år och Halden 1942). Det kan dock vara mycket svårt att avgöra, till vilken typ en viss ås skall räknas. De subglaciala åsarna bildas i tunnlar vid eller nära landisens botten. Vattnet och materialet drives fram med hydrostatiskt tryck. Materialet avlastas vid tunnelns mynning vid iskanten på så sätt, att det grövsta materialet (block, sten, grus) sjunker först. Det bildar ett åscentrum. Längre ut sjunker det allt finare materialet (sand—ler). De subglaciala åsarna följer i stort sett de stora dalstråken.

De subaërla åsarna avlagras i isens stora klyftor och sprickrännor. Därför blir dessa åslopp oberoende av fastmarkens ytformer. En subaërl ås kan gå tvärs över en stor dalgång eller ligga uppe på en höjd. Den skiljer sig f. ö. från den subglaciala därigenom att den saknar åscentra, den har ett vinkelande lopp, och dess material är ofta ganska dåligt sorterat.

Ett försök att skilja på de båda åstyperna är icke regionalt möjligt, det måste ske från fall till fall. Tanner torde med sina arbeten ha visat vägen: ett noggrant uppmätande av såväl åsen som dess omgivningar och klarläggande av områdets utveckling vid isavsmältningen. Envar förstår vilken tid detta arbete kräver och orsaken till att så få sådana undersökningar gjorts. I fortsättningen behandlas åsarna alltså kollektivt oavsett deras genetik.

Deltana tillhör flera olika typer. (I realiteten är ju även åsarna att uppfatta som deltan och en gräns mellan dem torde ofta vara svår att draga.) Randdeltana är i varje fall de största och mäktigaste. De uppbygges framför isen, när den ligger stilla en längre tid. En urtyp därför är det av G. De Geer 1909 beskrivna Dals Ed. Varianter därav är proximaldeltat, vars material är grovkornigt—blockrikt, och randåsarna, vilka bildar en övergångstyp till de stora ändmoränerna—randmoränerna. Man kanske kan säga, att randåsarna utgör en glacifluvial ändmoräntyp, om ett så inkonsekvent begrepp tillåtes.

<sup>1</sup> I bl. Kalmar använder Munthe 1902 begreppen rullstensgrus (Isälfsaflagring) på kartan men isälfsaflagringar i texten. I bl. Skara 1903 använder han i texten isälvsgrus, isälvsgrus, isälvssand. I en profilbeskrivning står dock b) isälfsand, c) rullstensgrus. I teckenförklaringen står »Af hafvet bearbetadt rullstensgrus». Begreppet isälvsgrus hade tydligen svårt att slå igenom, ty först 1913 finner man det i det ofta klandrade geol. bl. Kisa av Svedmark. Därefter blir det allt vanligare.



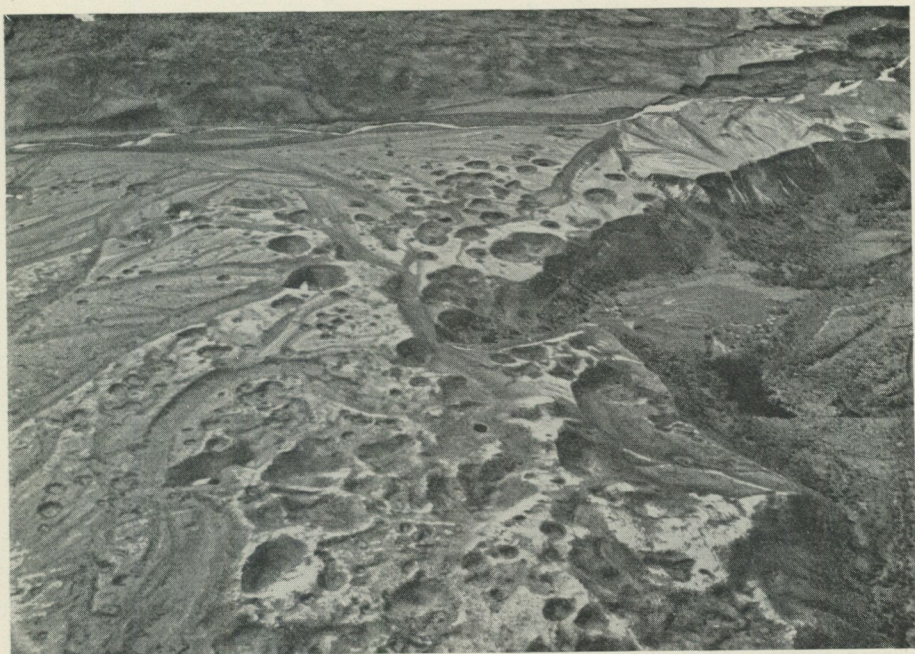
G. Lundqvist 1949.

Fig. 11. Hedesundaåsen, en del av Gävleåsen, övertväras här Hedesundafjärden.  
Förgrunden är morän.

*The Hedesunda Esker, a part of the Gävle Esker, here crosses the Hedesunda bay.  
The foreground is moraine.*

Kames är egentligen ett morfologiskt begrepp, som kan beskrivas som ett rundkulligt fält uppbyggt av glacifluvialt material. Till dessa begrepp kan läggas åsnät, som är ett område rikt på kors och tvärs gående rullstensåsar samt slutligen kittelfält, ett delta med isgropar, kittlar, på ena eller andra sättet bildade under medverkan av isblock vid landistäckets sönderfallande (fig. 12).

Lateralterrasserna är en speciell form av deltan. De bildas mellan iskanten och en vanligtvis brantare backsluttning. Morfologiskt kan de därför beskrivas som en grushylla på en sluttning.



G. Lundqvist 1949.

Fig. 12. Kittelfältet vid Gröndalen i Jämtland. Strömmen har kommit från bildens nedre, vänstra hörn och svängt i en båge mot övre högra hörnet. Kittlarna har bildats dels efter isblock inbäddade i sanden, dels i gropar med ytligt liggande isblock, kring vilka strömmen hindrat igensandning. I förgrunden ablationsmorän. Gröndalen till höger har fått formerna tillskärpta genom jordflytning.

*The kettle field (pitted outwash plain) at Gröndalen in Jämtland. The river flowed from the lower left corner of the picture and swung in a curve to the upper right corner. The kettles are formed where ice blocks were embedded in the glacial sediments or by the action of the stream around the ice blocks. The stream prevented the burial of the blocks. In the foreground ablation moraine. The contours of the Gröndalen valley to the right are sharpened by the solifluction.*

Samtliga dessa i mer eller mindre omedelbar anslutning till landisen bildade sedimentfält har på kartan en och samma beteckning. Detta är även fallet med de fält som mer eller mindre starkt bearbetats av älvar, isälvar eller andra. De utgör sålunda i högre eller lägre grad erosionsrester eller omlagringsprodukter av andra isälvsavlagringar. De har bildats, då isälven kastat över deltat och skurit ned sig här och var inom området på det för älvar karakteristiska pendlande sättet. Därigenom kan man inom sådana fält t. o. m. finna berg- eller moränbotten blottad. Man kan icke utan mera ingående undersökningar se, om fältet är av en sådan natur. Det märkes nämligen icke med absolut säkerhet annat än genom studier av skiktningens förlopp inom fälten. Av denna orsak är det sålunda fullt klart, att man vid regionala arbeten, som till stor del bygger på kartmaterial, icke kan särskilja dessa typer. Även de har erhållit grön färg.

Lagerföljden i isälvsavlagringarna är, som av det föregående inses, mycket



G. Lundqvist 1943.

Fig. 13. Skärning i isälvsdeltat Styr sjöplatån, Dalarna. Den häftiga växlingen i materialets kornstorlek utmärker dessa sediment.

*Section through the glacial delta Styr sjöplatån in Leksand, Dalarna. The rapid changes in the grain size of the material distinguish these sediments.*

växlande. Den är helt beroende av strömstyrkan inom avsättningsområdet. Kornstorleken kan därför hastigt växla från mer än meterstora block ned till lerpartiklar (fig. 13). Verkliga sammanhängande lerlager finner man visserligen ej inuti de normala, icke omlagrade isälvsavlagringarna, men ned till grovmo är ingalunda sällsynt.

Karakteristiskt för hithörande lagerföljder är, att de är så rika på diskordanser. Visserligen kan man i grustagen understundom se en viss uthållighet på skikten, men plötsligt brytes den av en diskordans. Det bör dock märkas, att under MG finnes en speciell diskordans nämligen mellan den glaciala och den postglaciala delen av lagerföljden, men det är icke den som åsyftas. Den

ovan nämnda diskordansen däremot tyder på en kastning av isälven, och den na i sin tur kan vara orsakad av, att nya sprickor i isen öppnats eller gamla av någon orsak täppts till. Under gynnsamma förhållanden framträder lagerkillnaderna i avlagringens längdriktning och på så sätt, att de grövre fraktionerna ligger uppströms. Teoretiskt bör de allra grövsta, block etc., vara placerade så, att de markerar årsavlagringens första avsättning. En rullstensås skall därför vara som en lång grussträng med dessa åscentra med ett par hundra meters mellanrum utströdda längs ryggen. I praktiken finner man dock ej alltid, att detta är fallet.

En mycket stor del av de skärningar genom isälvsavlagringar, varmed man mest kommer i beröring refererar sig till rullstensåsar under MG. Där är vanligtvis en stor del av åsmaterialet omlagrat av bränningarna. Under vissa omständigheter är det dock fullständigt omöjligt att avgöra, hur långt ned i lagerföljden en sådan omlagring nått. Man kan ha en till synes fullt normal isälvsavlagring framför sig, tills plötsligt en skalgrusbank eller enstaka skal av postglaciala mollusker anträffas. Då är det ju alldeles säkert, att åtminstone det ovanliggande materialet har flyttats. Ja, det finns t. o. m. exempel på, att hela rullstensåsar omlagrats och förskjutits vinkelrätt mot sin utsträckning. Därvid har naturligtvis de ursprungliga formerna ändrats, men slutprodukten ter sig i alla fall som en mjukt rundad rygg.

### Finkorniga sediment

Under denna grupp sammanföres ett stort antal till bildnings sättet mycket växlande jordarter. Gemensamt för dem alla är emellertid, att de avlagrats i stående eller rinnande vatten. Deras kornstorlek är helt beroende av bildningsmiljön på så sätt, att i ett rörligt vatten avsättes jordarter med större kornstorlekar. Grövre kornstorlekar utmärker därför strandzonen eller de rinnande vattenen. De finkornigare finns i havets eller issjöarnas djupområden. Något grövre blir sedimenten i fjordar eller andra havsvikar. Typen blir olika, om avlagringen skett i sött eller salt vatten. Därför är även tiden för sedimentets avsättning av betydelse. På kartan har dock ingen hänsyn till sådana faktorer kunnat tagas.

Kartbilden över de olika finkorniga sedimenten anger i stort, som av den föregående antydes, den forna utbredningen av havet eller förekomsten av Östersjöns olika stadier. Men sedimenten i fråga anträffas också, ehuru mera sällan, ovan gränserna för dessa stadier etc. Där vittnar de om förekomsten av tidigare issjöar eller liknande sjösystem.

De finkorniga sediment som utmärkts på kartan är sand (orange), lättlor, mjåla och lera (gul). Visserligen företer dessa sediment i naturen en betydligt rikare nyansering, men en motsvarande uppdelning tillåter ej materialet. Ja, det möjliggör icke ens den nämnda grova uppdelningen av lerorna.



G. Lundqvist 1956.

Fig. 14. Klapperfält på Gran i Bottenviken.

*Cobble field on the island of Gran in the Gulf of Bothnia (Bottenviken).*

Icke heller grovmo och finmo har kunnat skiljas ut. På kartan har därför grovmon sammanförts med sanden och finmon med mjålan och leran.

Sanden förekommer ofta i ganska vidsträckta fält. I sådana fall ligger de i mer eller mindre omedelbar anslutning till isälvsavlagringarna och utgör i själva verket omlagrade sådana. I samband härmed bör framhållas, att vissa av isälvsavlagringarna, alltså de på kartan med grönt betecknade ytorna, är sand av samma kornstorlek som de med orange angivna. Skillnaden i de på så olika sätt betecknade avlagringarna är deras bildningsförlopp. De gröna fälten är mest påverkade av isälvar, de övriga av havets bränningar. Dessa sista avlagringsformer är nämligen utsvallade ur moränen eller, som redan nämnts ur isälvsavlagringarna. De är därför vanligare nedanför MG eller inom issjöområden. Det kunde ju förefalla rimligt att använda olika beteckningar på sandfälten



G. Lundqvist 1940.

Fig. 15. Svallgrus SV om Laggårbo nära Hedemora, Dalarna. Materialet är block och sand. Ur Sv. geol. unders. Ser. Aa. Nr 184.

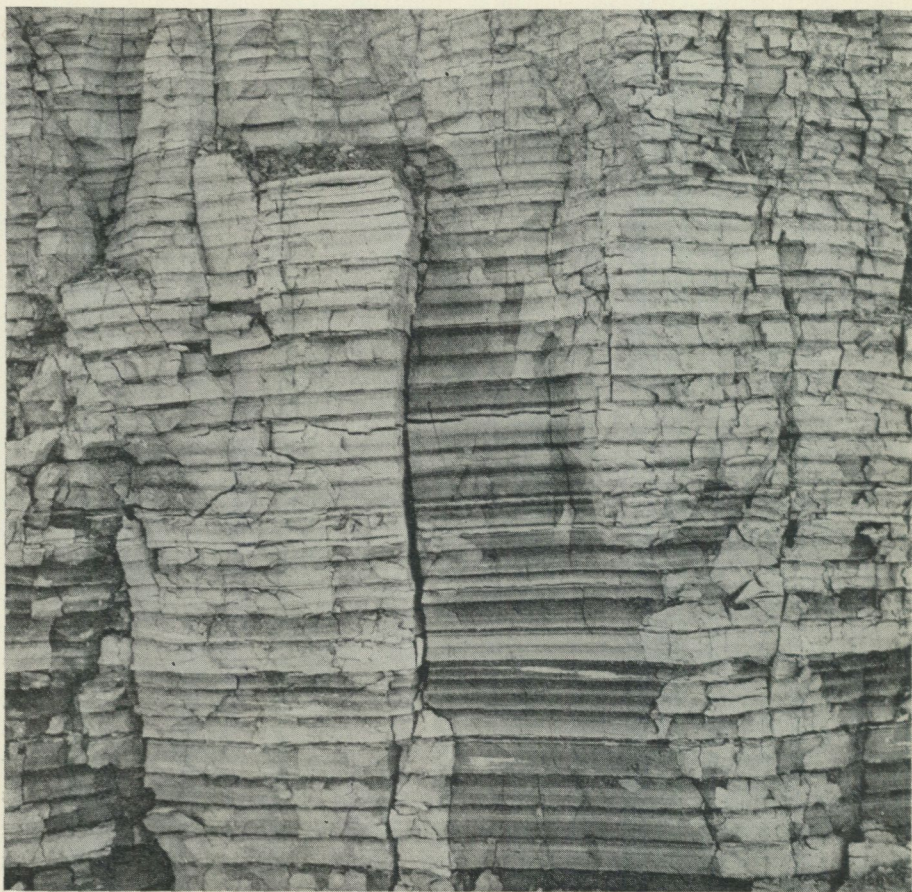
*Shore gravel in the vicinity of Hedemora, Dalarna. The material is of boulders and sand.*

inom dessa båda huvudområden, men då man faktiskt alltjämt diskuterar MG:s (eller HK:s) läge inom viktiga delar av vårt land, är det lämpligare att beteckna sanden ur petrografisk, ej genetisk synpunkt.

Samhörig med sanden är gruset, vilket dock endast i vissa fall kunnat urskiljas på kartan. Det förekommer dels som större fält och dels som smala strängar utmed backsluttningarna. Genetiskt är dessa olika sand- och grusfält något olika. De stora fälten är moränen, som fullständigt omlagrats och transformerats med hänsyn till sin kornstorleksfördelning av bränningarna. De finare fraktionerna är ofta helt bortspolade (fig. 14), så att resten är grovt grus och väl rundad klapper (fig. 15). Särskilt utpräglat blir detta förhållande, där fälten förekommer i anslutning till flacka höjder i öppet läge och med tämligen blockrikt material.

De smala grussträngarna utmed backsluttningarna ha likaledes sköljts ut ur moränen, men på grund av terrängens former blir det ingen bredd på fälten. De utgör endast de grova proximaldelarna till de nedanför liggande sandfälten.

Båda de ovan antydda typerna av grusfält är som redan framhållits bildade genom havets inverkan. Ofta framgår detta också av deras ytformer: strandvallar är karakteristiska åtminstone i mera öppna lägen. Man talar därför gärna om svallgrus eller strandgrus. Det är till icke ringa del på dessa fenomen vår uppfattning om nivåförändringarna grundats.

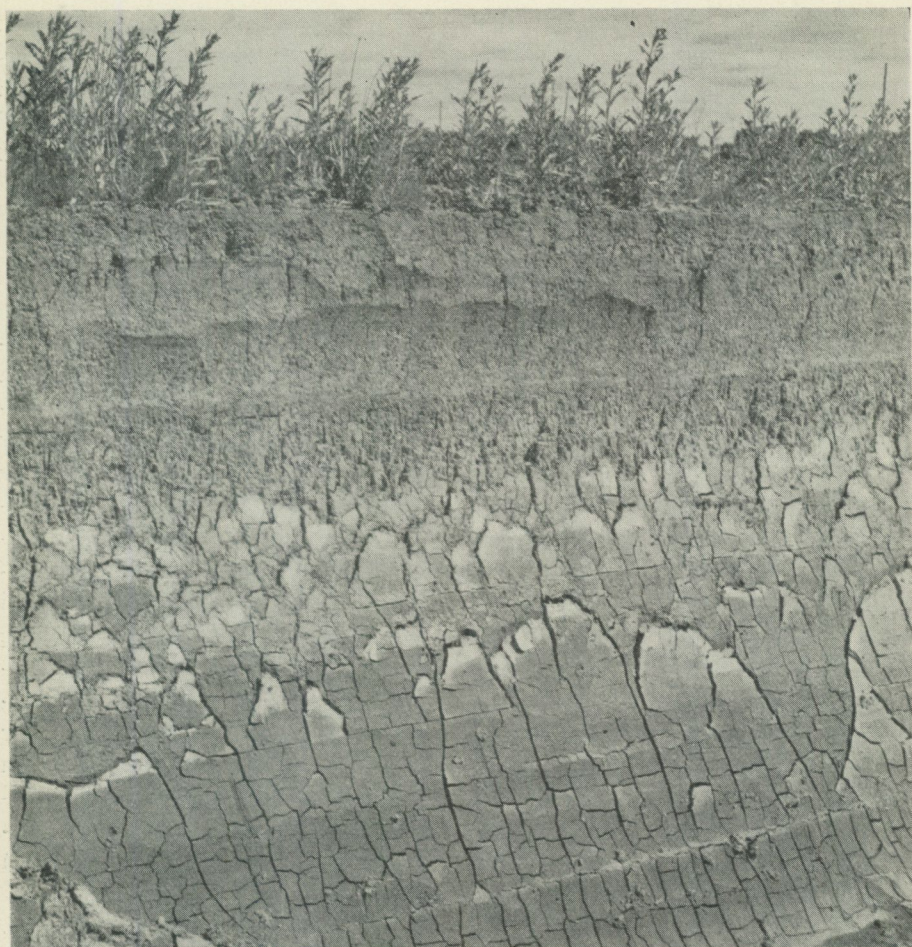


G. Lundqvist 1954.

Fig. 16. Glaciållera från trakten av Uppsala. En ovanligt klar och tydlig varvighet.  
Ur Sv. geol. unders. Ser. Aa Nr 199.

*Glacial clay from the vicinity of Uppsala. The varves are very distinct.*

De sediment som nu behandlats, grus och sand, kan visserligen icke inrangeras bland de finkorniga, men grupperna övergår utan gräns i varandra. De grövre typerna utgör nämligen grundbottenstyper, medan de finkorninga är djupbottenstyper. Till dessa sistnämnda hör finmo, mjåla och lera. På kartan har de icke kunnat tilldelas var och en sin beteckning, emedan kartmaterialet är alldeles för heterogent. Inom stora delar av landet har de på vårt primärmaterial helt enkelt betecknats som lera. Bortsett från, att denna på kartan sålunda omfattar finmo—lera, alltså en indelning ur kornstorlekssynpunkt (jfr tab. sid. 12), kan man även tillämpa en indelning ur tidssynpunkt, alltså efter deras bildningstid. I stort sett sammanfattas nämligen lerorna även under begreppen glacial och postglacial. Den förstnämnda avsattes i mer eller mindre



G. Lundqvist 1952.

Fig. 17. Postglacial lera från trakten av Uppsala. Torksprickor, färgskiftningar m. m. antyder en eljes osynlig skiktning. Ur Sv. geol. unders. Ser. Aa. Nr 199.

*Postglacial clay from the vicinity of Uppsala. The direction of some fissures, shades of colour etc., suggests the presence of a stratification not visible to the eye.*

nära anslutning till landisen. Den är inom vissa trakter varvig, årsskiktad (fig. 16). En speciell typ därav är platåleran, se s. 49.

Den postglaciala leran (fig. 17) däremot är icke varvig, den är vanligtvis en styv lera med en växlande halt av organiskt material (gyttjesubstans, diatomacéer, m. m.). I varje fall är den organiska halten här betydligt högre än i glacialleran, där den alltid är mycket låg och — som det förefaller — nästan helt knuten till vinterskikten (G. Arrhenius 1947). Den postglaciala leran är ofta intensivt blåsvart av svaveljárn, FeS, när man först tar upp den. Den bleknar emellertid hastigt i luften, då svaveljárnnet oxideras till svavelsyra och ferri-föreningar. Leran blir då i regel ljusgrå.

Till de finkorniga sedimenten räknas även gyttjeleran, den yngsta i serien. Den skiljer sig från den förut nämnda postglacialleran på en högre halt organiskt material, en annan struktur — den sönderfaller vid torkning i små korn och benämnes därför även grynlera — och en rikedom på limonitutfällning i sprickorna. Gyttjeleran avlagras på tämligen grunt vatten bland rik vegetation.

### Vindavlagringar

I kapitlet om finkorninga sediment nämndes även sand. Man frågar sig naturligtvis: var finns flygsanden och flygmon, alltså den av vinden hopblåsta sanden eller mon, i den redogörelsen? Det rörde sig emellertid endast om vattensediment i det sammanhanget. Flygsandens mekaniska sammansättning är mycket lik den i vattnet avlagrade sandens, skillnaden är endast innehållet av de finaste (och grövre) fraktionerna, beroende på att flygsandens och flygmons sortering under vinddriften blivit ännu längre driven än vattensedimentets. Av dessa orsaker är flygsanden sannolikt förbisedd i viss utsträckning, särskilt som dess avgränsning mot vattensedimenten kan vara svår att avgöra i fält. Där är flygsandens säkraste kännetecken dess former. Extremt utvecklade utgöres dessa av dyner, mer eller mindre mjukt bågformiga ryggar. I vissa områden ersättes de av mjuka kullar; förmodligen är dessa dyner, som blåsts sönder vid växlande vindar. Även hos dessa kullar kan man nämligen här och var urskilja dynens karakteristikum: en flack lovartsida med ca 10° stupning och en brantare läsida stupande 25—30° mot horisontalplanet. I skärningar — sådana är dock ganska sällsynta inom flygsandsområden — ser man den karakteristiska men svårbeskrivna lagerföljden: fina skiktserier ytterst rika på diskordanser.

Vindavlagringar förekommer lokalt inom sandområden över hela landet. Utbredningen är dock av sådan typ, att man svårigen kan lägga in dem på huvudkartan. I mindre skala är det dock möjligt (fig. 18) att ange lokalerna. På denna karta har också angivits de vindriktningar, vilka varit av grundläggande vikt för de olika fältens utformning. Hur man bestämmer vindriktningen torde framgå av det föregående: utslagsgivande är nämligen sidornas brantitet. När man granskar kartbilden, måste man ha klart, att fälten icke är samtidiga. De som ligger inne i landet har åtminstone förutsättningar att förskriva sig från ett äldre skede än t. ex. de vid den nutida kusten belägna har. Ett undantag i detta sista hänseende utgör dock fälten i sydligaste Sverige (Skåne), där landhöjningen varit mycket obetydlig. En åldersbestämning av de olika fälten kunde kanske ge en uppfattning om äldre skedens vindriktningar. Ett försök därtill har gjorts för längesedan (G. Lundqvist 1920).

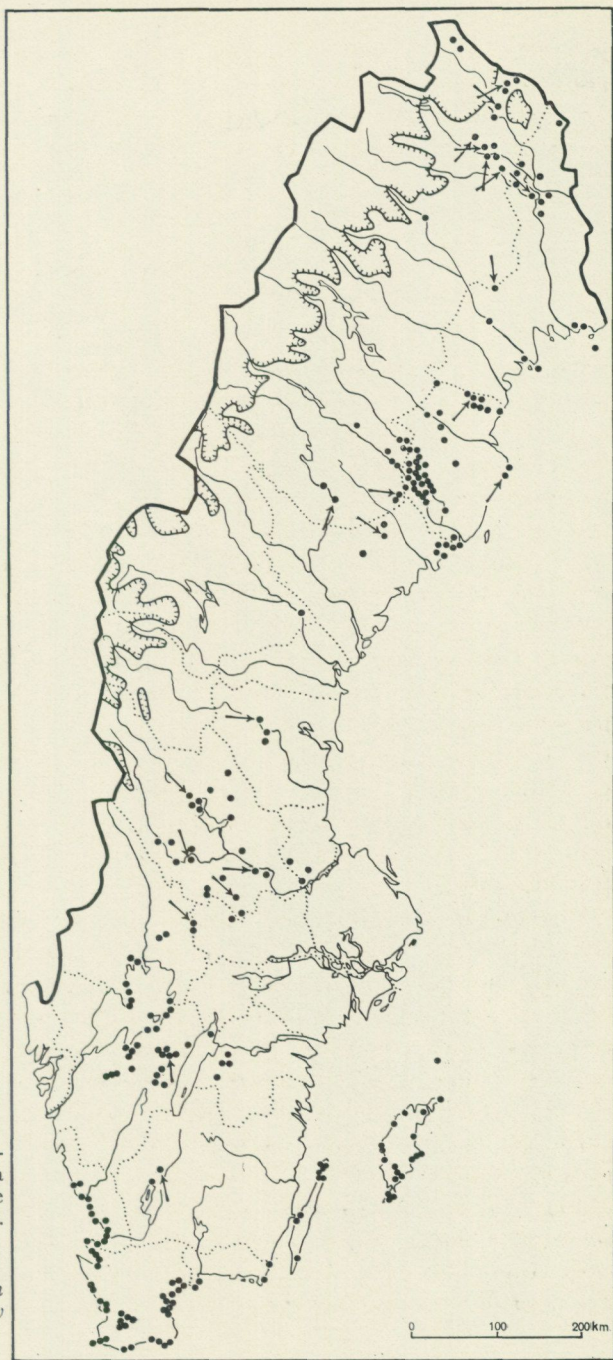


Fig. 18. Flygsandens utbredning i Sverige. Pilarna anger den formgivande vindriktningen. Efter G. Lundqvist i Atlas över Sverige.

*Extent of aeolian sand in Sweden. The arrows show directions of the form-giving winds.*

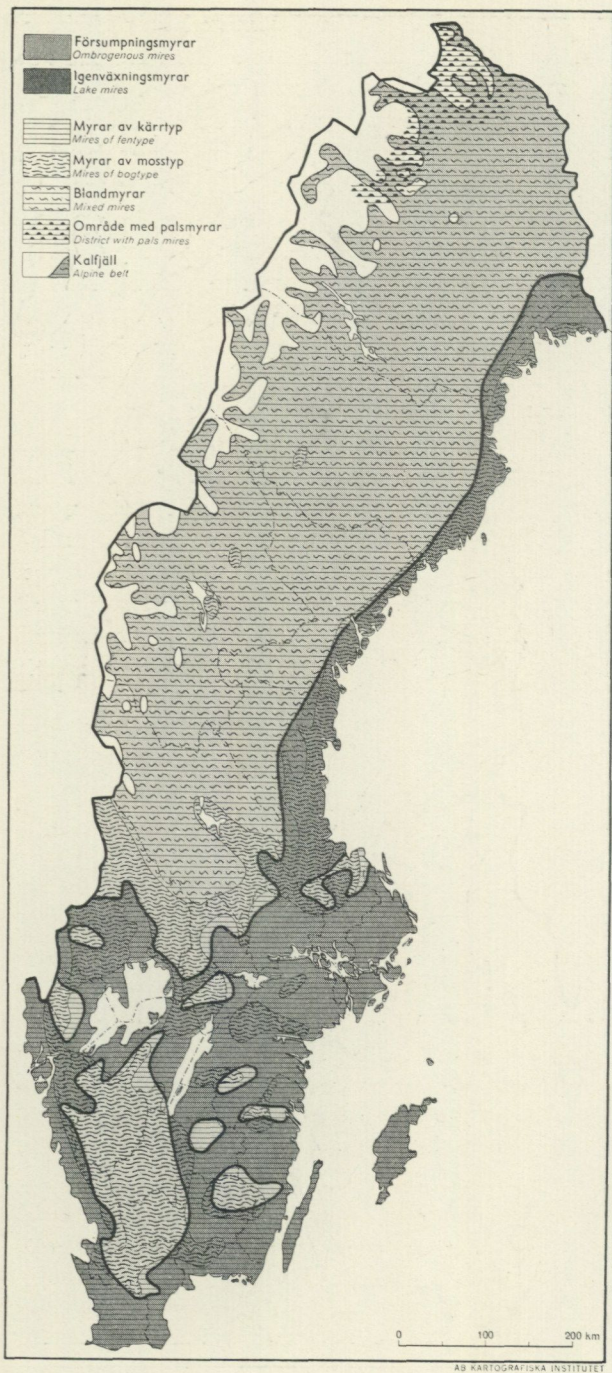
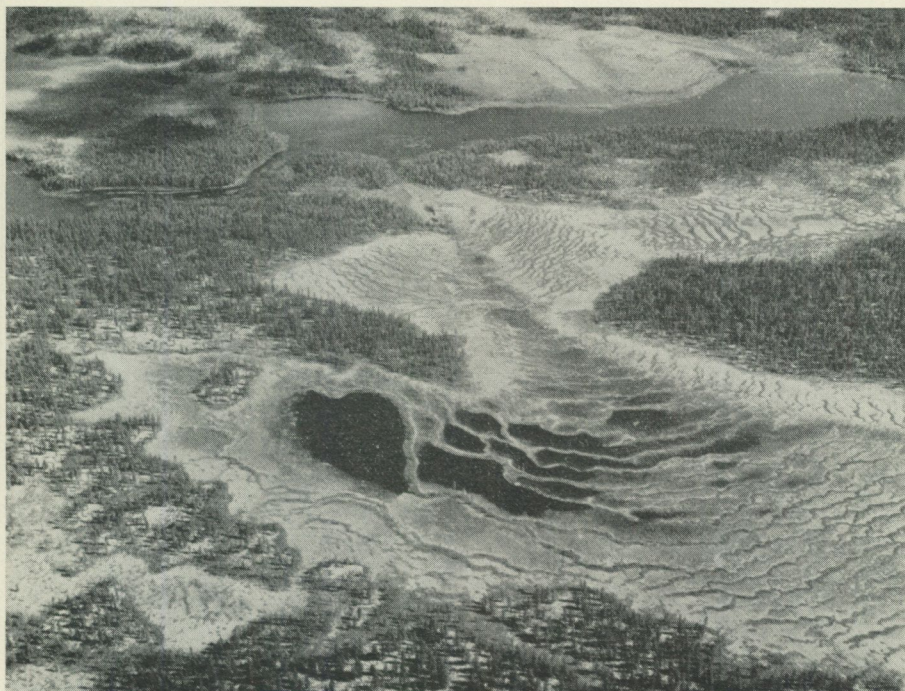


Fig. 19. Utbredningen av de olika myrtyperna i Sverige. Det stora norrländska området är ej tillräckligt känt för en närmare uppdelning. Efter G. Lundqvist i Atlas över Sverige. *The distribution of the various types of mires in Sweden. The vast district of Norrland is too insufficiently known to allow a greater differentiation.*



G. Lundqvist 1957.

Fig. 20. Myrar kring Lofsån nedanför Lofssjön i Härjedalen. Dalstråket intages av stora myrkomplex, i vilka revelmyrar av olika utformning och blöthetsgrad dominerar.

*Mires at the River Lofsån below Lake Lofssjön in Härjedalen. The valley is occupied by big mire complexes in which ribbed mires of different types and wetness dominate.*

### Torvavlagringar

Det vissnade växttäcket, förnan, förmultnar vid tillträde av luftens syre. Under vissa omständigheter, främst under vatten, sker dock ingen sådan förmultning utan torvbildning inträder. Därför är vattentillgången av största betydelse icke endast för att torvbildning kommer till stånd utan också för vilken jordartstyp, vilket torvslag, som utvecklas. Man urskiljer ett stort antal sådana, men detta är ett ämne som ligger långt vid sidan av vårt. Olika torvslagskombinationer, lagerföljder alltså, är bestämmande för vilken torvmarkstyp, som utvecklas. Populärt skiljer man på mossar och kärr, alltså en ganska enkel indelning. De förra utmärkes av vitmossor, *Sphagnum*-arter i bottenkiktet och kärren av starrarter och vissa brunmossarter. Men icke ens en så enkel differentiering är det möjligt att på kartan genomföra utan att besöka praktiskt taget varenda torvmark. Omöjligheten i detta torde framgå av en blick på kartan. Man sammanfattar dem ofta helt enkelt under begreppet myr. Det är dock så, att av de olika typerna är vissa mer eller mindre rikligt, procentuellt alltså, förekommande inom vissa delar av landet. Man kan därför säga, att i de och de trakterna dominerar t. ex. mossarna. Med denna erfarenhet

som bakgrund kan man göra en översiktskarta i liten skala, som ger en antydning om det verkliga förhållandet.

Fig. 19 utgör resultatet av en sådan generalisering. Men man måste vid studiet av denna ha klart för sig, att det icke påstås däri, att *överbalt* inom de olika områdena finner man just de för området angivna typerna. Visserligen redovisas i bilden, vilka typer som behandlas, men några kommentarer torde erfordras.

De båda huvudgrupperna, som angivits med mörk eller ljus rasterton är försumpningsmyrar och igenväxningsmyrar. De sista har utvecklats genom igenväxning av sjöar. Ibland sker igenväxningen genom ett gungfly, som spänner ut över sjöytan. Vanligast är dock, att sjön successivt uppgrundas av vegetationen, så att till slut strändernas kärrsamhällen kan sprida sig över den under sommaren torrlagda botten. Försumpningsmyrarna däremot utvecklas vid nedblötning av en backslutning, flack sänka el. dyl. Deras lagerföljd börjar sålunda med kärrtorv eller mosstorv i botten, medan igenväxningsmyrarna har gyttja, sjödy, kalkgyttja eller andra sjöavlagringar.

Den nu redovisade myrindelningen grundar sig sålunda på utvecklingsförloppet, särskilt dess begynnelsekedje. Men kartan visar också en indelning efter vegetationstypen. Därav erhålles kärr, mossar och blandmyrar (fig. 20). Som en alldeles speciell typ kan man även tillägga palsmyrarna längst i norr. Kärren är plana eller lutande, men de är icke välvda, konvexa, på något sätt. De kan vara öppna, t. ex. starrkärr, eller också mer eller mindre bevuxna med skog. Mossarna är högmossar — med mossytan runt om belägen högre än angränsande fastmark — eller ha en flack eller lutande yta. Deras viktigaste vegetation i bottenkiktet utgöres av vitmossor, Sphagna. Sådana, i varje fall samma arter, saknas i kärren. Där motsvaras de i stället av brunmossor. Mossytorna är antingen öppna, i dessa fall kanske glest bevuxna med små martallar, eller med mestadels tallskog, skogsmossar.

De på den lilla kartan fig. 19 nämnda blandmyrarna är ofta vidsträckta, mera kärrartade myrar med stora mosstuvor eller större flackt belägna mosspartier. De hör som synes mest hemma i Nordsverige.

Palsarna slutligen kan sägas vara små uppvälvda tundrapartier på vidsträckta kärrytor (fig. 21). Torven i själva palsknölnarna är hårdfrusen och delvis genomdragen av tunna isskikt. Höjden på palsarna är vanligtvis ett par meter men kan i vårt land uppnå 7 m. Diametern växlar mellan 1 m och mer än 100 m. De största palsytorna är vanligtvis bildade därigenom, att ett par eller flera palsar växt ihop.

Bestämmande för de olika myrtypernas utbredning är till mycket stor del klimatet (nederbörd, temperatur, luftfuktighet m. m.). Sålunda förutsätter högmossarna en årsnederbörd på  $> 460$  mm enligt Granlund (1932). Men det får tydligtvis icke vara för hög luftfuktighet, ty då skulle de vara vanliga i Norrland, där nederbörden mestadels ligger gynnsamt till. Mossytans välvning är helt beroende av nederbörden och stiger med ökande nederbörd. Men högmossbildning kommer icke till stånd, om ett näringsrikt vattentillskott sker. Därför finns högmossar endast i undantagsfall inom kalktrakter. Om ett nä-



G. Lundqvist 1950.

Fig. 21. Palsar i närbild. Dessa palsar är gamla och eroderade på ytan, så att torven ligger blottad. Torvtillväxten har sålunda upphört. Sprickbildningen tillhör detta utvecklingsstadium. Ur G. F. F. 1950.

*Palses in close-up. These palses are old and eroded on the surface and thus the peat is exposed. The peat growth is then stopped. The development of fissures is characteristic of this stage.*

ringsrikare vatten når fram till mossen, rättare sagt till dess lagg, stoppas högmossens horisontella utbredning. Det är bl. a. därigenom den drives i höjden.

Försumpningen, den soligena torvbildningen, förutsätter låg avdunstning i kombination med hög luftfuktighet. Den anses i vissa fall vara primär, medan försumpning av förut torr mark skett i samband med högmossbildningen vid RY V och RY III. I övrigt märkes, att denna fråga icke torde vara helt klarlagd. Palsarna bildas av utbredningen att döma inom området som har  $-10^{\circ}\text{C}$  under  $> 120$  dagar pr år. Dessutom måste det vara låg vinternederbörd, hård blåst och sträng vinterkyla.

### Frostjord

Under begreppet frostjord kan man inränga alla jordarter, som mer eller mindre fått sin ursprungliga struktur ändrad genom frostens inverkan. Den sista, strukturändringen, är dock icke alltid iakttagbar. Men däremot ser man i de flesta fall på ytan om lagret påverkats. Det företer nämligen då alldeles speciella former som tyder på, att en flytning eller annan rörelse ägt rum (fig. 22). Under vissa, ännu ej klarlagda förhållanden, kan det dock inträffa.

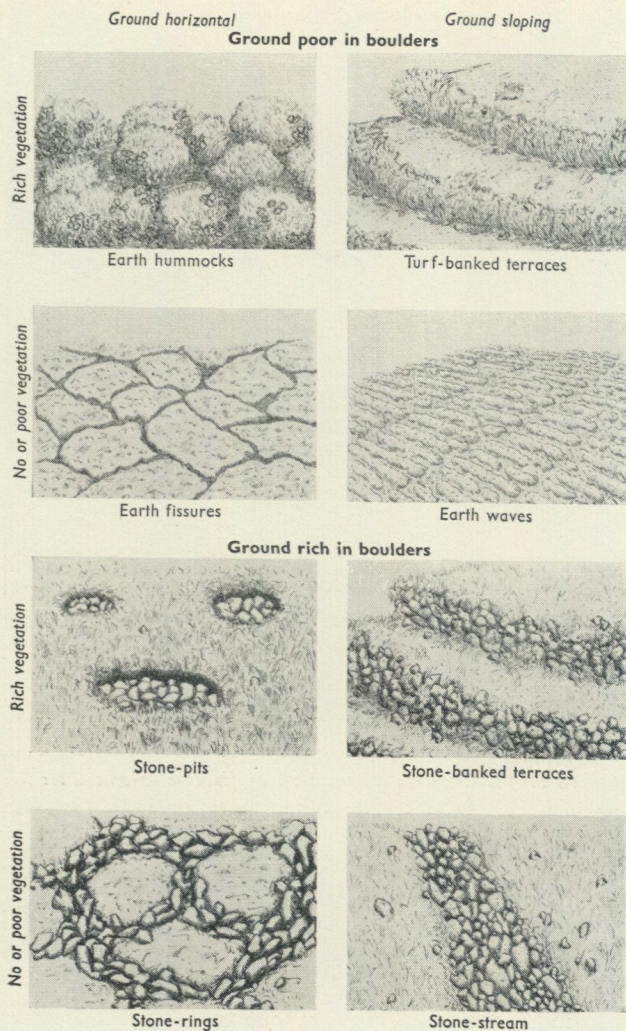


Fig. 22. Schematisk bild av några frostjordsfenomen och deras beroende av markens lutning, vegetation och blockhalt. Ur Geografiska Annaler 1950.

*Schematic picture of some types of frost ground forms and their relation to the inclination, vegetation, and boulder content.*

att ytan är fullständigt jämn och utan varje spår till formändring. I sådana fall visar dock blockens orientering, att hela fältet varit underkastat rörelse i en distinkt riktning åt annat håll än isrörelsens. De mera vanliga formerna är flytjordsvalkar, stenringar, stengropar, jordrutor, blocksänkor m. fl. De flesta har endast anträffats ovan trädgränsen. Blocksänkorna är dock vanliga inom vissa områden även nere i Sydsverige. Inom andra helt nära de nämnda saknas de dock fullständigt, utan att man kan förstå orsaken därtill.

Man frågar sig naturligtvis, vilka faktorer som förorsakar de olika typerna av markens frostformer. Det är särskilt jordartens beskaffenhet, vegetationens täthet och markens lutningsförhållanden, som faller utslaget. I vissa hänseenden är den ena faktorn viktigast, i andra fall någon av de andra. Man kan belysa sambandet mellan dessa faktorer och några av de vanligare markfor-

merna med en schematisk bild fig. 22. Därtill kommer dock ett flertal, som icke redovisats här. De är nämligen ännu icke nöjaktigt utforskade.

Samtliga dessa former finns i fjällen, ovan skogsgränsen. Det är endast i undantagsfall någon av dem anträffas nedanför denna gräns. Man kan därför säga, att fjällen ur jordartssynpunkt kan benämnas de omlagrade jordarternas region eller frostjordsregionen.

### Påfallande drag i jordarternas fördelning i landet

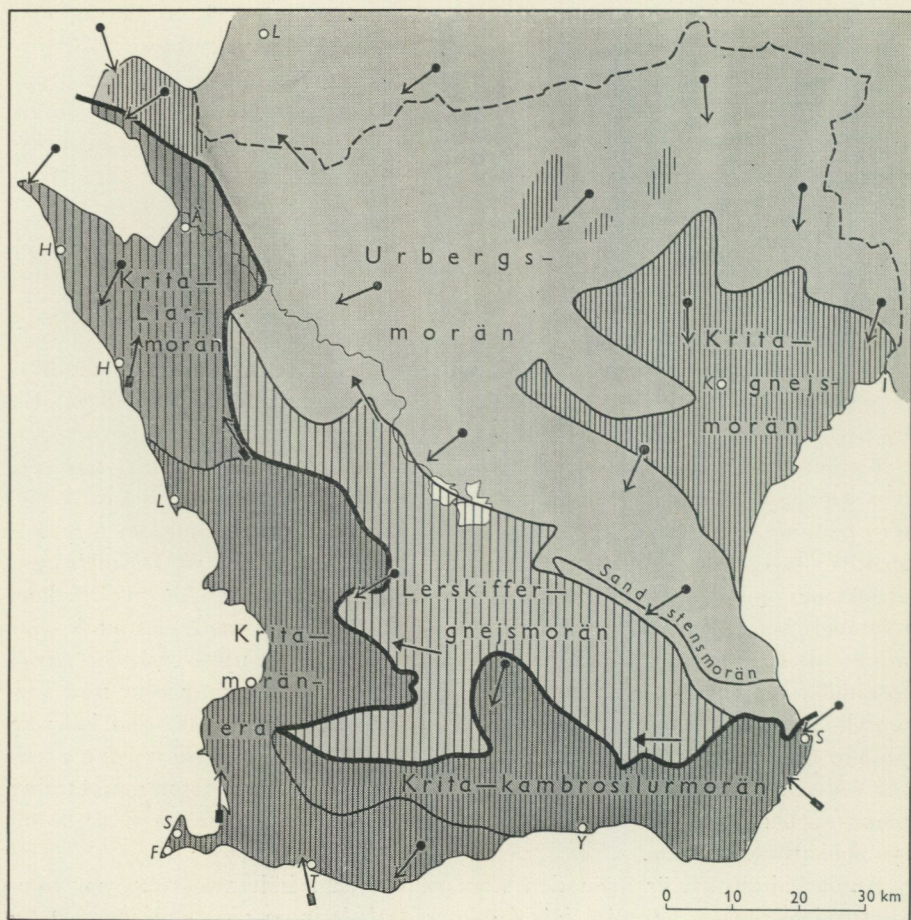
Vid en första granskning av kartan märker man genast vissa iögonfallande drag. Det är t. ex. moränlerans utbredning i Skåne och Jämtland, det kala bergets oerhörda inslag i Bohuslän, myrarnas allmänna fördelning m. m. En hastig översikt kan vara lämplig och bäst är det då att börja en sådan i söder.

Iögonfallande är Skånes diagonalstruktur: moränlera i SV, vanlig morän i NO. Denna fördelning beror på, att landskapet genomdrages av förkastningar, som bestämt bergarternas fördelning på detta sätt. Moränlerområdet är emellertid ej så enhetligt som kartan antyder. I SV har vi det starkt småbrutna »backlandskapet» med småsjöar eller myrar i sänkorna och en rik lövskog, mestadels bok, på backarna. N om detta område är det mera slättmark eller mjukt rundade höjder. Sällan är det dock så flackt som uppsvenskarna gärna föreställer sig »det platta Skåne». Ute på åkrarna finner man ofta små vattenfyllda gropar, mangelgravarna, varifrån man tidigare hämtat den kalkrika jorden. En del av detta område intages av den baltiska moränen, medan nordöstra delen täckes av nordostmoränen (fig. 23). Moränens sammansättning beror av berggrundens beskaffenhet och är ganska växlande inom detta till synes likartade område.

Anmärkningsvärd är även den stora skillnaden i isälvsavlagringarnas förekomst: i SO betydande fält, i NV saknas de helt inom vissa områden. Detta jämte den markanta vinkelböjningen i SO var ett argument i diskussionen i fråga om det funnits en eller flera istider. Moberg och Holst granskade den och skrev (De sydsåkanska rullstensåsarernas vittnesbörd i frågan om istidens kontinuitet. Lund 1899, troligen eget förlag), att de anser åsförloppet alldeles avgörande tala för endast en istid. »Med nordvestlig riktning komma sydöstra Smålands åsar ned till Blekings-gränsen, men inflyttandet af den baltiska isströmmen börjar der göra sig gällande, hvilket har till påföljd att flera af åsarne beskrifva en vid halvcirkel, hvars konvexitet vetter mot Ö.

Af dessa fakta rörande de två åssystemen kan ej mer än en slutsats dragas, nämligen den att de båda isströmmarne, liksom de båda åssystemen, måste ha varit samtidiga. I annat fall skulle ej den baltiska isströmmen kunnat förändra det nordliga åssystemets riktning och ej heller de båda åssystemen kunnat sammanflyta, såsom vi här hafva visat att de verkligen göra.

Detta bevis emot de båda istiderna anse vi afgörande. Och det tillhör der eller de geologer, som fortfarande vilja, hvad Sverige angår, häfvda den interglacialistiska uppfattningen, att tydligt angifva, huru denna skall undgå att



Enl. Gunnar Ekström

AB KARTOGRAFISKA INSTITUTET

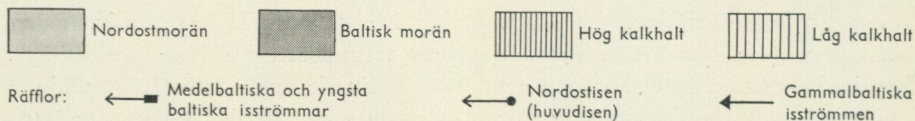


Fig. 23. Skånes moränområden enligt G. Ekström. Ur Sveriges geologi.

*The moraine districts of Skåne according to G. Ekström. Explanation: Nordostmorän = Northeast moraine; Baltisk morän = Baltic moraine; Hög kalkhalt = High lime content; Låg kalkhalt = Low lime content; Räfflor = striae; Medelbaltiska och yngsta baltiska isströmmar = Middle Baltic and youngest Baltic ice streams; Nordostisen (huvudisen) = Northeast ice (principal ice); Gammalbaltiska isströmmen = Old Baltic ice stream.*

vederläggas af denna bevisning.» (Jag har citerat så utförligt, emedan arbetet är svåråtkomligt.)

I beskrivningarna till flere av Skånebladen omnämnes, att isälvsgrus förekommer inlagrat i moränleran, eller försiktigare uttryckt, överlagrat av densamma. En bild däraf är fig. 24 från bl. Ystad men återgiven i det intillig-

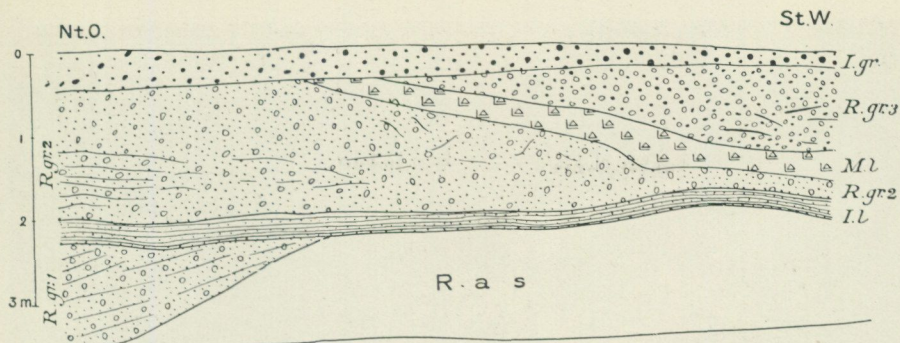


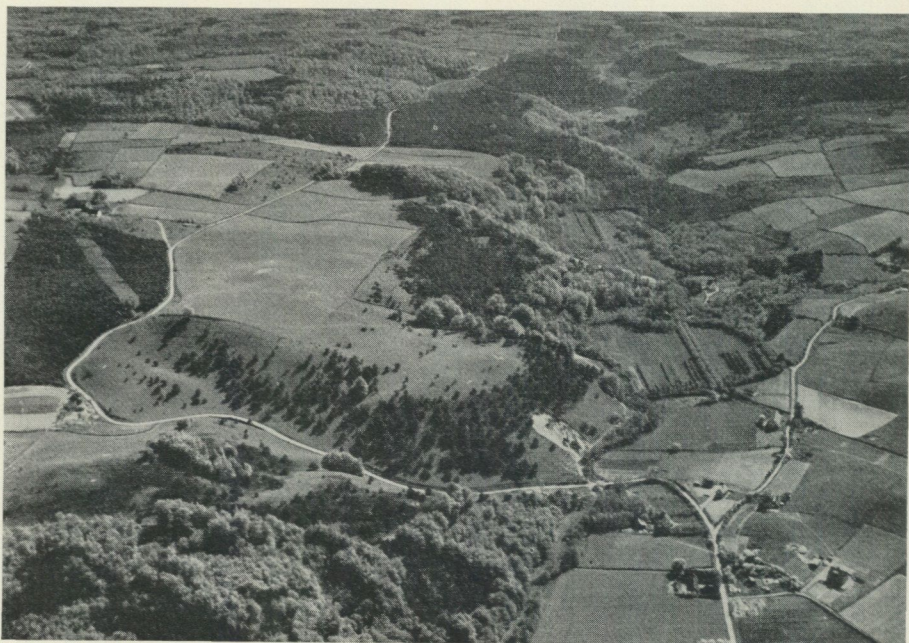
Fig. 24. Schematisk profil N om Bjäresjö kyrka, Skåne. Viktigast är lagren av issjölera (I.l.) och moränlera (M.l.). Lagerföljden är vanlig i de delar av Skåne, där den baltiska isströmmen gått. Uppmätt av H. Munthe 21. 9. 16. Ur Sv. geol. unders. Ser. Aa. Nr 142.

*Schematic section N of Bjäresjö kyrka, Skåne. Most important are the strata of ice lake clay (I.l.) and boulder clay (M.l.). — R. g. = glacifluvial gravel. This stratification is common in the districts of the Baltic ice stream in Skåne.*

gande bl. Sövdeborg. Om de talrika isälvsavlagringarna på detta sista blad skriver Munthe (1920) efter att ha framhållit, att landisen överskridit även Klingvallsslätten m. m.: »Det nämnda synes tala för, att ett samband en gång funnits mellan Klingvallsslättens småplataer och de stora grusiga slätterna med liknande lagerföljd å ömse sidor därom, eller närmast Våmb-Sjöbofältet i norr och de vitt utbredda grusiga—sandiga fälten i SW, att med andra ord dessa större fält en gång fortsatt ut över Klingvallsslätten med dess småplataer, vilkas isolering alltså ägt rum senare i följd av en betydande erosion.» (Hela stycket är kursiverat.) Om jag inte missuppfattar denna text innebär den, att de i texten omnämnda grusfälten vid Ilstorp, Everlöf m. fl. utgör erosionsrester av ett mycket stort delta.

Detta antagande förefaller ganska osannolikt, om man icke känner trakten i detalj. Men jag har diskuterat saken med de båda skånekännande statsgeologerna Ekström och Mohrén, som har denna lokalkännedom, och enligt deras uppfattning kan man knappast annorlunda förklara, att skikten överallt, där man kunnat iakttaga dem, går horisontellt ut i luften. Man nödgas därför böja sig för dessa fakta. Men då kommer nästa fråga: varifrån kommer dessa oerhörda grus- och sandmängder, om vilka kartorna i realiteten ger en ofullständig bild? En granskning av översiktskartan visar, att stora delar av Småland är mycket fattiga på isälvsavlagringar och sand, men i norra delen finns betydande mängder därav (se s. 41). Det är därför icke orimligt, att nämnda material förts med ut i sjön utanför Blekingekusten etc. och där omhändertagits av de baltiska isströmmar, som fört in det över sydvästra Skåne och om-lagrats av isälvar. Därpå tyder också, att det baltiska materialet är ganska sparsamt förekommande i SO.

Sträckan Stenshuvud—Hallandsås intages till största delen av nordostmorän. Dess sammansättning är något växlande beroende på närheten till Kristianstadstraktens kriterium. Huvudparten är dock urbergsmaterial, delvis be-



G. Lundqvist 1949.

Fig. 25. Från trakten av Forsakar, Skåne. Området ligger på Linderödsåsens nordsida och är påfallande kuperat.

*The vicinity of Forsakar, Skåne. The district is situated on the northern side of Mount Linderödsåsen and is strikingly hilly.*

roende på, att kritmaterialet krossas ned hastigt. Påfallande är, att området genomskäres av djupare eller grundare dalstråk i SV—NO (fig. 25). De framträder ganska väl på den geologiska kartan, därigenom att myrar eller isälvs-lagringar ofta ligger däri.

Storöarna i Östersjön, Öland och Gotland, framträder bjärt bredvid det närliggande småländska området, därigenom att de helt saknar den blåa moränfärgen. Där är nämligen all morän utbildad som mer eller mindre utpräglad moränlera. I övrigt är berget i stor utsträckning blottat; det är de karakteristiska hållmarkerna och alvaren. På södra Gotland är dock naturen inom en zon helt annorlunda: åkrar och lövängar ligger ofta direkt på kartans kala berg. Men detta är märelskiffern, som kan vara så lös, att man närmast vill kalla den moränlera. Därigenom är det en mycket stor skillnad på norra och södra Gotland.

Det stora kalområdet på södra Öland är Stora Alvaret. Jordtacket är där ytterst obetydligt och den artrika och karakteristiska vegetationen är därför till största delen bunden till sprickor i berggrunden. Orsaken till utbildningen av detta alvar i vad det rör frånvaron av skog och liknande, har ingående diskuterats. Man har gissat på jordflytning, jordens bortblåsning m. m. Men den viktigaste orsaken är säkerligen betningen; det märkes bl. a. därpå, att nu, när betningen (av hästar och får) är en obetydlighet mot förr, skjuter växtlig-

heten i höjden. Det har talats om, att detta område bör naturskyddas såsom exempel på ett svenskt alvar. Man måste då ovillkorligen se till, att betningen fortsätter.

Ett av de mera påfallande dragen i Sydsverige är sydöstra Smålands, Kalmar och Kronobergs läns, utseende i förhållande till angränsande trakter. Det nämnda området är mycket fattigt på mera framträdande isälvsavlagringar. De som finns är korta, smala åsstumpar. Med skarp gräns mot detta — man kan nästan säga åsfria eller i varje fall ytterst åsfattiga — område vidtager i norr det åsrika. Även i denna lilla skala, 1:1 milj., visar de en betydande bredd. Man undrar givetvis över orsaken till dessa stora olikheter, och den misstanken, att det förefinns en principiell skillnad i bildningsbetingelserna, ligger nära till hands. Det åsfattiga området är mycket flackt; det har tolkats som det kretaceiska peneplanet, som genom en flack fasettlinje fortsätter in i Småland från det subkambriska peneplanet vid Kalmarsund (Asklund 1928). Omgivningarna däremot, i vilka isälvsavlagringarna spelar en framträdande roll, är mer eller mindre starkt brutna. Särskilt påfallande är detta i t. ex. zonen Vetlanda—Vimmerby. Orsaken till detta samband: flack terräng — obetydliga åsar och tvärtom är följande. I den mera brutna terrängen blir isen mera söndersprucken och i dessa isklyftor rinner talrika stora isälvar medförande grusmassor. En erfarenhet från moränkarteringen är, att just i de stora dalstråken är moräntäcket, dvs. utgångsmaterialet för isälvsavlagringarna, mäktigast. Man kanske därför kan våga påståendet, att ju större dalstråken är, dess större bör isälvsavlagringarna kunna bli. Omvänt gäller, att ju mindre markerade dalstråk, dess obetydligare är isälvsavlagringarna.

I samband med dessa frågor må påpekas de betydande deltan som ligger utanför dalstråken vid Målilla och Hultsfred. Man får av dem intrycket, att de avlagrats framför en iskant. Höjden över havet är ca 120 m, och de skulle därför markera en strandnivå på denna höjd. Såvitt vi nu kan döma är dock denna nivå något för låg för områdets antagna utveckling. MG anses nämligen här ligga på ca 125 m ö. h. (E. Nilsson).

I Vättersänkans fortsättning mot S, delvis är det i Lagadalen, anträffas väldiga sandfält. Det är onekligen riktigt, att fälten uppbygges av sand, men här och var, där skärningar går mera på djupet, ser man, att materialet är grövre och verkar isälvsgrus. Man torde därför våga det antagandet, att dessa fält primärt är isälvsavlagringar. Inom vissa delar av detta område är matrialet av en sådan kornstorlek, att det flyger eller rättare sagt flugit, innan det bundits av vegetationen. Sådana flygsandsområden är Slättösand N om Bolmen eller trakten i och kring Store mosse N därom.

Området Ö om Halmstad ned mot Hässleholm utmärkes av en exceptionellt stor myrrikedom. Torvarealen i procent av landarealen är där 20—40 % eller ännu mera. Bland de mera kända områdena i detta distrikt är Tönnersjöheden, som sträckvis är så rikt ljungevuxen, att man har svårt att skilja på fastmark och myrmark. Redan nu må det påpekas, att detta myrika område fortsätter som liknande men isolerade områden norrut genom Sydsverige och inre Norrland ända förbi Kiruna.

Ett drag som verkligen lyser upp kartan utgör de bergrika områdena i Väst- och Östsverige, alltså Bohuslän med omgivningar och trakten från Östgötaslätten till S om Västervik. I stort sett karakteriseras båda områdena av tämligen flacka berg genomdragna av tvärt nedskurna sprickdalar. Vanligtvis ligger lera, mera sällan sand eller kärr, på botten av dessa dalar. Riktningarna på sprickdalarna särskilt i Bohuslän är i huvudsak två: NNW—SSO och NO—SV. Ljungner, som särskilt sysslade med Bohusläns morfologi, indelade dem i kustsprickor och fjordsprickor. Längs kusten, åtminstone inom norra delen, går en gång av rombporfyr, som fortsätter in i Norge. Genom dess relation till stratigrafien i Oslofältet kan man bestämma dess ålder till perm. Fjordsprickorna syns av vissa skäl vara av postperm ålder. Inom Östergötlandsdelen är sprickorna av två åldersgrupper enligt Asklund (1923) nämligen horisontalsprickor av subjotnisk och förkastningssprickor av devonisk ålder. Även Östgötaområdet utmärkes av vida bergytter genomdragna av de lerfyllda sprickdalarna. Ur natursynpunkt är det dock en viss skillnad på områdena, i det att Bohuslän etc. är mera blottat, och dess skogstyp, där skog finns, är annorlunda.

Lerslätterna inom Västergötland och Östergötland är också ett framträdande drag i Sydsverige. Men vad som tyvärr inte framkommer på denna karta är, att de största lerytorna ligger framför eller i varje fall i anslutning till de mellansvenska ändmoränerna. Dessa sträcker sig i stort sett över Dals Ed—Ödsköldsmoar—Hindens udde i Vänerne—Skövde—Motala—Norrköping. Fortsättningen av stråket är ännu ej helt klarlagd. Det bör ur kartsynpunkt framhållas, att dessa mellansvenska ändmoräner icke alltid är uppbyggda av morän och karterade som sådan. I stor utsträckning är de isälvsavlagringar med anslutna sandfält.

Inom dessa områden, alltså de nämnda lerslätterna, är berghällar relativt sällsynta. De sticker flackt upp ur leran, som — vilket man dock sällan har möjlighet att kontrollera — vilar direkt på fasta berget. Orsaken därtill kan vara, att denna oscillationszon varit utsatt för en så betydande iserosion, att även redan avlagrad morän grävts upp på nytt och omhändertagits av isälvarna. Hela denna zon framför isen förtjänar en specialutredning.

Mälardalen är ett ganska vidsträckt för att icke säga flytande begrepp, men dess omfattning är trots detta lätt att förstå. Dess karaktistikum är de vida lerslätterna med små moränbackar, låga berghällar och rullstensåsar. Ingenstades i Sverige möter eljest denna speciella landskapstyp: relativt höga och smala rullstensåsar som målmedvetet stryker fram genom lerslätterna i nära nog N—S-lig riktning. Vad som icke kommer till synes på kartan, men väl på den glacialgeologiska, är den breda zon av små ändmoräner som finns såväl S som N om Mälaren. Dessa ändmoräner är sällan högre än några meter, längden oftast mindre än 100 m och bredden < 10 m. Mången gång framträder de endast som en rad stora block stickande upp genom leran. Särskilt vackert ser man detta i trakten från V om Västerås och till Ekolsund (fig. 26). Det är denna moräntyp som av G. De Geer benämndes årsmoräner och av Hoppe kalvningmoräner. Sannolikt har den ene rätt i vissa fall, den

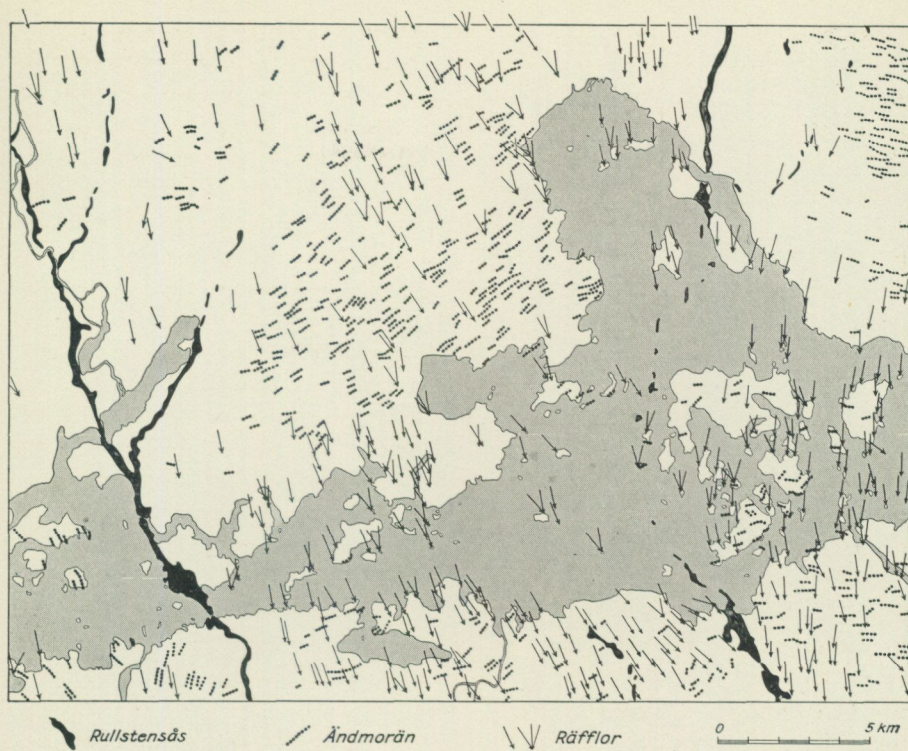


Fig. 26. Ändmoräner, åsar och räfflor på bl. Västerås. Ändmoränerna böjer upp kring åsarna och räfflorna svänger in emot dem. Därigenom markeras estuariebildningen längs åsarna. Ur G. F. F. 1955.

*Terminal moraines (ändmoräner), eskers (åsar) and striae (räfflor) on the geological map sheet Västerås. The moraines are bent along to the eskers while the striae are orientated at right angles to them. In this way the estuaries along the eskers become visible.*

andre i andra. Någon generell lösning torde vara svår att få fram. Detta område, Mälardalen, begränsas i Ö av ett bergrikt område, som sträcker sig genom Södertörn och upp i Uppland. Det övergår utan gräns i skärgården som mot Ö sjunker i havet så att endast allt mindre bergklackar når upp över havsytan.

N och S om Mälardalen fortsätter de för detta område så karakteristiska, ibland 10—15 mil långa, rullstensåsarna, samtidigt som lermarkerna blir av allt mindre betydelse ur arealsynpunkt. Mot norr täckes leran av stora, flacka torvmarker.

Norrländ, eller rättare området ovan Norrlandsterrängens gräns, är i stort sett mera enhetligt än Sydsverige och det beror inte enbart på kartans noggrannhetsgrad. Man fäster sig här vid tre längd-zoner: kustzonen, inlandet och fjällen. Inom inlandet framträder dock tre mindre och mera klart begränsade områden: Hedemora—Borlänge-slätterna, Siljanstrakten och moränlerområdet i Centraljämtland. Ett viktigt drag är f. ö., att de verkligt styva lerorna saknas inom Norrländ eller där intager en ringa areal (fig. 27).

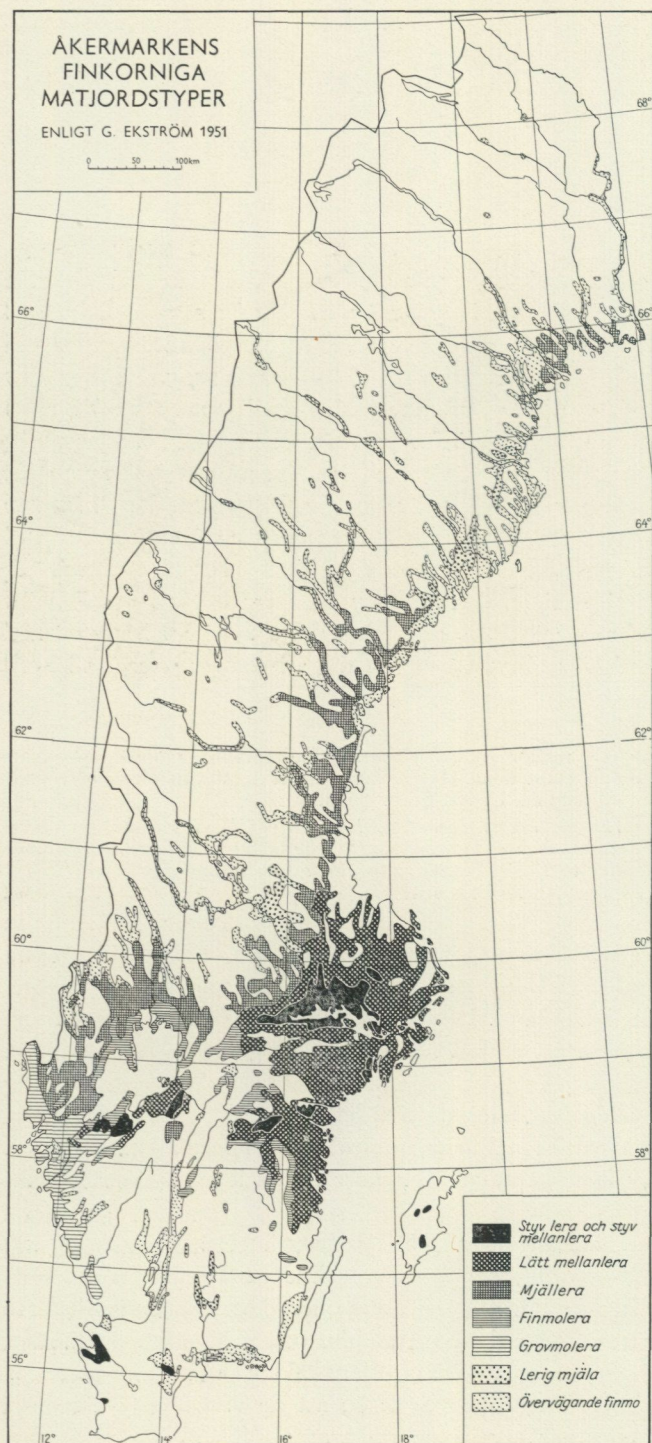
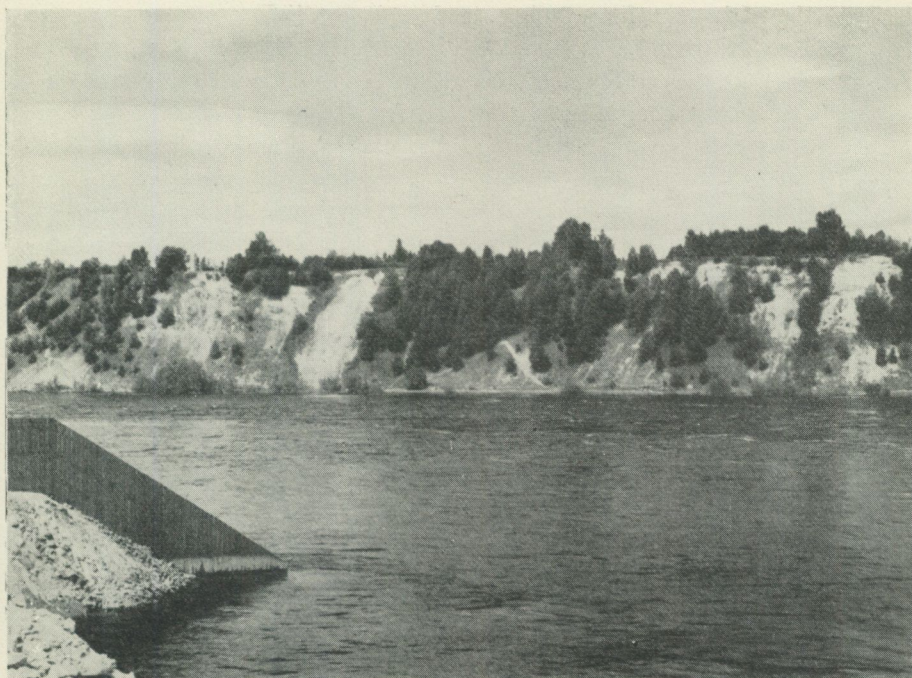


Fig. 27. Kartan avser endast matjordslagret, bilden över alvtyperna skulle bli något annorlunda. Huvudprincipen, de styvaste lerorna i södra Sverige och de lätta jordarterna i Norrland, blir dock oförändrad. Zoneringsen längs Norrlands-kusten är mycket tydlig. Omritad efter G. Ekström i Atlas över Sverige.

The map illustrates only the top soil; a map of the subsoil types would be somewhat different. The main governing principle, the most heavy clays in southern Sweden and the light soils in Norrland, is unchanged. The zonation along the coast of Norrland is very distinct. — Stuv lera och stuv mellanlera = heavy clay and heavy intermediate clay; lätt mellanlera = light intermediate clay; mjällera = silty clay; finmolera = fine mo-clay; grovmolera = coarse mo-clay; lerig mjäla = clay silt; övervägande finmo = mainly fine mo.



G. Lundqvist 1944.

Fig. 28. Nipor vid Dalälven mitt för Avesta järnverk. Sedimenten är här finmo och mjäla. Lerskikten är mycket tunna. Ur Sv. geol. unders. Ser. Aa. Nr 188.

*Sediment cliffs (nipor) at the river Dalälven opposite to the Avesta ironworks. The sediments here are fine mo and silt. The clay strata are very thin.*

Kustzonen utmärkes av de djupa dalstråken, ofta av fjordliknande typ, med sedimentfyllnader. Dessa sediment är mestadels sand, finmo eller mjäla. En följd av dalstråkens djup och de stora sedimentmängderna är, att strandbrinkarna är höga och branta, ofta lodräta. Det är de kända niporna som utmärker en längdzon innanför Norrlandskusten. Dess läge betingas utom av branten av en viss kornstorlek hos sedimentet, en storlek som möjliggör sammanhållning till en viss grad. Denna kornstorlekszon beror också av läget i förhållande till högsta kustlinjen längst in i dalbottarna. I viss mån samhöriga med dessa nipor (fig. 28) är också ravinerna, de mera eller mindre greniga smådalarna av Säterdalstyp. Lerslätter finns även inom denna kustzon, men de utgör vanligtvis flacka slätter med relativt tunna sedimenttäcken. Man finner dem närmast kusten, alltså utanför mjälzonen, innanför Umeå och i Norrbotten.

Andra områden är, som kartan visar, rika på sand eller grus. Detta sediment ligger dels som svallgrus, svallsand eller klapper uppe på sluttningarna eller också som sandfält, antingen som distallager till de föregående eller som utsvämningar från isälvsavlagringarna. Exempel på de sista finns NNV om Söderhamn, vid Sidensjö, ovanför Skellefteå, Piteå m. fl. ställen.

Inom denna kustzon finns ändmoräner på flera ställen men endast som små grupper. Det är i trakten av Skog, Gnarp, Offer m. m. och på flera ställen i Västerbotten. Det är därför egendomligt, att Norrbottens kustzon är så rik på ändmoräner (jfr glacialgeologiska kartan). Att döma av Hoppes och Fromms undersökningar är de av ungefär samma storleksordning som inom Mälarbäckenet men ännu längre. Orsaken till detta kan möjligen vara, att de ej alltid i samma grad täckes av unga sediment som inom Mälarbäckenet. Man ser därför hela deras utbildningsform.

Ett annat drag i kustzonen, varigenom den skiljer sig från inlandet är den relativt stora rikedom på nakna berghällar. Särskilt markant är detta inom Örnköldsvikstrakten. Man får därigenom liksom i Bohuslän den misstanken att bergens form — höga, tvärt avsatta bergklackar — är av stor betydelse för att berggrunden skall vara blottad i så stor utsträckning.

Inlandet är, som redan nämnts, ganska enhetligt. Jordarterna är morän, isälvsgrus och myr. Variationen betingas främst av myrarealens växlingar, bortsett från de förut omnämnda mera betydelsefulla områdena. Påfallande är sålunda den myrrika zonen som sträcker sig från västra Dalarna över mellersta Jämtland, trakten kring Vilhelmina, Muddus, Sjaunja och öster om Torneträsk. Vi ser, att myrrikedomen i denna zon icke är sammanhängande utan koncentrerad till vissa centra. Orsaken därtill är icke känd, men av stor betydelse är säkerligen, att dessa områden är mycket flacka. Avrinningen blir därför obetydlig. Påfallande är också, att zonen innanför, väster om den nämnda myrrika, är så ytterligt myrfattig.

Av inlandets lokala, från den allmänna enformigheten avstickande, områden är sedimentområdet Krylbo—Borlänge sydligast. Det ligger omedelbart i anslutning till Norrlandsterrängens gräns som här vikformigt bryter in i Norrland. Det kan därför lika gärna räknas ihop med det söderut belägna sedimentområdet. Utmärkande för detta vikområde är dock sedimentet, mjälan, som ofta har en exceptionellt distinkt utbildning. Det är nämligen sällan mjälan blir så ren som just här. Den är visserligen vackert varvig, men lerskiktet är av en ytterst obetydlig tjocklek i de mäktigare mjäliskikten.

Trakten vid Siljan är påfallande rik på isälvsavlagringar inom dalstråket Mora—Orsa—Ore—Boda—Rättvik. De utgöres mestadels av deltan av komplicerad uppbyggnad, alldeles särskilt gäller detta det stora fältet NO om Orsa. Materialet växlar där från meterstora rullblock till flygsand. Karakteristiska är också de strömryggar som överdrager fältet och anger strömriktningar mot SV och SO. I östra delen av den ringformiga dalen, alltså i Bodadalen, förekommer siluravlagringar (särskilt kalkstenar och lerskiffer m. m.) I anslutning till dessa förekommer anträffas små områden av moränlera. Ett något större sådant finns också Ö om Rättvik (SO om Ingels). Silurmaterialet försvinner dock mycket hastigt mot SO (mindre än halvvägs till Falun). Påverkan framträder dock ännu nere på bl. Falun i ph-värdena (Kulling 1948).

Centraljämtlands moränlerområde är i viss mån bundet till den kambrosiluriska berggrunden. Men det är icke enhetligt utan uppbrutet genom moiga moränområden, där dock moränen kan vara till största delen bildad just av

kambrosilurmaterial, t. ex. lerskiffer (jfr härom s. 13). Om detta område bör f. n. nämnas, att man ofta finner en östlig morän eller moränlera vilande på en västlig. Typerna är då bedömda efter blockmaterialets art.

Inom detta område är ett par detaljer av intresse. Först märkes isälvsavlagringarna, som går i två riktningar: i SO—NV och i NO—SV. Förmodligen motsvarar dessa rörelseriktningarna hos olika isströmmar. Särskilt påtagliga blir dessa åsar i trakten N om Storsjön. Det andra åsyftade draget representeras av myrrikedomen i trakten SV om Strömsund. Där finner man nämligen både på de flacka dalbottnarna och uppe på moränliderna till arealen betydande myrar. Delvis är de odlade.

### Jordartsområden

Landet kan naturligtvis indelas i ett flertal områden utmärkta av olika jordartstyper. Tidigast gjordes detta för Norrland (Högbom 1906). Även om gränserna icke är skarpt bestämda erbjuder det inga svårigheter att förstå, vad han åsyftade med:

- »1. Fjällens och de stora sjökedjornas region.
2. Silurregionen.
3. Moränlidernas och de stora myrarnas region.
4. Älf- och hafsafلاغringarnas region.
5. Kust- och skärgårdsregionen.»

Indelningen är icke helt konsekvent; indelningsgrunden bytes flera gånger. Den är sålunda både geologisk och geografisk. Man bör för att vara rättvis erinra om, att Högbom framhåller, att med en sådan långsgående indelning, som berör en så lång sträcka i N—S är även klimatet en faktor att räkna med. Till belysande därav vill jag erinra om, att en mjäla i södra Dalarna har en vida större praktisk betydelse än en likadan mjäla i t. ex. trakten SO om Pajala. Mjälan är nämligen en »kall» jordart, och denna egenskap blir mer eller mindre framträdande beroende på ändringar i klimatets beskaffenhet.

En mera strikt geologisk indelning även denna gällande Norrland har försökts tidigare (Lundqvist 1943), men icke heller där kommer klimatets betydelse till synes.

Den är följande:

- »A. De sekundära jordarternas zon (fjällen).
- B. De supraakvatiska avlagringarnas område (inlandet).
  - a. De grovkorniga moräntypernas områden.
  - b. De finkorniga moräntypernas områden (silurmoräner och moränle-  
ror).
- C. De subakvatiska avlagringarnas områden.
  - a. Issjösedimentens område (sydvästra Jämtland).
  - b. Ishavssedimentens område (kustzonen).
    1. Randdeltanas och flygsandsfältens zon.

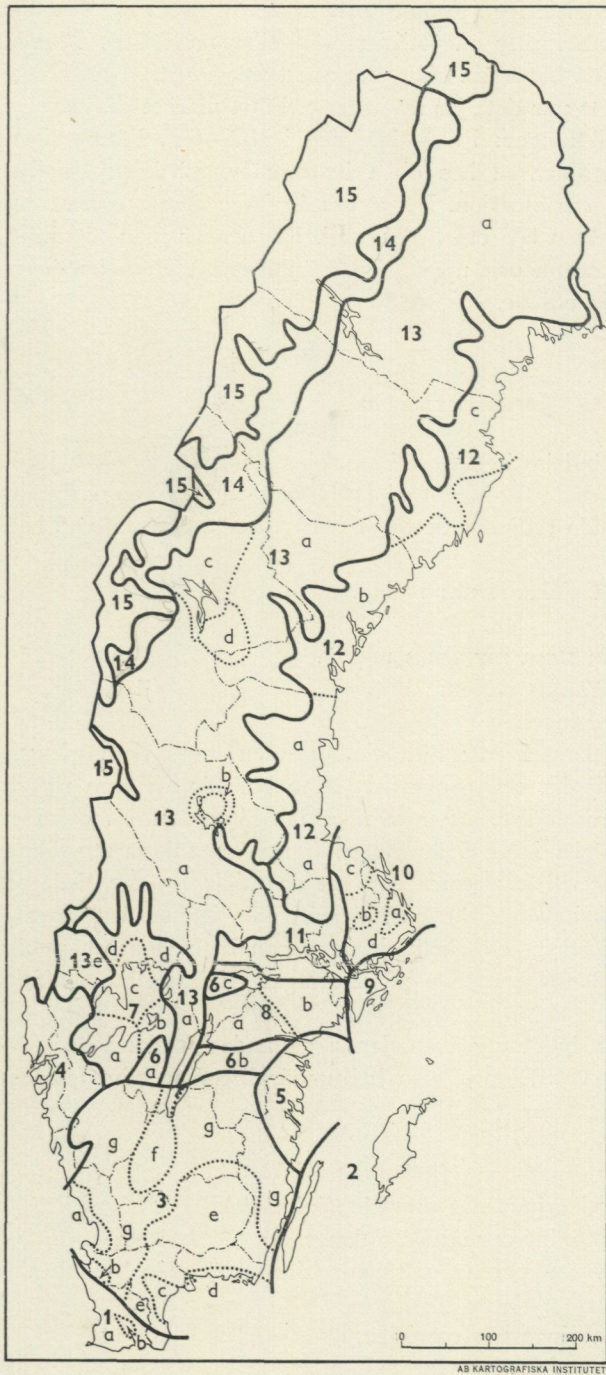


Fig. 29. Sveriges jordarts-  
områden. Efter G. Lund-  
qvist i Atlas över Sverige.  
*Division of Sweden into  
soil regions.*

2. Jäslerornas zon.
3. Mjälornas zon.
4. Lerornas zon.
5. Skalgrusbankarnas zon.»

För en närmare diskussion av denna översikt hänvisas till Lundqvist 1943, s. 152. I vilket fall som helst måste man nog säga, att indelningen är mycket grov och schematisk. En närmare indelning har därför försökts, och den gäller dessutom hela landet (Lundqvist 1953). Därav framgår, att man kan urskilja 15 olika huvudområden, men flera av dem måste uppdelas i underområden, några i ända till 7 sådana (fig. 29). I sådana fall kan naturligtvis diskuteras, om icke ett eller annat av dessa sista borde vara ett eget område. I det följande skall en kort beskrivning på de skilda områdena lämnas från S mot N. Jämför kartan fig. 29.

### 1. Sydvästra Skåne

Detta är ett ganska naturligt och enhetligt område. Gränsen mot övriga Skåne går diagonalt från Ängelholmstraken till Simrishamn. Den dominerande jordarten är moränlera (65 %), som mestadels är ganska starkt kalkhaltig, särskilt gäller detta de närmare kusterna belägna områdena. Blockmaterialet är på grund av den växlande berggrunden ganska olikartat (Ekström). Längst i NV och ned mot Landskrona ligger krita-liasmorän. Resten av västkusten och ned förbi Ystad domineras av krittmaterial och är sålunda ganska kalkrikt. Fortsättningen mot Ö, till Simrishamn, är det krita-kambrosilurmorän. Hela den hittills nämnda delen av området intages av baltisk morän. Området innanför detta, alltså från Svedala till Ringsjön, är det nordostmorän dominerad av lerskiffer och gnejs och sålunda av lägre kalkhalt.

Om detta område, Sydvästra Skåne, märkes i övrigt, att det inrymmer sand- och isälvsavlagringar i sådan utsträckning, 70 %, att man väl kan urskilja ett underområde, som betecknats Vombsjöbäckens sandområde.

I trakten av Svedala ligger det ur morfologisk synpunkt intressanta backlandskapet. Det är starkt kuperat, rikt på småsjöar och småmyrar och kan betecknas som en art av ablationsmorän. Morfologiskt likartad men bildad av isälvsmaterial är Ravlundatrakten (fig. 30), Brösarps backar m. m.

Om de sedimentära lerorna i Skåne märkes två speciella företeelser. Den glaciala leran förekommer inom vissa områden upp på kullarna; den kallas då platålera (Westergård 1906).

Han beskriver den sålunda: »Inom södra Skåne förekommer ofvanför den marina gränsen flerstädes en hvarfvig lera, som uppe på moränhöjderna, och kanske med förkärlek på de högsta af dem, bildar påfallande jämna fält och därför lämpligen torde kunna benämnas 'platålera'.» Mäktigheten är vanligtvis ett par meter men kan uppgå till »7,7 m. Denna siffra är dock möjligen något för låg.» Från platålerfälten går understundom korta men djupa raviner ned mot omgivningarna. Till beskrivningen må läggas Munthes (1920): »Särskilt anmärkningsvärt är, att platåleran icke annat än inom vissa gränstrakter täckes av morän eller isälvs sediment och således i stort sett icke över-



G. Lundqvist 1948.

Fig. 30. Isälvsavlagringar N om Ravlunda, Skåne. Mjukt rundade former och små stengärdesgårdar utmärker detta landskap.

*Glacialfluvial sediments and kames, N of Ravlunda, Skåne. Smoothly rounded forms and minute stone fences characterize this scenery.*

skridits av landis.» Av fig. 31 framgår utbredningen av platåleran i Skåne. Den är på kartorna angiven på samma sätt som de övriga glaciala lerorna, varför den differentiering jag gjort här vid skrivbordet kan vara felaktig på någon punkt. Det som förefaller mest egendomligt är, att platåleran icke finns överallt i landet. Dess bildningsmiljö bör väl ha varit mycket vanlig under avsmältningsskedet. Jag kan nu icke erinra mig ha sett den mer än på några av de stora mellansvenska ändmoränerna NV om Valle härad (sid. 59) på geol. bladen Lugnås och Lidköping.

Inom vissa områden där den glaciala leran är varvig, kan varvigheten vara högst egendomlig och är av omtvistad natur (G. De Geer, Sigurd Hansen). Varven har betecknats som dygnsvarv, till skillnad från årsvarven. Namnet är dock missvisande så tillvida, att varven sannolikt icke är avsatta under ett dygn utan under vissa klimatiskt betingade korta perioder. Klart är i varje fall, att vår uppfattning om isavsmältningens hastighet blir mycket olika, om varven markera sådana korta perioder eller om de är årsvarv. Hithörande frågor är icke definitivt lösta.

## 2. Kalköarna i Östersjön

Öland och Gotland har en från fastlandsförhållandena så avvikande natur, att ingen kan undgå att observera densamma även vid ett hastigt besök. Båda landskapen känner man väl genom H. Munthes många arbeten. Naturen be-

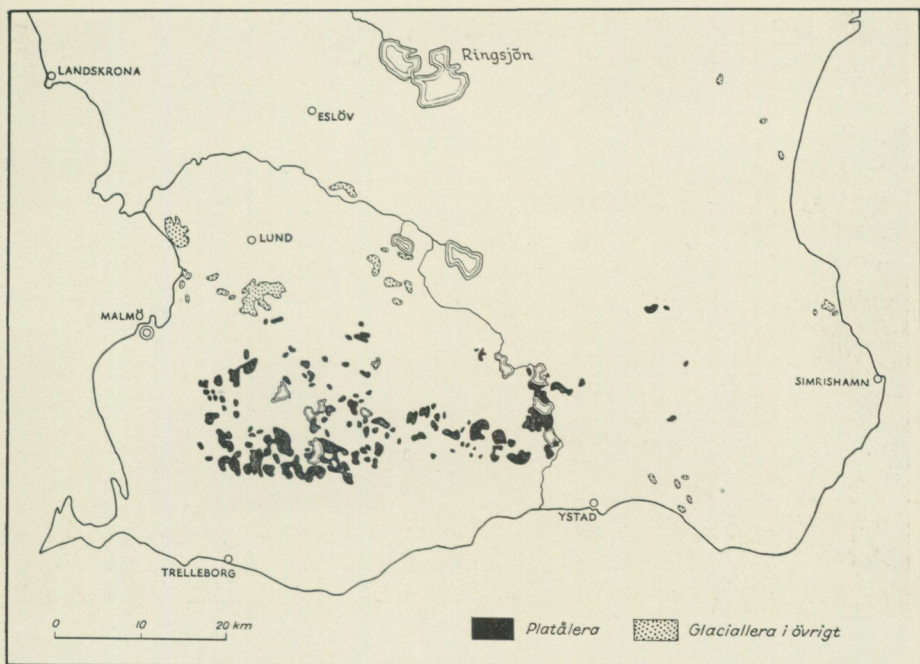


Fig. 31. Förekomsten av platålera och annan glaciallera i Skåne enligt de geologiska kartbladen. Lämplig bildningsmiljö för platåleran måste ha funnits inom stora delar av det superakvatiska Skåne. Men då sådana leror ej utlagts på de geologiska kartorna, kan de ha förbisetts vid kartläggningen.

*The occurrence of »platålera» and other glacial clays in Skåne according to the geological maps. The milieu suitable for the deposit of the platålera (approximately equivalent to top clay) must have occurred in large parts of the supra-aqueous Skåne. Where such clays are not recorded on the geological maps they may possibly have been overlooked during the mapping.*

tingas främst av berggrunden, mestadels ortocerkalk på Öland, silurkalk på norra och märgelskiffer och sandsten på södra Gotland. Moränen är utbildad som moränlera, men den kan på sina håll vara mycket stenig eller blockrik (jfr fig. 5). En stor del av detta material kommer från fastlandet eller Östersjöns urbergsbotten. Sålunda märkes på norra Gotland block av porfyryr o. a. som länge tolkades som Dalaporfyryr. Genom Hedströms arbeten fastslogs dock, att de måste emanera från ett område på Östersjöns botten NV om ön. Isälvsvavlagringarna är i stor utsträckning så omlagrade, att de till betydande del kartlagts som svallgrus, till arealen ca 30 % (fig. 32). Särskilt gäller detta Ölands västsida, ovan Västra Landborgen. Här må framhållas, att man vid kartläggningen fäste alltför mycket avseende vid bestämmelsen, att det var materialet över 1/2 m:s-djupet, som skulle karteras. Myrrealen är relativt stor på Gotland (ca 10 %), men största delen därav är numera odlad och förstörd som myr betraktad. Det bör särskilt framhållas, att myrarna vanligtvis är kärr, agkärr, medan högmossar är mycket sällsynta (t. ex. i Fardume träsk, på södra delen av Fårön, Vätlinge myr och Digermyr, jfr bladbeskrivningar



G. Lundqvist 1948.

Fig. 32. Strandområde på Gotland nära sydspetsen. Hela området intages av strandgrus uppbyggt i strandvallar. Inom stora delar av Gotland är strandgruset en viktig jordart; vanligtvis är den dock mera bevuxen än här.

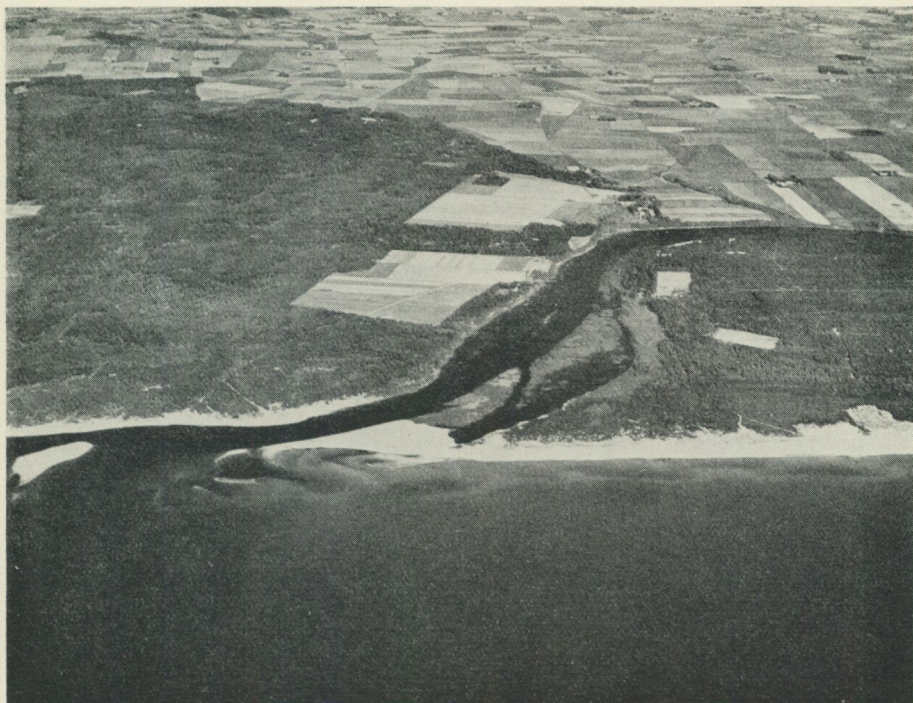
*Part at the shore of Gotland near the southern point. The whole of this part is covered with shore gravel in banks. In great parts of Gotland the shore gravel is a very important soil; generally it is more overgrown than here.*

na). Deras välvning är mycket obetydlig, vilket sammanhänger med den ringa nederbörden (400—500 mm/år).

### 3. Sydsveriges moränområde

Detta område är påfallande stort, i det att det sträcker sig från Sydvästra Skåne och ända upp till i höjd med Visingsö. Redan en blick på kartan visar, att det är ganska heterogent, även om vissa drag förenar området till ett helt. Uppdelningen i ej mindre än 7 underområden är sålunda befogad.

3 a. *Hallandskustens sandslätt* börjar vid Hallandsås och fortsätter ungefär till Varberg. Sanden dominerar där helt med sina 50 %. En bit innanför kusten och konformt med denna ligger en serie ändmoräner, randåsar eller deltan av randdeltatyp. Man kan därför våga antagandet, att sanden spolats ut av isälvarna framför den i havet utmynnande isen. Sedan har denna sand och en del av det grövre isälvsmaterialet omhändertagits av bränningarna, varigenom den nu föreliggande slutprodukten erhållits. Bränningarnas formgivning åt själva kustremsan framträder mycket vackert, där åarna utmynnar genom sanden, jfr t. ex. Lagan (fig. 33), Genevadsån m. fl. Där har nämligen den nordgående kustströmmen förskjutit mynningen mot N, så att vattendraget verkar



G. Lundqvist 1949.

Fig. 33. Mynningen av Lagan. Årnas mynningar är här förskjutna mot N genom inverkan av den ström som följer längs kusten i denna riktning.

*The mouth of the river Lagan. The mouths of the rivers are displaced towards the N by the current that follows the coast in that direction.*

tvärt avbrutet vid mynningen. Morän (15 %), lera (20 %) och kalt berg (10 %) utgör resten, som har någon betydelse. Leran är icke eller ytterst underordnat varvig — den avlagrades ju i salt vatten. En hållfast geokronologi torde därför vara mycket svår att få till stånd inom detta område.

3 b. *Ängelholmsslättens ler- och sandområde* kunde med nästan lika fog ha förts till Sydvästra Skåne. Sanden är här 35 % och leran 40 %. Därtill kommer 10 % moränlera. Även om denna lera gäller, att den geokronologi man hoppats erhålla, icke går att genomföra (Tullström 1954).

3 c. *Kristianstadsslättens sandområde* är på sätt och vis en motsvarighet till Laholmslätten, mot vilken den pekar in. Proportionerna mellan jordarterna är dock ganska olika, i det att Kristianstadsslätten har 55 % sand och 10 % lera. Det är inom detta område sandflykten-markförstöringen uppgives vara så stor. Osannolikt är det ej, då flygsand är ganska vanlig här, särskilt utmed kustremsan S om Åhus. 10 % är myr, men denna innefattar mestadels kärrängarna kring den kända fågelsjön Hammarsjön utanför Kristianstad. De 25 % som utgör morän är relativt kalkrika. Troligen är en del av moränen utbildad som moränlera, med ursprung från underliggande berggrunden, krittan.



G. Lundqvist 1945.

Fig. 34. Åker i Kallgårdsmåla i norra Blekinge. Utmärkande för åkrarna i Blekinges skogsområden är de otaliga stenrösen, hackarrören. De ger en god bild av moränens blockrikedom.

*Cultivated ground in Kallgårdsmåla, northern Blekinge. The numerous piles of stones, »hackarrör», characterize the cultivated grounds in the woodland of Blekinge. They illustrate the richness in boulders of the moraine.*

3 d. Blekinges berg- och lerområde utgör kustzonen, där berggrunden är exceptionellt väl blottad, till 40 %. Moränen är 35 %. Utmärkande för denna är en hög blockhalt, alltså rikblockig eller storblocig (fig. 34). Sänkorna i detta område intages av lera, 5 %, vilken här är den viktigaste odlingsjorden. Av allmänt naturintresse för detta område gäller, att skogen visserligen domineras av bok, men en för vårt land alldeles ovanlig rikedom på avenbok anträffas här. Zonerings avenbok — bok — barrskog från kusten räknat är mycket tydlig och dess växlande utseende vore väl värd en utvecklingshistorisk undersökning.

3 e. Sydöstra delens rena moränområde är ovanligt enhetligt med sina ca 70 % morän, 15 % myr och av de övriga 5 % eller mindre. En skarp skillnad framträder särskilt i isälvsavlagringarnas frekvens här och inom angränsande områden. Detta karakteristiska förhållande observerades redan vid den geologiska kartläggningen av dessa trakter på 1870- och 80-talen. Det har förklarats med, att utbildningen av större isälvsavlagringar kräver mera brutna ytförmer än det föreliggande har (jfr sid. 41). Detta är nämligen i själva verket ett av Sydsveriges allra största slättområden (Magnus Lundqvist 1957). Orsaken är, att det är ett gammalt peneplan från kretaceisk tid, vilken fasett med flack gränslinje fortsatt från det subkambriska planet i öster (Asklund 1928).



Fig. 35. Parti av geol. bl. Fjällbacka. Påfallande är spricksystemens orientering i NNV, kustsprickor, och SV—NO, fjordsprickor. Jordarterna domineras helt av leror, medan moränen har en obetydlig utbredning.

*Part of the geological map sheet Fjällbacka on the Swedish West coast (Bohuslän). The courses of the fracture valleys are remarkable in NW, coast fractures, and SW—NE, fiord fractures. The soils are quite dominated by the clays, while the moraine has a very small extension. — Torv = peat; lera = clay; sand = sand; morän = moraine; berg = exposed bedrock and vatten = water, here = Skagerack.*

De isälvsavlagringar som anträffas inom det föreliggande området är ovanligt små. Materialet är dåligt sorterat och skiktat, och det synes vanligtvis vara av lokal typ.



G. Lundqvist 1951.

Fig. 36. Edsviken nära Grebbestad, Bohuslän. En typisk bild med nakna berghällar och lera i sprickdalarna. Moränen (blocken) mycket underordnad. Havet i bakgrunden.

*Edsviken in the vicinity of Grebbestad, Bohuslän. A typical view with exposed bedrock and clay in the fracture valleys. The moraine (boulders) is unimportant. The sea is seen in the background.*

3 f. Sand- och grusområdet sträcker sig från Vättern kring Lagadalen. Det är oerhörda sedimentmängder som anhopats här, så att man på resa längs riksettan kör mil efter mil på flacka grus- eller sandfält, mestadels tallmoar. Materialet är i ytan vanligtvis sand, men nedåt ökar kornstorleken i de skärningar man ser. Ytlagren är möjligen issjösediment avsatta i Storbolmen och dess föregångare. Primärt är materialet dock lagrat av isälvar eller omlagrat av sådana. Inom vissa områden, såsom N om Bolmen, är sanden flerstädes flygsand; även dynbildning förekommer. Området Slättö sand torde vara det mest kända flygsandsfältet. Sandfälten norr om sjöarna har torrlagts därigenom, att vattnet på grund av den olikformiga landhöjningen stjälpits över mot söder (G. De Geer).

3 g. Morän- och grusområdet utgör huvudparten av område 3 ända ned till Skånegränsen. Moränen dominerar naturligtvis, 55 %, därefter kommer kalt berg och myr med 15 % vardera. Isälvsavlagringarna är 10 %, men detta är ett värde utslaget på de mycket olika delarna V och Ö om Lagadalen. I öster är de mycket framträdande. Som redan förut antyddes beror det säkerligen på de starkt brutna ytformerna. Visserligen företer även västra delen en gan-

ska markerad ytform, men den är mera småskuren inom övre delen. Mot V djupnar dalstråken, och där blir isälvsavlagringarna också större. I sydvästra delen finner man den kända Tönnersjöheden ingående undersökt av Malmström. Inom detta myr- och moränområde finns visserligen även isälvsavlagringar, men de är relativt obetydliga. Hela området ter sig f. ö. mycket likformigt på grund av den täta ljungbeklädnaden, som gör att man knappt kan skilja på de olika jordartstyperna utan att rödja undan ljungen.

Moränen inom området 3 g har i de norra delarna, alltså på båda sidor 3 f, en relativt hög kalkhalt (jfr fig. 48). Materialet därtill kommer naturligtvis från Västergötlands och Östergötlands kambrosilurområden.

#### 4. Västkustens berg- och lerområde

Denna del av Västkusten förefaller mycket enhetlig. Visserligen är Bohuslän områdets viktigaste del, men det sträcker sig också in i Halland, Västergötland och Dalsland. Det kala berget är 55 %, medan leran är 20 %. Av de övriga är sand och morän endast 10 % vardera. Moränen förekommer vanligtvis endast klämd mot bergsidorna, som relativt obetydliga klackar (fig. 35 och 36). Mestadels är den i ytan mer eller mindre starkt marint bearbetad. Denna bearbetning kan på många håll ha gått så långt, att endast väldiga fält av klapper återstår. Klappern är normalt huvudstor eller mindre, och saknar så gott som helt finare mellanmassa.

Utmärkande för området är också, ehuru det icke synes på kartan, en viss rikedom på större eller mindre skalgrusbankar. Bland de mest kända är de stora avlagringarna vid Kapellbackarna och Kuröd i Uddevallatrakten. De är kända ända sedan Linnés dagar; i sen tid är de undersökta av G. De Geer, Antevs, Sandegren m. fl. Åtminstone den första, den vid Kapellbackarna, är numera fridlyst. Dessa skalgrusbankar (fig. 37) uppbygges av snäck- eller muselskal blandade med grus, sand etc. i växlande proportioner. Man har tidigare ansett att djuren levat på platsen, och därför utgjorde de stöd för vår uppfattning om nivåförändringarna (De Geer). Numera är uppfattningen, att de nedsvämmats från den plats där de levat och bearbetats av bränningarna (Odhner, Halden m. fl.). I stort sett uppbygges en fullständig skalgrusbank av underst senglaciala molluskformer, ovanpå dem följer de postglaciala. Självklart är, att de postglaciala icke anträffas ovan postglaciala gränsen (PG). Som exempel på de senglaciala kan nämnas *Saxicava arctica*, *Portlandia (Yoldia) arctica*, *Mya truncata*. Postglaciala former är *Mytilus edulis* (blåmusslan). *Tapes decussatus*, *Pecten islandicus*, *Mya arenaria* m. fl. Därvid är dock att märka, att vissa av de postglaciala typerna kan finnas sparsamt även i senglaciala lager. Skalbankarna i norra Bohuslän har ingående undersökts av Hesseland (1943).

#### 5. Ostkustens berg- och lerområde

Detta område är som redan tidigare antydde en parallellföreteelse till det föregående. Egendomligt nog är hållprocenten densamma, 55 %, men hålltorna är mindre. Berggrunden är ungefär lika sönderdelad av sprickdalar



G. Lundqvist 1951.

Fig. 37. Skalgurus vid Bräcke, Uddevalla. De flesta synliga skalen är av *Saxicava arctica*.

*Shell gravel at Bräcke, Uddevalla. Most of the shells are Saxicava arctica.*

(jfr Asklund 1923). Moränarealen är större, nämligen 20 %, men i stället är både sand- och lerarealen mindre än i Västkustområdet. Sprickigheten är anorlunda, så att dalgångarna blir smalare, men samtidigt mer markerade. Den odlade arealen blir därför icke så stor i dessa trakter (jfr Anricks åkerkarta).

#### 6. Sydsveriges kambrosiluområden

Kambrosiluren som här åsyftas — det rör sig nu endast om fastlandet (jfr s. 48) — är uppdelad på tre underavdelningar: a) Västergötlands, b) Östergötlands och c) Närke.

6 a. *Västergötlands kambrosiluområde* domineras av morän 20 % och moränlera 15 %, alltså tillsammans 35 %. Isälvsgruset är 10 %, vilket är ett relativt högt värde. Det betingas av de mäktiga glacifluviala fälten (fig. 38) V

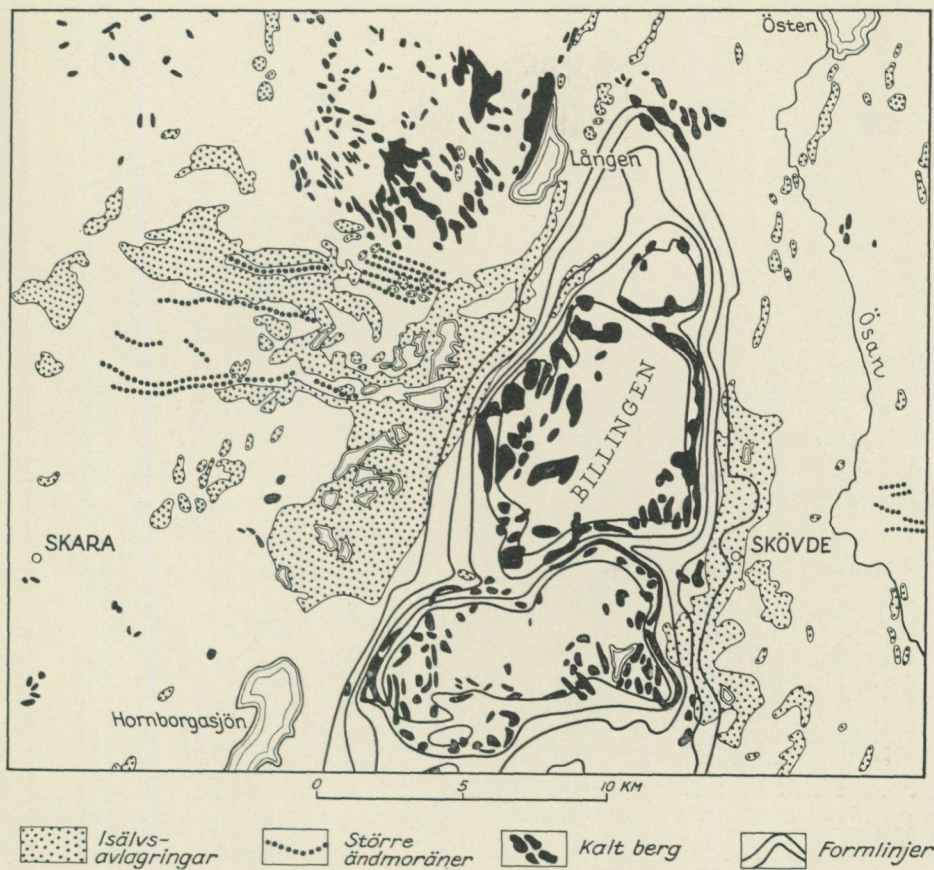
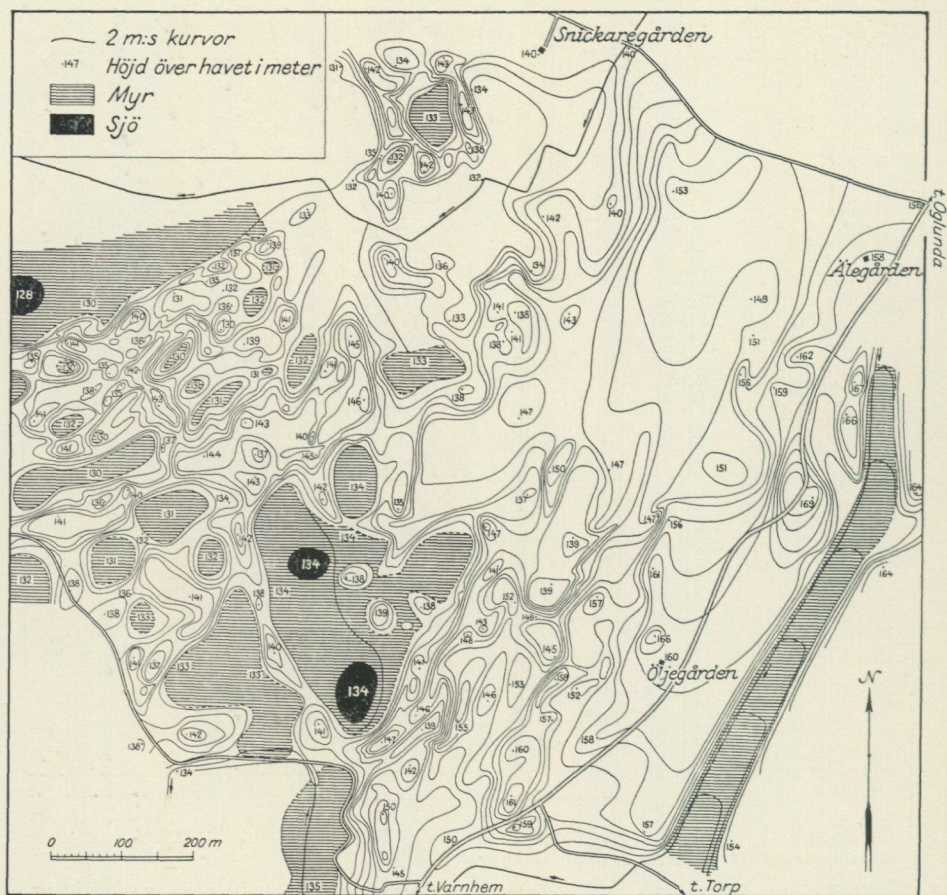


Fig. 38. Trakten kring Billingen. På ömse sidor berget ligger betydliga isälvsavlagringar, deltan, vilka ingår som led i de mellansvenska ändmoränerna. V om berget ligger Valle häradskomplexet. Formlinjerna är approximativa höjdkurvor.

*The vicinity of Mt Billingen in Västergötland. On both sides of the mountain there are considerable glacifluvial deposits, deltas, which are parts of the Middle Swedish Terminal Moraines. On the western side of the mountain, the Valle härad complex, fig. 39, is situated. The contour lines are approximate.*

om Billingen («Valle härad») och Ö om Billingen (Havstenaterrassen vid Skövde). Båda ingår som led i de mellansvenska ändmoränerna. Valle häradsområdet, undersökt av Ahlmann (1916), E. Johansson (Jarvik, 1934), och H. Munthe (1905), är i stort sett ett åsnät rikt på djupa småsjöar och småmyrar (fig. 39), på vilka man även finner Gotlandsagen. Sydvästra delen, Axvalla hed, däremot är en plan deltatya med små kittlar, nivån är ca 130 m ö. h. dvs. ungefär MG:s. Materialet i åsarna består till mycket stor del av olika skiffrar (alunskiffer, lerskiffar m. m.), varför det är synnerligen lättkrossat. Havstenaterrassen är av en annan typ. Mestadels är det plana deltatyor uppbyggda mot Baltiska issjöns yta ca 150 m ö. h. Formerna är mjukare och endast enstaka småsjöar anträffas här.



Enligt E. (Johansson) Jarvik 1931-1933.

Fig. 39. Parti av Valle häradskomplexet. Det är ett vimmel av åsar, åsnät, kames m. m. En jämförelse med geologiska kartan (bl. Skövde) visar, att myr intager större yta än här ovan angivits.

Part of the Valle härad complex W of Mt Billingen. It consists of eskers, esker nets, kames etc. A comparison with the geological map (map sheet Skövde, 1:50 000) will show that the mires are more extensive than on this picture.

Båda de nu nämnda deltaområdena fortsätter i O—V-lig riktning utåt från Billingen med ganska stora ändmoräner (Skånings-Åsaka och Sventorp). De motsvarar Salpausselkä-linjen II.

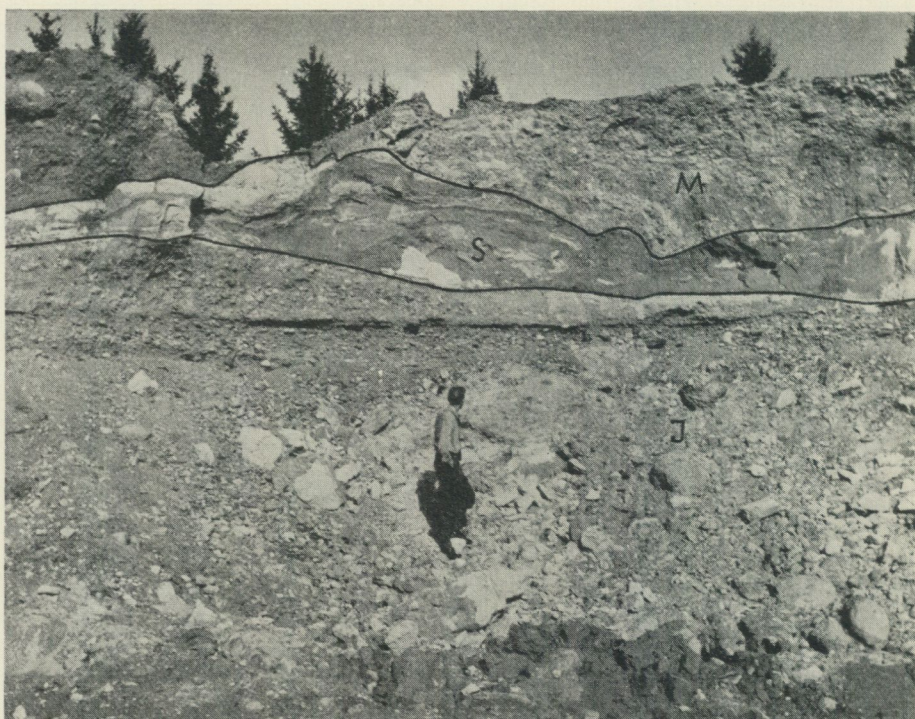
En intressant företeelse inom detta område är Hornborgasjön, tidigare en utomordentlig fågelsjö. Den är numera i stor utsträckning torrlagd. Tidigare var den omgiven av torvmarker, vilka undersökts av Sandegren (1916) och G. Lundqvist (1928).

6 b. Östergötlands kambrosilurområde är rikare på kalt berg än Västergötlands är. I föregående område är det endast Billingendiabasen som är blottad. I Östergötland är det fullt med små urbergshällar (15 %), som sticker upp ur jordlagren (fig. 40). Deras höjd över havet ökar mot S från de stora sjöar-



Fig. 40. Västra delen av Östgötaslätten efter geologiska kartbladen. Området begränsas i N av förkastningsbranten som fortsätter N om Bräviken. Slätten domineras av leror och moränleror (de sista inlagda efter G. Ekström). I S och SO saknas moränlerorna. Mellan Skänninge och Mjölby utbreder sig Mjölbyterrassen. Södra hållområdet börjar som små hållkrön i norr, mot S flyter hållarna tillsammans till allt större komplex. Sannolikt är detta subkambriska peneplanet som går in under kambrosilurumrådet inom bildens mittparti.

The western part of the plain of Östergötland. The district is in the north bordered by the fault scarp that continues N of Bräviken. On the plain clays and boulder clays are predominant (the last according to G. Ekström). In the S and SE there are no moraines. Between the towns of Skänninge and Mjölby the great Mjölby terrace expands. The southern rock district begins in the N as small outcrops that form greater and greater complexes towards the south. Probably this is the sub-Cambrian peneplain that disappears below the Cambro-Silurian in the middle of the picture.



G. Lundqvist 1955.

Fig. 41. Skärning i Ljungstorpomoränen, SV om Mjölby. Denna ryggtillhör de mellansvenska ändmoränerna. Den uppbygges av morän, finkorniga sediment och isälvsgrus. De första två är här hopskjutna på isälvsgruset.

*Section through the Ljungstorp moraine, SW of Mjölby, Östergötland. This ridge forms a part of the Middle Swedish Terminal Moraines (the first Salpausselkä line). It is built up of moraine, fine-grained sediments and glaci-fluvial sediments. The first two of them are here pushed up on the glaci-fluvial sediments. M = moraine; S = fine grained sediments; I = glaci-fluvial sediments.*

na Boren, Roxen och Glan, samtidigt som bergytan frilägges alltmåra. Man får därigenom ett starkt intryck av, att det är ett penneplan, det subkambriska, som dyker upp ur slättområdet. Detta bildas av lera och moränlera, vilka tillsammans är 45 %, medan den vanliga moränen är 20 %. Inom detta område fortsätter det mellansvenska ändmoränstråket i två (?) linjer. Den ena bildas av Mjölbyterrassen—Malmslätt och den andra av Djurkällaplatån N om Motala. Men någon direkt fortsättning därpå mot Ö ser man ej. Det kan dock ifrågasättas, om icke det stora gruskomplexet vid Svärtinge NV om Norrköping hör dit. I dess skärningar ser man nämligen betydande moränkakor uppskjutna från NV (jfr fig. 41). F. ö. må anmärkas, att SV om Mjölbyterrassen har man den stora Ljungstorpomoränen, som i stort sett är utbildad som en ryggtill. Även denna innehåller moränkakor och skiktning, som tyder på skjutningar ungefär från N. Inom en del av området innefattar ryggen även kames. Sannolikt utgör denna ryggtill en del av det stora ändmoränstråket.

Detta område har endast 5 % myr. Delvis beror det på, att de vanligtvis

ganska tunna torvlagren bortodlats och deras plats kartlagts som lera. En magnifik myr, Dagsmosse med dess intressanta källmosse vid Alvastra, finnes dock kvar ehuru svårt skamfilad genom torvtäkt. Den skulle eljest vara en ur många synpunkter vacker högmosse. I dess sydvästra del ligger källmossen, i vilken under gånggriftstid en påbyggnad anlades. Torvkomplexet är undersökt av L. von Post (1916), som påvisat ett vackert samband mellan dess utveckling och klimatväxlingarna.

I detta sammanhang bör nämnas, att Dagsmosse når fram till den stora fågelsjön Tåkern. Anmärkningsvärt är, att denna, som ligger inom ett kalkområde, icke företer recenta kalksediment utan leryttjor i en utpräglad reduktionsmiljö. Orsaken måste vara den, att kalken löses ut igen efter utfällningen. Möjligen beror detta på att sjön icke är avskild från de välgödslade lerfälten i omgivningarna.

6 c. *Närkes kambrosilurområde* saknar såväl kalt berg som moränlera; detta dock enligt de geologiska kartorna som utgör grunden till den föreliggande kartan. Troligen är dock frånvaron av hållar och moränlera ett förbiseende vid kartläggningen, men stor areal torde det icke vara. Den vanliga moränen, som sannolikt är kalkrik, är emellertid 30 %, och i den siffran skulle alltså moränleran ingå. Sanden är 10 % och den vanliga leran ej mindre än 40 %. Möjligen kan även den sista siffran inrymma en del moränlera. I varje fall är detta Närkes stora odlingsbygd. Myrarealen är 20 %. Av ett visst intresse är, att inom en viss del av området (kring Hacksta, Fjugesta m. m.) är moränens ytform drumlins (jfr fig. 7 s. 17). Närkes drumlinsområde är jämte Västerbotens det vackrast utbildade i sitt slag här i landet. Längre mot Ö, trakten av Sköllersta m. m., ersättes drumlins av små ändmoräner. Det är sydkanten på den zon som fortsätter längs Mälardalen.

Det nämndes, att området hyser en ganska stor myrareal. Visserligen är numera en del av myrarna odlade, eller helt enkelt bortodlade, men åtskilliga, mestadels kärr, finns kvar. Även detta område hyser en fin fågelsjö, Tysslingen V om Örebro.

#### 7. Vänerbäckens berg- och lerområde

Området börjar S om Lidköping och fortsätter till långt N om Karlstad. Trots stora gemensamma drag inom områdets delar företer det dock ganska växlande aspekter, som möjliggör en viss uppdelning därav.

7 a. *Västergötlands och Dalboslättens ler- och sandområden* domineras helt av lera med 40 %; sanden är 25 %. Därefter märkes de kalspolade hållarna med 15 %. Inom detta område ligger leran ofta omedelbart på fasta berget utan morän emellan. Området inrymmer så olika företeelser som Dalboslättan och Kinnekulle. Den förra hör till de absolut plattaste slättområden vi har i landet. Kinnekulle är nästan dess motsats i dessa områden. Berget inrymmer på toppen kalt berg, diabas, på sydslutningen blottad ortocerkalk; resten är morän av olika utbildning. Om kalkhållarna må märkas, att deras natur företer mycket stora likheter med det Öländska Alvaret, ehuru naturligtvis proportionerna här är miniatyrmässiga jämfört därmed. Moränen uppe på ber-

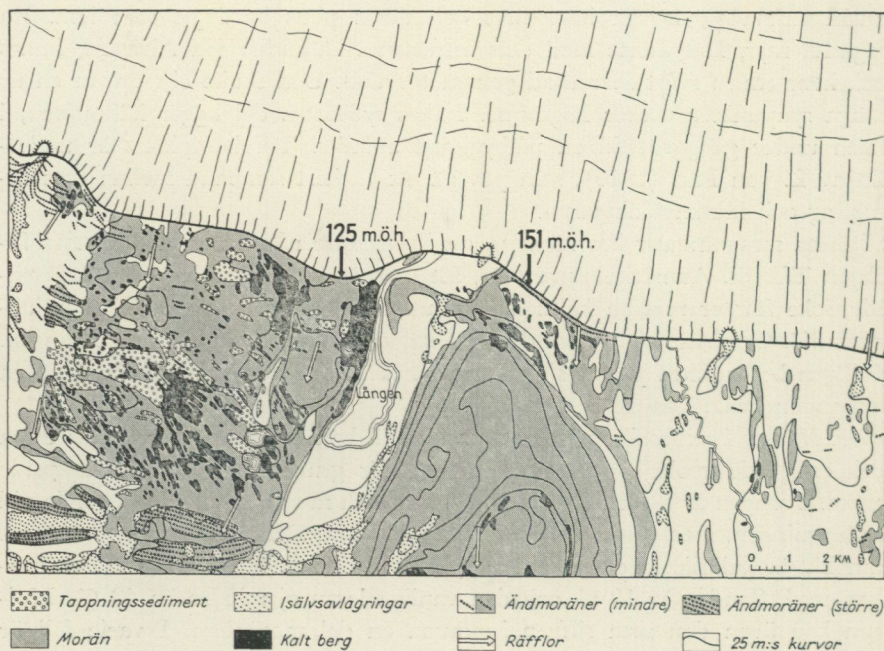
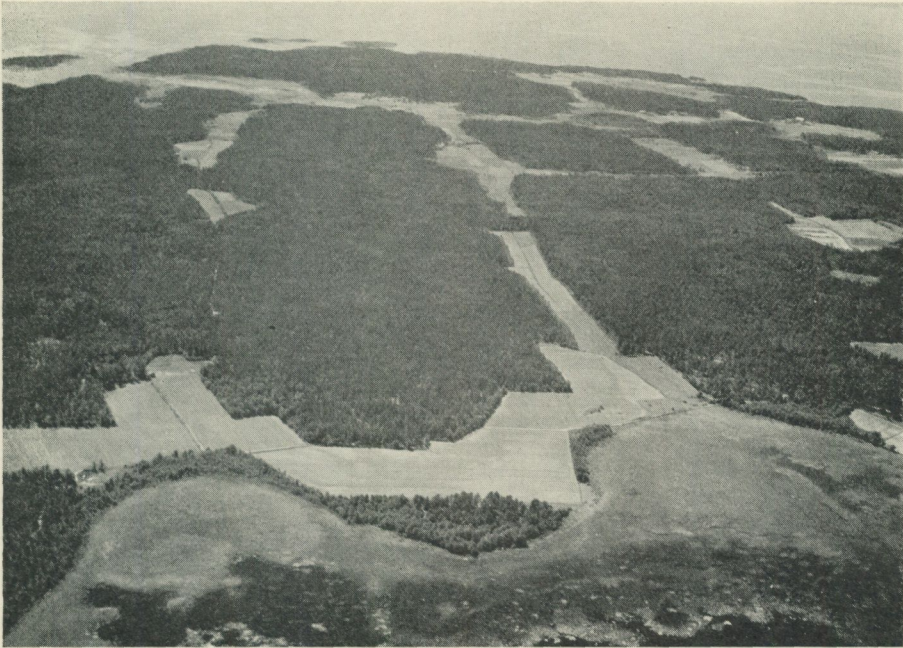


Fig. 42. Baltiska issjöns tappningsområde vid Billingens nordspets. Berget i väster är kalspolat av tappningsströmmen. De större ändmoränerna är de nordligaste av de mellansvenska. Tappnings sedimenten igenkännes på sin petrografiska sammansättning, som anger ursprungsområdet.

*The drainage district of the Baltic Ice Lake at the northern end of Mount Billingen. The bedrock is washed bare by the draining stream. The drainage sediments are identified through their petrographical composition, which also indicates the original source of these sediments. Tappnings sediment = drainage sediments; isälvsavlagringar = glacialuvial sediments; ändmoräner = terminal moraines (small or big); morän = moraine; kalt berg = outcrops; råfflor = striae; 25 m:s kurvor = contours with 25 m interval. 151 m. ö. h. = height of the Baltic Ice Lake, 125 m. ö. h. = the Sea; north of them the land ice.*

get och i lä om diabastäcket bildar höga N—S-liga ryggar av nära nog drumlinform. Orsaken till denna form måste vara den högst speciella avlagringsmiljön: djupt ned och i lä om den höga diabasklacken, Högekullen 306,9 m ö. h. I samband med morfologien må erinras om, att det subkambriska peneplanet med dess ytkonglomerat kan studeras vid lågvatten i Väneren V om Kinnekulle (Högbom och Ahlström 1924).

Moränen har eljes en ringa utbredning, nämligen 10 %. Av störst intresse med denna är de båda markerade uddarna i Väneren, Hjortens udde på västsidan och Hinden på den östra. Det var just dessa uddar som drog uppmärksamheten till sig vid kartläggningen av det geologiska kartbladet Degeberga 1870. De tolkades som ändmoräner (av V. Karlsson), men först mer än 10 år senare (1884) sattes de av G. De Geer i samband med de stora, tidigare kända stråken raerna i Norge och Salpausselkä i Finland. Det var upptäckten av de mellansvenska ändmoränerna. Det bör dock märkas, att dessa — som redan framgått av tidigare beskrivna områden — sträckvis kan ersättas av isälvs-



G. Lundqvist 1952.

Fig. 43. Parti av södra delen av Hammarön S om Karlstad. Skogen växer på höjdområden, sprickdalarna utfylles av lera eller Vänersediment som är odlade.

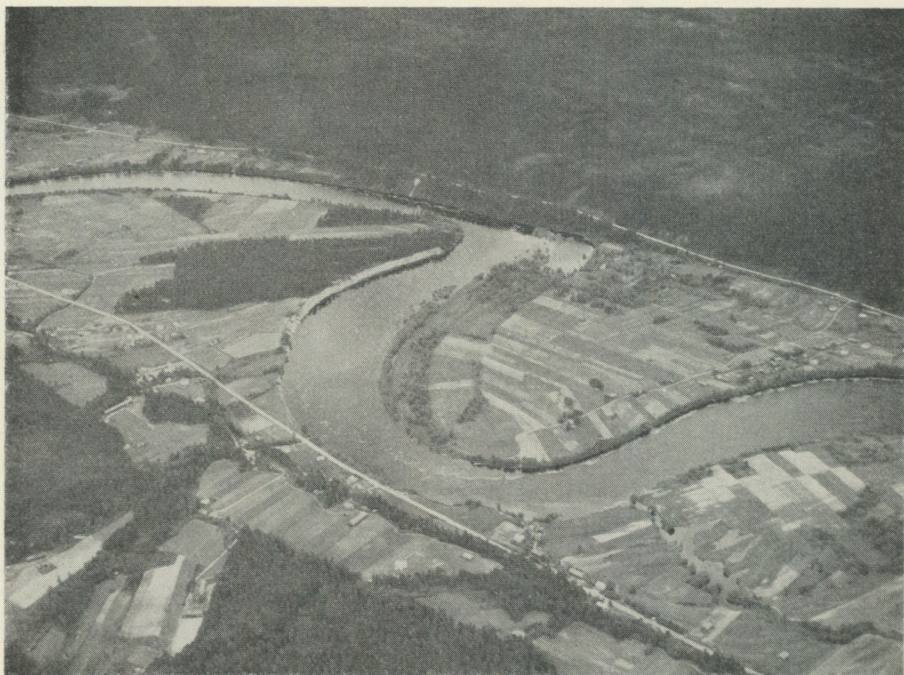
*The southern part of the Island of Hammarön S of Karlstad. The forest grows on the heights, the crevasse valleys are filled up by clay or väner sediments, which are cultivated.*

grus l. dyl. Sålunda är Hinden i stor utsträckning täckt av sand, och strandblocken ut mot spetsen är nästan klotrunda. Det förefaller därför som om även Hinden i mycket stor utsträckning är av glacifluvial natur. Detsamma torde nog gälla om ryggen V om Mellerud, alltså stråkets fortsättning mot Norge. På geologiska kartan är den utmärkt som morän, men materialet är väl ursköljt grus, och blocken — till stor del mycket långsträckta — orienterade i räffelriktningen, alltså vinkelrätt mot ryggen. Den torde därför böra tolkas som en tvärs, alltså avlagrad av en smältvattenström längs iskanten. Mot NV fortsätter stråket via Ödsköldsmoar och Dals Ed till raerna i Norge.

Norr om detta bälte ser man NV om Götene (på slätten SO om Kinnekulle) ett N—S-ligt stråk av vackra ändmoräner. De tillhör den mindre typen och kallas av sin beskrivare, S. Johansson, helt enkelt årsmoräner. Han uppger att de »ligga på lera, liksom moränen i allmänhet på ett flertal ställen befunnits göra på detta kartblad». Det sista innebär sannolikt en stor överdrift, men säkert är att lera ofta är inknådad i moränryggarna. Områdets ändmoräner skulle bevisa en isrecession på ca 270 m om året.

Påfallande är, att dessa ändmoräner liksom de österut belägna Holmestads-moränerna är knutna till ett flertal parallellstråk i isrörelseriktningen.

Leran är huvudsakligen saltvattenslera av växlande kornstorlek. Egentligen finner man alla möjliga grovlekar från mo, mjåla och lättlera till styv lera.



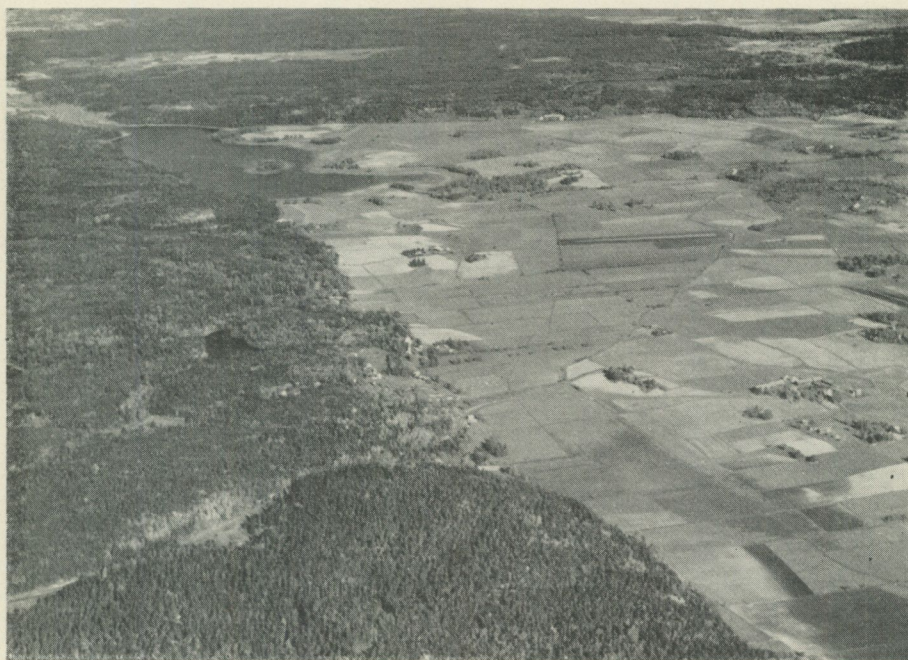
G. Lundqvist 1949.

Fig. 44. Ett par meanderbögar i Klarälven vid Spickebol, N. Ny socken. Älven rinner från höger till vänster. Näsen uppbygges av älsediment, skogen i bakgrunden växer på moränslutningen.

*Some meanders bows in the River Klarälven at Spickebol, N. Ny, Värmland. The river flows from the right to the left in the picture. The headlands consist of river sediments, sand; the forest in the background grows on moraine.*

Mjälfförekomsterna kan man spåra på de ravinbildningar som här och var syns på topografiska kartan. De finkorniga sedimenten sand och lera (totalt) utgör resp. 25 % och 40 %, tillsammans 65 % av landarealen.

7 b. *Mariestadstraktens morän- och lerområde* har ett helt annat utseende. Det består nämligen till 40 % av morän och 30 % av lera. Sanden är 15 % och myrarna 10 %. Moränen är ofta utbildad som antingen drumlins eller ändmoräner av den mindre typen. Härtill kommer också det svårtillgängliga moränområdet Klyftamon NV om Billingen. Det är starkt kuperat och rikt på bergklackar sträckta i ungefär VNV—OSO. Om moränen bör dock märkas, att den inom södra delen av Klyftamon är grusig och rik på rullblock. I själva verket är den nämligen icke en normalt utbildad morän utan tappnings-sediment avlagrade av den Baltiska issjöns avloppsälv vid Billingens nordspets (fig. 42). Förekomsten av små ändmoräner nämndes. Att dessa verkligen är ändmoräner bildade vid kortvariga isframryckningar visas därav, att lera förekommer inknäddad i dem. Inom en del av området är de anslutna till en rullstensås, Holmestadsåsen, och uppböjda mot densamma. Detta beror på, att längs åsen bildades ett estuarium under avsmältningstiden (G. Frödin 1916).



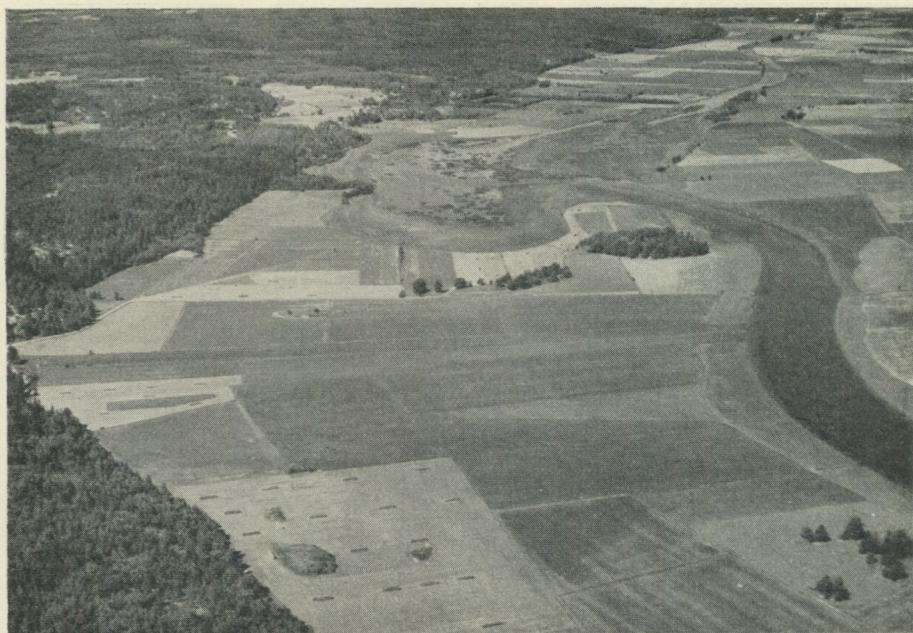
G. Lundqvist 1949.

Fig. 45. Norra delen av Vångaslätten V om Glan. Området begränsas av två förkastningar och blir därför kilformigt, »Vångakilen». I dess nordspets ligger sjön Örn.

*The northern part of the Vånga plain W of Lake Glan, Östergötland. The plain is bounded by two faults and is therefore wedge formed, the »Vångakilen» in Swedish. Lake Örn is situated at the northern end of this wedge.*

Detta är det vackraste exemplet på en sådan företeelse, som vi känner från Sverige.

7 c. *Värmlandsnäs- och Karlstadstraktens berg- och sandområde* domineras helt av de kala bergen (fig. 43), vilka utgör 55 % av landarealen. Sanden är 20 % och leran 10 %; det sista värdet förefaller dock — när man ser på kartbilden — att vara för lågt. Så är dock ej fallet. I sanden ingår till mycket stor del Klarälvens avlagringar, alltså verkliga älvsediment (fig. 44). Därigenom har Klarälvens och dess sedimentplans utveckling genom tiderna kunnat klarläggas (Sandegren 1939). Sedimentmassorna har under årens lopp dämt ett flertal vikar, vilka nu utgör restsjöar eller lagunsjöar av samma typ som Dalälvens. Dessutom ligger däri flygsand eller annan sand i omedelbar anslutning till isälvsavlagringarna (Sörmon och Törnmon). Morfologiskt skulle en del av sandfälten ha inräknats i isälvsavlagringarna och då hade siffrorna blivit anorlunda. Flygsanden är närmast att beteckna som små stranddyner. Om glacialeran märkes, att den ofta är varvig men icke regelbundet genom hela lagerföljden utan endast zonvis, stratigrafiskt sett. Ytlagen är ofta utbildade som vänersediment, dvs. Stor-Vänerns avlagringar. De är ofta moiga och ha endast en ringa mäktighet.



G. Lundqvist 1952.

Fig. 46. Förkastningsbranten vid Sjömosjön V om Arboga, Västmanland, markerar gränsen mellan skogsområdet Käglan till vänster och den stora lerslätten i Västmanland. Förkastningsbranten visar ett zigzag-förlopp med inskärningarna, där sprickdalar tillstötter. *The fault scarp at Lake Sjömosjön W of Arboga, Västmanland, marks the limit between the woodland and the large clay plain in Västmanland. The fault line is zigzag with the incisions where fissure valleys adjoin.*

7 d. Nedre Värmlands morän- och lerområde är beläget omkring det föregående och skjuter dessutom upp i Fryken- och Klarälvsdalarna. Det dominerar helt av kalt berg (25 %) och morän (35 %). Sanden är 10 % och leran 15 %. De sista två är bundna till slätter och dalstråk. Isälvsavlagringarna har endast ringa utbredning (< 5 %). De förekommer som hyllor på dalsidorna eller mynningsdeltan kring tilloppen.

Om moränen märkes särskilt, att den här kan vara utformad som ändmoräner. Det gäller trakten av Nyed och Kristinehamn (Hörner 1927). Man borde därför genom kombination med varvig lera få en god föreställning om isrecessionen här, men varvighet är tyvärr endast sällan utbildad. Det har dock lyckats att inom området S om Lungsund få en ganska god uppfattning där om. Recessionslinjerna visar nämligen ca 160 m/år (Jan Lundqvist 1957). Ändmoränerna ger i trakten av Kristinehamn etc. ungefär samma värde.

### 8. Södermanlands-Närkes morän- och lerområde

Detta område, i vilket även en del av norra Östergötland ingår, består av två ganska olika delar, vilket mycket väl kommer till synes på kartan. De är följande:

8 a. Västra morän- och bergområdet och



G. Lundqvist 1949.

Fig. 47. Finnsjön och där bortom Ö. Magsjön i norra Östergötland. Terrängformerna bestämmes helt av berggrundens spricklinjer. De odlade områdena, leråkrar, utgör endast en ringa areal.

*Lake Finnsjön and behind it Lake Ö. Magsjön in Östergötland. The topographic features of the district are determined entirely by the fractures in the bedrock. The cultivated parts, clayey soil, make up only a small area.*

8 b. Östra berg-, morän- och lerområdet.

8 a. Västra morän- och bergområdet utgöres till 45 % av morän och 20 % av berg. Därvid bör dock märkas, att en icke ringa del av detta område tillhör Östergötland. Bergen förekommer mest inom södra delen eller kanske rättare mot områdets yttergränser. Inom mittområdet ligger nämligen huvudparten av sanden och leran (10 % av vardera). Dessa sedimentslätter begränsas av markerade sprick- eller förkastningsbranter (fig. 45). Särskilt gäller detta slätterna kring Tjällmo och Hällestad. Morfologiskt är de således samma företeelser, som begränsar hela området mot Östgötaslätten.

Norr om Hjälmaran är området av ungefär samma typ (fig. 46). Mest utpräglad ur den synpunkten är det stora skogsområdet Käglan. S om Hjälmaran finns enstaka små ändmoräner tillhörande Mälardalstråket.

Norr om Vättern finns sand- och isälvsavlagringar bildande deltan, närmare undersökta av Bergsten (1943). Deras plana överytor anger olika Östersjö-

stadier. Bland de av Bergsten undersökta fälten märkes Flädesmon, Gårdsjö- och Snavlundafälten.

I de tidigare områdena urskildes några isälvsavlagringar och stora moränryggar, vilka sannolikt sammanhänger med eller ekvivalerar de mellansvenska ändmoränerna. Någon motsvarighet därtill har man ännu ej påvisat här med säkerhet. Men grusfälten vid Krokek, som på geologiska bladet Stafsjö betecknats som mosand har en sådan mäktighet, att de bör tolkas som isälvs-material; därför talar även formerna. Troligen utgör fältet ca 5 km N om Kvarsebo en fortsättning på samma stråk. Det innehåller bl. a. moränflak och kambriska sandstensblock.

8 b. *Östra berg-, morän- och lerområdet* utmärkes just av de i namnet ingående faktorerna, var och en representerad med 25 % av landarealen. Därefter kommer sand och myr med 10 % vardera. Även detta område har samma principiella uppbyggnad i stort som det föregående: berg och morän förekommer mest ut mot områdets gränser (fig. 47). Detta låter förmoda, att ytterzonerna är högre, så att hela området i stort sett är skålförmigt. Det poängteras än mera därav, att sjöar och lerbält ligger mest inom mittområdet. Sjöarna är exceptionellt talrika inom detta område (exempel är bl. a. Båven och Yngaren).

Isälvsavlagringarna spelar en påfallande underordnad roll inom detta område. Det gäller såväl åsar som deltan. Detta är mycket anmärkningsvärt, ty man väntar sig, att just inom detta område finna en fortsättning på stråket med de mellansvenska ändmoränerna mot öster. Ett indicium utgör deltat mellan Bergshamra och Stigtomt NV om Nyköping. En fortsättning kan mycket väl innefatta även det stora sandfältet Skavsta malm.

Som redan antytts ovan väntar man en tämligen distinkt fortsättning på mellansvenska ändmoränerna just inom de båda Sörmlandsområdena, alltså på Kolmården och upp mot Nyköping. Men vad kan orsaken vara till att de tyckes saknas? Påfallande är, att hela det kritiska området genomdrages av ganska markerade bergryggar sträckta i ungefär väst—ost, dvs. i eventuella ändmoräners riktning. Mellan dessa bergryggar går djupa och trånga dalstråk, vilka man bäst märker, om man kör på en N—S-lig väg inom området. Skulle det nu finnas randmoräner av den mellansvenska typen borde de ibland ligga på bergryggarna, ibland skära snett över dalstråken eller ligga som föga framträdande klackar intill bergväggarna. På bergen torde knappast några moränryggar av större dimensioner ha avsatts. Det förefaller nämligen av andra bergområden som om detta icke sker, men orsaken därtill känner vi ej. Under sådana omständigheter förefaller det icke så egendomligt, att vi ännu ej funnit någon markerad fortsättning på ändmoränstråket inom dessa trakter.

#### 9. Södertörns och Stockholms skärgårds bergområde

Området är i klass med nr 4 och 5, alltså Väst- och Ostkustområdena. Kala berget är nämligen 50 %. Moränen är 20 %, men den är sällan orörd utan starkt svallad, så att det mångenstädes är rent grus (svallgrus). Tyvärr medger

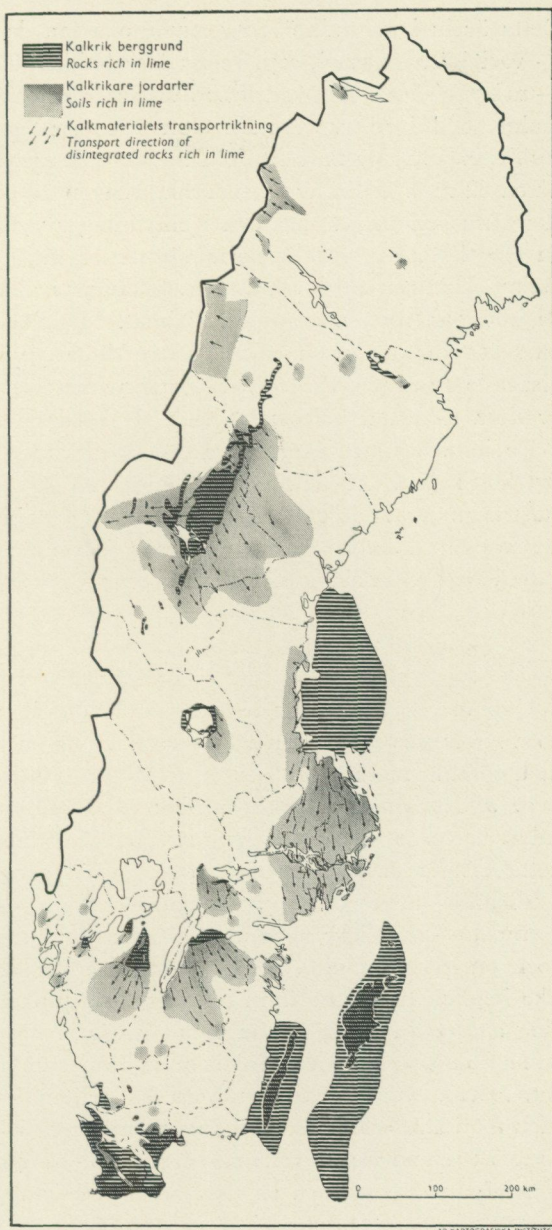


Fig. 48. Kambrosilurmaterialets spridning från fasta klyften. Avgränsningen av områdena med kalkrikare jordarter är till stor del grundad på förekomsten av kalksediment i myrar och sjöar. Efter G. Lundqvist i Atlas över Sverige.

*The distribution of the Cambro-Silurian material from the occurrences in the bedrock. The limits of the districts more rich in lime are mainly founded upon the occurrence of sediments rich in lime in mires or lakes.*

ej kartmaterialet ett särskiljande av svallgrusfälten, emedan de mestadels sammanslagits med moränen. Lerarealen är 20 %, men den större delen är koncentrerad in mot områdets västra delar. Ju längre ut mot havet man kommer, dess mindre blir berghällarna och leran försvinner helt.

Isälvsavlagringarnas areal är < 5 %, ett värde som förefaller något lågt. Inom området finns nämligen flera både stora och intressanta förekomster.

Detta är ju ingalunda överraskande, emedan de mellansvenska ändmoränerna — vari isälvsmaterial, som redan framhållits, är en mycket viktig komponent — måste gå fram häröver. Bland viktigare isälvsavlagringar är den kända Pålamalm (beskriven av Sten De Geer 1905), ett ganska stort delta i trakten av Tullinge. Ytan är bortsett från några små åsgropar nästan plan och belägen på ca 82 m ö. h. En av åsgroparna, intagen av en liten göl kallad Oxögat, förstöres nu genom grustäkt och igenfyllning av gölen. Vid Västerhaninge ligger en stor bildning, vari även moränpartier ingår. I Oaxens grustag i Hamra malm, Tullinge, finns intressanta bildningar lika frostjordstypen brodelboden, en bildning, som kräver tundraklimat. Men då detta område höjde sig över havsytan först under en gynnsammare klimattyp måste det vara rubbningar förorsakade av isberg. En stor avlagring av intresse utgör ön Sandhamn. Den har av flera författare misstänkts vara ett led i de mellansvenska ändmoränerna.

De jordarter som finns inom det föreliggande jordartsområdet har en relativt hög kalkhalt, dock mestadels under 10 % Ca CO<sub>3</sub>. Formerna, alltså mest dalstråken, är orienterade i berggrundens, gnejsens, strykningsriktning. Sålunda svänger dalarna, om man räknar söderifrån mot NNO—N—NNV—NV. Sällan belyses sambandet mellan berggrundens struktur och landskapets morfologi så elegant som just här.

#### 10. Upplands moränområde

Uppland kan uppdelas i flera mindre områden med olika särprägel. De är 10 a Roslagens moränlerområde, 10 b Uppsalatraktens bergområde, 10 c Norra Upplands myrområde och 10 d Morän- och lerområdet.

10 a. *Roslagens moränlerområde* karakteriseras av moränleran, ehuru den enligt kartorna icke utgör mer än 10 % av landområdet. Men säkerligen är detta ett minimivärde. Åtminstone i vissa geologiska kartbladstexter (t. ex. Rådmansö) anges direkt, att moränlera finns — flera platser uppräknas som exempel — men icke lagts ut på kartan. Hur stor arealskillnaden kan vara är dock omöjligt att säga utan en omkartering, och en sådan kan naturligtvis icke komma till stånd ännu på länge. Ur praktisk synpunkt kanske en utredning av frågan skulle kunna vara av värde. Materialet till leran, alltså de finaste fraktionerna, torde väl komma från kambrosilurbergarterna i Bottenhavet. Därpå tyder också den höga kalkhalten inom hela Uppland (fig. 48). Men man kan också tänka sig, att en tidigare avsatt sedimentär lera knådats in i moränen under den vridning mot SSV isrörelsen synes ha undergått. Även den frågan kräver dock en närmare utredning.

Det kala berget utgör 25 % och moränen 35 %, de övriga — utom isälvsavlagringarna — är 10 % vardera.

10 b. *Uppsalatraktens bergområde* förefaller att vara mycket skarpt avgränsat och särpräglat. Det bör därför framhållas, att liknande områden, ehuru betydligt mindre, finns här och var i Uppland, t. ex. Fibytrakten V om Uppsala och Bergsbrunna SO om staden. Men, som sagt, dessa är av en helt annan storleksordning. I varje fall gäller för det föreliggande området, att det kala berget utgör 50 % och moränen 30 %. Av resten, 20 %, är det mesta myr.



G. Lundqvist 1949.

Fig. 49. Del av det stora ravinkomplexet Säterdalen. Erosionen har stoppats mot moränhöjden i bakgrunden. Ur Sv. geol. unders. Ser. Aa Nr 194.

*Part of the large ravine complex of Säterdalen. The erosion is stopped by the moraine height in the background.*

Moränen är ofta storblockig eller rikblockig; den är därför mycket svårframkomlig. Mälardalens ändmoränstråk når in här.

10 c. *Norra Upplands myrområde* utmärkes av myr 35 % och morän 45 %, tillsammans 80 %. Sanden är 10 %, leran 5 %. Moränlera är icke redovisad på kartbladen, men man har anledning förmoda, att även denna jordart är representerad åtminstone lokalt. Isälvsavlagringarna är sparsamt förekommande här; det är huvudsakligen Uppsalaåsen, som stryker fram genom området; dess utkilande i Bottenhavet, spetsen, kallas Biludden. Dennas blockmaterial är närmare undersökt av T. Troedsson. Hela området 10 c är anmärkningsvärt ur morfologisk synpunkt; det är så ytterligt flackt, att man måste beteckna det som ett peneplan och då ligger det väl närmast till hands att förmoda, att det är det subkambriska peneplanet. Särskilt flack är Hållnästrakten.

10 d. *Morän- och lerområdet* är vad som återstår av Uppland i stort sett, sedan de föregående tre specialområdena brutits ut. Kala berget är 20 % och moränen 45 %, det sista alltså samma värde som för område 10 c. Lera och myr är vardera 15 %. I stort kan dessa värden gälla som genomsnitt för »normal-Uppland». I området ingår en del av Uppsalaslätten, lera och åsar, bland

vilka särskilt Stockholmsåsen märkes. Vid resa på riksväg 13 Stockholm—Uppsala ser man stora delar av den nämnda åsen, och man får då den uppfattningen, att detta är oerhörda mängder isälvsgrus. I arealhänseende representerar åsen dock mycket obetydliga värden. Även angränsande sandfält är ringa.

### 11. Mälarbäckens ler- och moränområde

De jordartstyper som karakteriserar detta område är alltså leran med 40 % och moränen med 30 % av landarealen. Återstoden intages av sand med 10 % och isälvsavlagringar med 5 %. Här är en mycket viktig sak: det finkorniga sedimentet redovisas visserligen som lera, men detta är endast ett kollektivbegrepp, som äger giltighet på de låga slätterna. En viss lågt belägen typ är gyttjeleran. I dalstråket in mot Siljan är leran nästan helt ersatt av mjåla. Tunaslätten har betecknats som Sveriges renaste mjålområde. I princip synes förekomsten vara sådan, att mjålan är genetiskt ansluten till Forndalälven eller rättare sagt den isälv som föregick densamma. Man kan på de nya kartbladen följa mjålan till någon mil S om Krylbo, sedan vidtager de gamla geologiska kartorna, där detta sediment icke urskildes. Just i detta bälte tycks dock en övergång till lera ske. Mjålan är inom Dalälvens dalgång tjockvarvig, det mesta av varvet är, som av namnet framgår, mjåla, medan leran, vinterdelen, är mycket obetydlig. Helt annorlunda blir det nere på slätten. Där ligger en styv lera, vars glaciala del kan vara varvig, men med en högst ovanligt utbildad varvighet. Varven kan nämligen bli > 1 dm tjocka och vara mycket tydligt differentierade (Lehman). I anslutning till denna uppgift om leran bör lämnas några data om moränen. Mestadels är den storblockig inom området. Där så icke är fallet kan blocken vara bortsprängda av någon anledning (odling, stentäkt l. dyl.). Moränfälten är mestadels orienterade i isens rörelseriktning, men dessutom finns sådana vinkelrätt däremot, små ändmoräner av årsmoräntypen. Särskilt vackert är de utbildade inom stråket Kolbäck—Västerås—Enköping—Ekolsund (jfr fig. 26). Även S om Mälaren går ett liknande, ehuru icke fullt så vackert utbildat stråk. Denna zon går, som av det föregående inses, nästan tvärs över Sverige, varför det sannolikt representerar en synkron avsmältningszon. Den är dock synlig endast inom området under MG.

Isälvsavlagringarna uppskattas till 5 % av landarealen. De är mestadels stortartade bildningar av den klassiska typen. Bland dessa märkes Enköpingsåsen, Badelundaåsen, Strömsholmsåsen och Köpingsåsen. Den sistnämnda är den i Sverige först beskrivna — och därtill på ett utomordentligt sätt — av Hampus von Post redan 1855. Åsarna är ju morfologiskt mycket väl framträdande i landskapet. Andra morfologiska drag, som hänför sig till jordarterna, är nipor och raviner av Säterdalstyp. Man finner båda slagen, de första dock mest, ända från Krylbotrakten och inåt landskapet. Niporna är branta—vertikala strandbrinkar vanligen mot älven. De bildas så, att block efter block faller ned, smulas sönder och förs bort av älven. Därvid är tjålen av viss betydelse. På grund av nipornas branthet kan ingen eller i varje fall endast en obetydlig



Thomas Lundqvist 1957.

Fig. 50. Tjälskott på väg i Indal, Medelpad. Tjälskotten är utmärkande för trakter med vissa finkorniga jordarter (finmo, mjäla, finkornig morän). Vid tjälningen uppsuges vatten till tjälgränsen och anrikas i form av isskikt i jorden under vägkroppen. Då jorden töar upp, inarbetas överskottet av det fria vattnet i jordarten genom skakningar, försakade av trafiken, så att jorden råkar i flytning. Detta sker lättare, där det fasta underlaget (berg eller morän) ligger närmare markytan.

*A frost boil on a road in Indal, Medelpad. These forms are characteristic for districts with fine grained soils (silt, very fine sand, fine grained till). During the freezing water is enriched in the soil under the road as ice layers. When the soil is thawing, the free water is worked into the soil through the vibrations caused by the traffic, and the soil begins to flow. This happens more easily where the solid substratum (moraine or rock) is nearer the surface.*

vegetation få fäste därpå. Detta gör, att de torra niporna lyser vita som kalkklippor redan på långt håll.

Ravinerna är något helt annat. De är djupt nedskurna, oftast greniga dal-system, som genomskär slätten ända från erosionsbasen, som här vanligen utgöres av Dalälven, ända fram till en moränsluttning (fig. 49) eller tills hård botten (berg eller morän) nås. Ravinsidorna är branta och tätt bevuxna utom på sträckor, där ras ännu försiggår. Just genom sin branthet märkes ej ravinerna, förrän man står invid dem. På håll syns endast trädtopparna bryta slättens jämna yta.

Ravinerna bildas till icke ringa del genom det rinnande vattnets verksamhet. Tidigare antogs grundvattnet ha den största betydelsen (A. G. Högbom 1905), men senare har man funnit, att ytvattnet är viktigast (Caldenius 1926).

Därav inses, att botemedlet mot ravinbildningen är, att ytvattnet dräneras på lämpligt sätt. När en ravin väl börjat utvecklas, stoppas fortsättningen genom plombering med ris, sten etc. vid ravinspetsen, alltså dess yngsta parti.

Den omständigheten, att ravinerna bildas genom ytvattnets verksamhet, antyder att deras utveckling sammanhänger med de nederbördsrikare klimatperioderna. Genom undersökningar av organogena lager (torv etc.) har det konstaterats att utglidningar av minerogena lager — alltså ravinbildning — ägt rum vid tiderna 3700, 2300 och 1000 f. Kr. Detta är alltså de tider till vilka man — åtminstone hittills — förlagt rekurrensytorna i mossarna.

Dessa resultat får sin betydelse i stort, om man jämför dem med övriga naturförhållanden. Man frågar sig naturligtvis först: vart tog ravinmaterialet vägen? Det måste ligga någonstades nedströms, och då faller naturligtvis den stora Husby-Hovran-slätten i ögonen. Till stor del intages den av älsediment, dvs. Dalälvens avlagringar. En närmare undersökning av lagerföljden å denna slätt visar dels en viss mängd organiskt material, gyttesubstans, i sedimenten, dels mer eller mindre mäktiga lager av renare minerogent material. Dessa sista måste betyda kraftigare slamströmmar, vilka mycket väl kan tänkas ha sitt ursprung från ravinerna. Pollenanalytiska åldersbestämningar av dessa lagerföljder har visat, att sådana kraftiga utsvämningar finns från följande tider: 2300 och 1000 f. Kr. samt 200 och 400 e. Kr. Detta är de nederbördsrikare skederna, vilka motsvarar både rekurrensytor och ravinbildningstider. Man kan alltså antaga ett orsakssammanhang mellan samtliga dessa företeelser (G. Lundqvist). Anmärkningsvärt är, att tiden 600 f. Kr., rekurrensyta III, icke gör sig mera gällande i dessa lagerföljder. Men å andra sidan märkes, att undersökningarna över dessa frågor ännu är föga omfattande.

Till jordarterna inom detta område — Mälardalen i stort sett — hör också landhöjningssedimenten (Ekström). De har icke skiljts ut på kartorna, varken den föreliggande eller de geologiska, emedan de mest är tunna lager med obestämda gränser. De utgör en blandning av moränens finmaterial och glaciallera, i någon mån även äldre postglaciala leror. Sådana landhöjningssediment bildas, då bränningarna bearbetar en backslutning under landhöjningens gång. Teoretiskt bör därför större delen av området intagas av dessa sediment, men så är ingalunda fallet. De förekommer i själva verket endast som smala strängar kring moränhöjderna.

## 12. Norrländska kustzonen

Norrlandskusten omfattar zonen nedanför högsta kustlinjen (här är detta begrepp väl motiverat). En blick på kartan visar, att det kan uppdelas i tre naturligt avgränsade områden.

12 a. *Moränområdet* utgör södra delen upp till Medelpad; det är med andra ord i stort sett Gävleborgs län utom vissa av dess inre delar. Moränen är 25 % och myrarealen 35 %. Sandfälten är 15 % och leran 10 %. Anmärkningsvärt hög är siffran för isälvsavlagringarna: 10 %. I moränen ingår svallgrus inkl. svallad morän, vilka båda på sina håll kan utgöra ganska stora area-

ler. Svallgruset ligger dels uppe på höjderna under HK, dels nedsvämmat i dalstråken och särskilt mot passpunkterna i smådalarna. Magnifika svallgrusfält, vilka bearbetats så intensivt att de övergått till klapperfält, utgör t. ex. Storjungfrun och stora delar av Hornslandet (jfr fig. 14).

Av intresse i detta område är den på 1930-talet så livligt diskuterade isoscillationen i Gävletrakten. Uppfattningen om densamma grundades på förekomsten av lera under åsen SV om Gävle och på de moränryggar som tolkades som ändmoräner (Sandegren 1929 m. fl. år). Dessa ryggar är sträckta i NNV—SSO, deras västra sidor är branta, de östra flacka. Man får numera anse klart, att dessa ryggar är radialmoräner, vilkas ytform påverkats dels av den bottniska isen, dels av bränningarna från NO. Den bottniska isens randform och karaktär har nyligen klarlagts av Järnefors och Fromm. Därav framgår, bl. a., att isen skjutit ut en tunga dels över Upplandshalvön, dels ock mera in mot SV i Dalälvsänkan.

De finkorniga sedimenten utgöres av huvudsakligen lera och mjåla (fig. 50). I stort sett synes fördelningen vara sådan, att den förra ligger närmare kusten och mjålan uppåt dalstråken. I S, på bl. Storvik, är leran nästan kalkfri, medan den på Gävlebladet kan innehålla upp till 14—15 % Ca CO<sub>3</sub>. Materialet kommer från Gävlebukten och markeras än tydligare av kalkblock såväl i leran som i moränen. Leran uppgives mot Ö bli alltmera störd och veckad (Sandegren), ehuru det, vad sydöstligaste Dalarna beträffar, förnekats av Fromm. I varje fall har det tolkats som en följd av den bottniska isens rörelse, men i och med den nya synen på isrecessionens förlopp bör man vänta med förklaringen. F. ö. har Caldenius i diskussionen framhållit, att de rubbningar leran i dessa trakter företer knappast är mer än vad den kan få genom skred på flack mark. Frågan torde behöva utredas väsentligt.

Längre upp i Gävleborgs län är leran tunt skiktad (2—5 mm) och når till ca 180 m ö. h. Den är sällan kalkhaltig och då endast svagt. I trakten av Ljusdal kan den fräsa svagt för syra, och kalkhalten torde knappt uppgå till en halv procent (Blomberg 1895). Vid Hamrånge är den 4 %, vid Ockelbo och Torsåker 2 % och vid Söderfors 36 % (Blomberg). Det råder således en viss skillnad på de finkorniga sedimenten inom området: tjocka och relativt kalkrika i S, tunna och kalkfattiga i N. I de stora dalstråken ökar dock mäktigheten.

Det förtjänar också i detta sammanhang erinras om den ost-västliga skillnaden. Mot kusten är leran kalkhaltigare, vilket måste bero på att utgångsområdet ligger där eller i Bottenhavet. A. G. Högbom anför 1906: »Att denna ishafslera har ett annat ursprung än de längre i norr förekommande, som fått sitt material västerifrån, framgår äfven af skiktens utseende i öfrigt. De ha i motsats till hvad som eljest är regel i Norrland, icke en rent grå färg, utan den del af årshvarfven som motsvarar sommar- och vårafsättningen, har en brunaktig färg. Då denna del af skiktet är mäktigare än den grå randen, som representerar höstafsättningen, är den bestämmande för färgintrycket, så att leran såsom helhet ter sig brun. Detta utseende har leran i södra Norrland gemensamt med Uppland och östra Wästmanland, hvilkas ishafslera till stor del härstammar

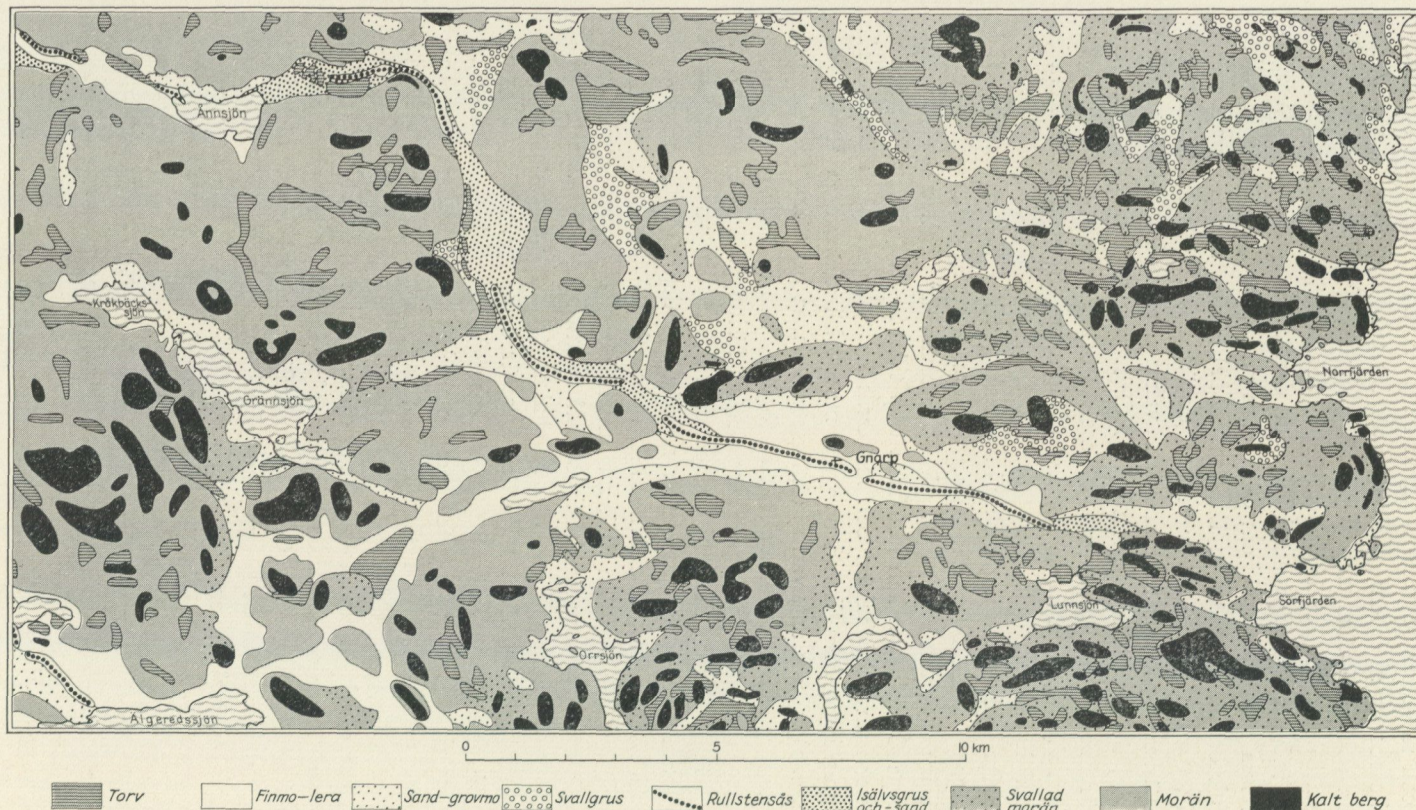


Fig. 51. Parti av norra Hälsingland. Inom kustzonen är det kala berget allmännare och moränen är där vanligtvis svallad. I mera exponerade lägen har svallningen resulterat i svallgrus. De finkorniga sedimenten är mest finno eller mjåla. Leran är ytterst underordnad. Part of northern Hälsingland. In the coastal zone the exposed bedrock is more common and the moraine is often wave-washed. On more ex-

posed slopes the wave-washing has resulted in beach gravel. The fine grained sediments are mostly very fine sand or silt. The clay is very rare. Torv = peat; Finno-lera = very fine sand-clay; Sand-grovmo = sand-fine sand; svallgrus = beach gravel; Rullstensås = esker; isälvgrus och -sand = glacial fluvial gravel and sand; Svallad morän = wave-washed moraine; morän = moraine; kalt berg = exposed bedrock.



G. Lundqvist 1950.

Fig. 52. Högsta marina gränsen, MG eller HK, på berget Mittiflygget V om Piteå. Utmed Norrlandskusten är denna gränslinje ofta vackert utbildad. På toppen av bergen ligger moränen orörd och skogbevuxen. Nedanför HK, ca 230 m ö. h. är moränen starkt svallad eller helt bortspolad, så att berggrunden är blottad.

*The highest marine limit, MG or HK, on the small mountain Mittiflygget W of Piteå. Along the coast of Norrland this limit is distinctly formed. On the tops of the mountains the moraine above HK is quite intact and overgrown with forest. Below the HK the moraine is strongly wave-washed or completely washed away so that the bedrock is uncovered.*

från samma sydbottniska siluområde.» Därav framgår sålunda, att Gästrikland ur sedimentsynpunkt är anslutet till södra Sverige.

En till synes speciell jordart, som omnämnes av Blomberg, är åkerlera. Han beskriver den som »en ofta sandhaltig lera, gråblå till färgen, vanligen rostfläckig; mycket sällan företer den en tydlig skiktning och sönderfaller vid torkning oftast i tärningar. Dess mäktighet är i allmänhet jämförelsevis ringa, i regeln omkring en meter; uti dalgångar, gamla flodrännor och dalslätter, som utmynna mot hafvet, kan den dock vara långt betydligare och leran är ej sällan utbildad som s. k. svartlera». Av detta framgår, att den beskrivna leran är en postglacial sådan. Blomberg anser den vara en Litorinalera, men den kan likaväl vara en Ancycluslera. I varje fall anträffas denna lertyp inom hela den relativt lågt liggande kustzonen upp till ca 80 m ö. h. Inåt, alltså på större höjd över havet, blir jordarten lättare. Blomberg talar sålunda om »lermelja» ovanför varviga lerans gräns. Det är tydligen frågan om mjåla, vilket man i viss mån kan verifiera genom granskning på de av Blomberg angivna lokalerna, t. ex. Färila och Bergsjö.

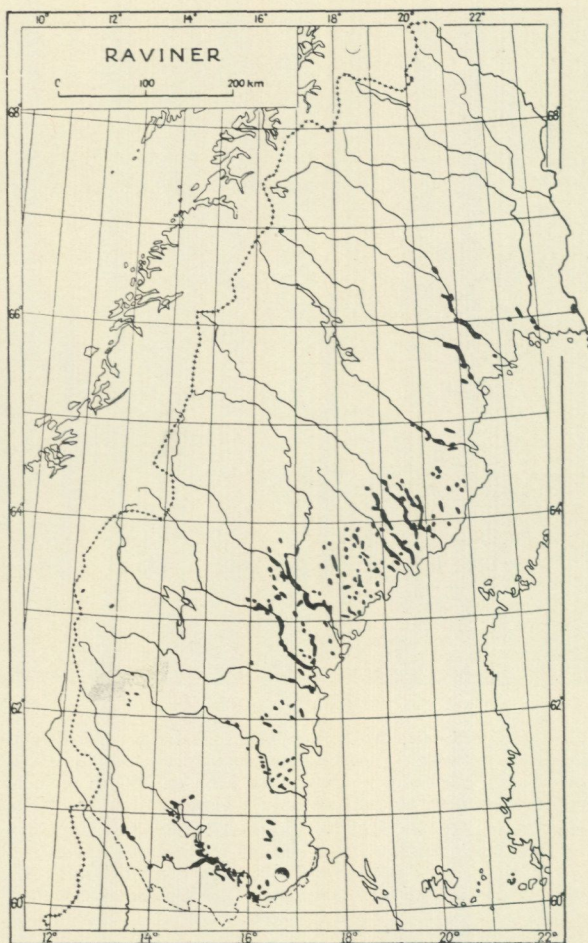


Fig. 53. Raviner i finkorniga sediment i Norrland. En jämförelse med kartan fig. 27 antyder att deras förekomst är bunden till en viss kornstorlek hos sedimenten.  
Ur Sv. geol. unders. Ser. C. Nr 457.

*Ravines in finegrained sediments in Norrland. A comparison with the map fig. 27. indicates that they are related to a certain grain size of the sediments.*

Isälvsavlagringarna utgör, som redan nämnts, 10 % av arealen; sanden är 15 %. I det sista begreppet ingår såväl svallsand ansluten till moränen som sand ansluten till isälvsavlagringarna (fig. 51). Därför måste framhållas, att det mången gång är mycket svårt att dra gränsen mellan de båda sista jordartstyperna. Det är först, när man ser goda skärningar, som det kan bestämmas något så när säkert, om sanden är av glacialfluvial eller av »marin» typ. I stort sett är fördelningen sådan, att den till åsarna anslutna sanden, på kartan betecknad med orange eller grönt, ökar mot norr. I söder är det smala åsar av ungefär Mälardalstyp, medan de mot norr blir allt bredare och snarare är att beteckna som deltan eller dalfyllnader. De vackraste exemplen på sådana stora fält anträffas i Voxnaälvens och i Ljusnans dalgångar. Just skillnaden

mellan sådana fält och de smala ryggarna i söder är av stort intresse. Det gäller också åsarnas konformitet i söder. Observera särskilt Badelunda- och Enköpingsåsarna strax N om Mälaren och deras fortsatta parallella förlopp norrut. Av intresse är också åsförloppen vid Gävle och Sandviken. Gävleåsen böjer ut i Bottenhavet, medan Enköpingsåsen viker inåt landet. Båda är var i sin stad anslutna till räffelriktningarna. Redan Blomberg framhöll, att detta visar, att landisen inskjutit med en tunga i Gävleåns dalgång. I realiteten har denna tungas existens bevisats först med Järnefors och Fromms förut nämnda nyligen avslutade undersökningar. Orsaken till de olika åsarnas konforma svängningar torde vara trycket av denna islob under rörelsen in över land (G. Lundqvist), vilket påverkat sprickformen.

. 12 b. *Bergområdet* omfattar kustzonen från södra Medelpadsgränsen till Bjuråklubb. Genom sin rikedom på kalt berg, arealen är ca 20 %, och morän 30 %, skiljer det sig från det föregående. Isälvsavlagringarna intager en tydligt mindre areal, < 5 %, men sanden är ca 20 %. Det är emellertid icke bara genom bergarealen utan även genom bergens form detta område karakteriseras. Särskilt accentuerat är detta inom sträckan Härnösand—Örnsköldsvik. Bergen är där höga och rundbulliga i formen. Man brukar som exempel hänvisa till Nordingrånstrakten, där höjder på 250—300 m ö. h. anträffas alldeles innanför kusten. Höjden blir därigenom än mera påfallande. Förhållandet observerades redan av Olaus Magnus i hans stora *Historia de gentibus septentrionalibus* och gav honom anledning till en speciell kommentar. Det är också här vi anträffar högsta delen av HK, högsta kustlinjen (fig 52), nämligen på Rosstjärnsberget 295 m ö. h.

I detta berglandskap ligger alltså dalstråken djupt nedskurna och till endast en ringa del fyllda med sediment. Dessa utgörs mest av mjåla eller sand; den sista är vanligtvis av typen svallsand. Isälvsanden är alltså av mera underordnad betydelse, vilket är helt naturligt, då åsarna, enligt vad redan anförts, har en mycket obetydlig areal. Ett anmärkningsvärt drag är, att åsarna stannar eller rättare sagt börjar ett stycke innanför kusten. Samma är f. ö. förhållandet inom Västerbottensdelen, där det redan uppmärksamrats av Granlund (1943). Han förklarade det med, att landisen var flytande inom denna zon, så att tunnelbildning icke kunde uppstå.

Om moränens former märkes särskilt de för delar av detta område utmärkande drumlinryggarna, vilka karakteriserar trakten av Nordmaling (A. G. Högbom 1905). Drumlins uppträder svärmvis, kan bli ända till mer än kilometerlånga och ett par hundra meter breda, de genomdrager landskapet strikt i isens rörelseriktning, vilken här är ungefär N—S. Landskapet blir därigenom på kartorna distinkt randigt på ett karakteristiskt sätt, som kännes väl från särskilt de finska kartorna.

Längre mot N ersättes drumlins av ändmoräner, vilka dock nämnes i samband med nästa område.

De finkorniga sedimenten utgöres övervägande av mjåla. Man ser den bäst och vackrast i de talrika och höga niporna, vilka jämte ravinerna är utmärkande för området. Båda delarna fordrar, som redan nämnts, dels en jordart

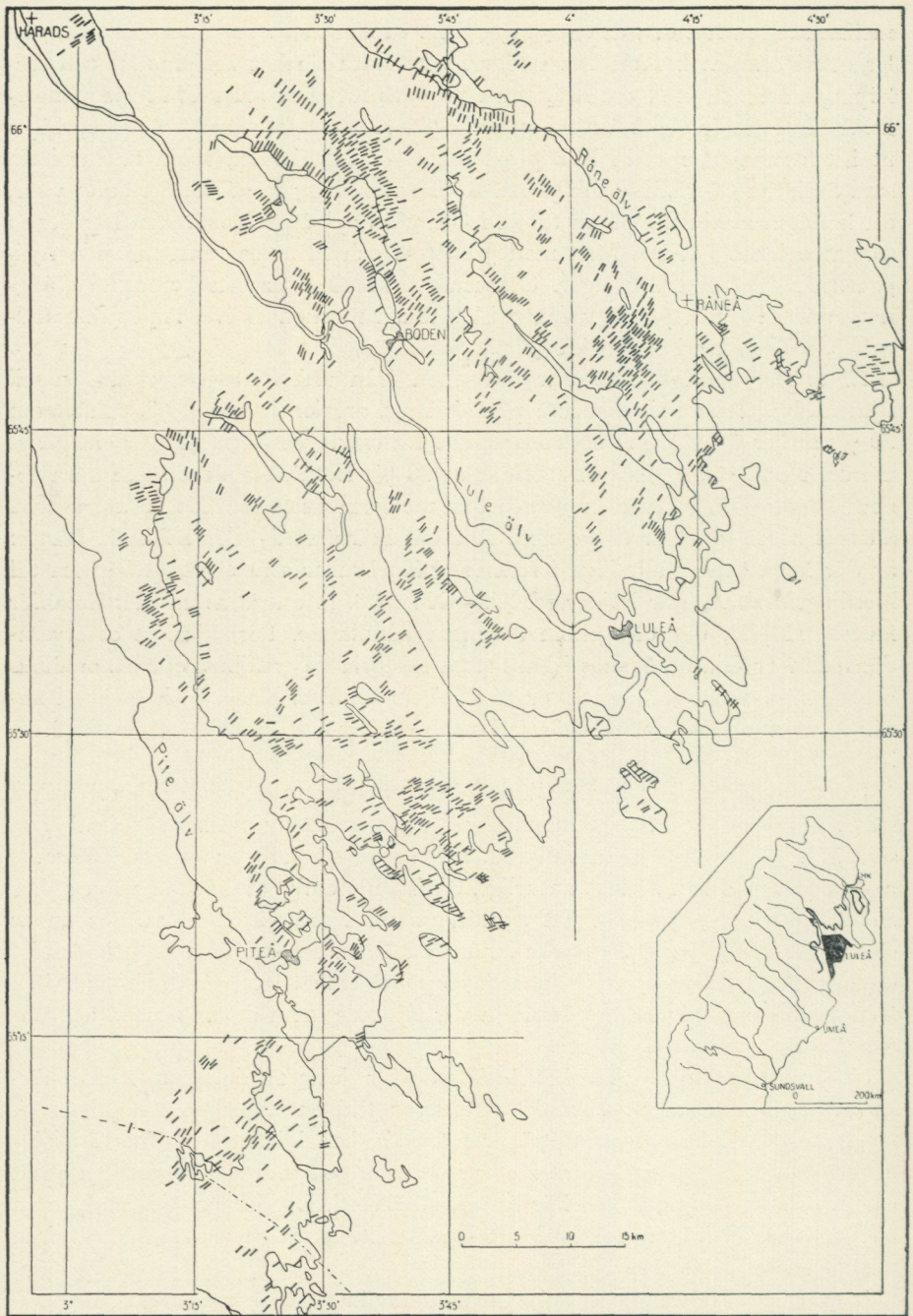


Fig. 54. Ändmoräner i Norrbotten enligt Hoppe 1948. På den lilla kartan till höger är med en tjock linje HK angiven. Därav framgår sålunda, att hela området med ändmoräner ligger nedanför HK. En höjdkarta skulle också visa, att ändmoränerna tillhör dalbottnarna.

*Terminal moraines in Norrbotten according to Hoppe 1948. On the small map to the right the highest marine limit (HK) is marked with a heavy black line. According to the map the terminal moraines are to be found below the HK and mainly in the bottoms of the valleys.*



F. Rengmark 1933.

Fig. 55. Kalixpinnsmo vid Nederkalix, Norrbotten. Den är bildad av hopkörda sedimentpackar, mest sand och mo. Skiktningen är ännu synlig, blockhalten är obetydlig.

*Kalix till at Nederkalix, Norrbotten. It is built up of folded sediments, mostly sand and fine sand. The stratification is still visible, the boulder content is negligible.*

med en viss flytförmåga, dels en relativt stor höjdskillnad mellan sedimentytan och älven. Först med en sådan fallhöjd erhålles de typiska formerna. Nipornas förekomst är sålunda så att säga en produkt av jordartstypen och traktens allmänna morfologi.

I niporna ser man bäst mjälans uppbyggnad. Den är ofta varvig likt den varviga leran, men varvens mäktighet kan uppgå till en eller flera dm, ibland ännu mer. Lerskiktet, eller i varje fall det finkornigaste skiktet som motsvarar vinterskiktet är dock icke mer än några mm. Skiktpackarnas totalmäktighet uppgår ofta till över 50 m.

Det anfördes, att kornstorleken i viss mån är bestämmande för ravinernas utbredning. Därför kan man med en ravinkarta också belysa mjälans inkl. finmons utbredning eller rättare sagt zon (fig. 53) innanför kusten.

Utanför mjälazonen följer än finkornigare sediment, nämligen leror av olika typer (jfr fig. 27). Såvitt hittills är känt är de av samma typer som i föregående område, alltså Ancylos- och Litorinaleror.

12 c. Morän- och sandområdet utgör återstoden av kustzonen upp till finska gränsen. Det smalnar dock mot norr, medan det i söder skjuter in en kil innanför det föregående till strax innanför Ångermanlandsgränsen. Moränen och

sanden utgör här 25 % vardera av landarealen. Myrarna är 30 %, medan de övriga faktorerna är 10 % eller mindre.

Av intresse beträffande moränen är, att den ofta förekommer i form av ändmoräner (fig. 54). Det är visserligen fallet även inom nordligaste delen av föregående område men icke tillnärmelsevis i samma grad som inom detta område. Undantagna är dess sydligaste och nordostligaste del. Ändmoränområdet är bredast mitt för Luleå, varifrån det sträcker sig upp emot Svartlå. I stort är ryggarna sträckta i ungefär SV—NO; storleken är Sydsveriges årsmoräners, men till utsträckningen är de vanligtvis längre. De ha här närmare undersökts av Hoppe, som anser dem vara bildade vid landisens kalvning. Det må här erinras om, att G. De Geer ansåg sådana små ändmoräner hopskjutna vid landisens framryckning under vintern; kalvning kunde visserligen förekomma men endast i undantagsfall.

Bland detaljerna om moränen märkes även följande. När Bolidengruvans dagbrott öppnades, blottlades en lång, vacker skärning, vilken tolkades som morän. Vid närmare granskning visade den sig vara uppbyggd av två bäddar, och man talade därför om den dubbla moränen i Boliden. Sedermera visade det sig, att den övre bädden har en egendomlig byggnad. Den består av huvudsakligen sand, sten och små block. De båda sista fraktionerna är ganska väl rundade. Men dessutom uppvisar de i sitt arrangemang i lagerföljden ett mycket viktigt drag: block och stenar är minst upptill i densamma, nedåt ökar storleken alltmera, så att de största ligger underst. En sådan anordning är utmärkande för grövre material, som skakats försiktigt i en mellanmassa. Lagerföljden har därför tolkats som ett sediment, som skvalpats i det lilla bäcken, som fanns här just då området låg i nivå med kustlinjen, alltså som en lagun (G. Lundqvist).

Ett annat drag hos moränens uppbyggnad här är den lagerföljd, som betecknats som Kalixpinnmå (Beskow 1935, G. Lundqvist 1943, Hoppe 1948). Den är mest utpräglad och mest känd från kustzonen Ö om den där ändmoränerna upphör längst i NO, alltså ungefär i Råneå och Kalix. Kalixpinnmå (fig. 55) uppbygges av sediment, huvudsakligen sand och mo, i veckade och hopkörda skiktpackar. Frapperande är också den obetydliga blockhalten.

Isälvsavlagringarna intager en relativt ringa areal. Anmärkningsvärt med grusavlagringarna inom detta område är, att det ofta kan vara mycket svårt att skilja på isälvsgrus och de mången gång väldiga svallgrusanhopningarna. Dessa sista ligger invid höjderna och kan vara 15—20 m mäktiga. Riktigt säkert på bestämningen är man först, när man funnit en skalgrusbänk nedåt i lagerföljden. Som ett kännetecken, om uttrycket tillåtes, på svallgruset av dessa större proportioner är, att det förekommer oregelbundet, alltså ej i distinkta stråk liknande åsarnas. Exempel på sådana avlagringar finner man på östra sidan av Luleälven mellan Luleå och Boden. På västra sidan går isälvsstråket, vars mest kända bildning är deltat Kallaxheden. Det användes sedan snart ett par decennier till flygfält. Materialet är mestadels sand, klapperbäddar finns dock, ehuru de sällan når upp i dagen. Mot stranden, Bottniska viken, är materialet snarast flygsand. I samband härmed kan också erinras om, att man från luften ser mycket intressanta revlar under vattnet utanför stranden. De går vin-

kelrätt mot stranden och synes vara resultanten mellan älvströmmen och strandströmmen utifrån Bottniska viken.

Sand och lera utgör tillsammans 35 %. Den förstnämnda är mestadels knuten till dalstråken och ansluten till isälvsavlagringarna. Men dessutom utgör en icke ringa del av sandfälten svallsand ursköld ur moränen. Leran är till största delen av postglacial typ; dessutom finns grövre typer såsom mjåla. Den förstnämnda tillhör de lägre och sydligare områdena. Mjålan däremot går långt norrut, så att ännu norr om Pajala anträffas den i Muonioälvens dalgång. Den faller i ögonen redan från landsvägen främst därigenom, att den flyter ut i diken och fyller igen dem.

Bland lerorna fäster man sig särskilt vid den lågt belägna gyttjeleran i trakten av Luleå m. m. Den är rik på organiskt material men dessutom på järnoxidhydrat. Upplöjda åkrar ser därför bruna ut och liknar sandfält på håll. Då denna jordart torkar faller den sönder i små korn och den kallas därför sedan gammalt grynlara. Det är inom dessa områden »alunjord» anträffas.

Anmärkningsvärt är, att man mycket sällan anträffar varvig lera i dessa trakter. Typisk varvig lera eller mjåla, liknande den som förekommer längre söderut vid Norrlandskusten finns huvudsakligen endast längst in i HK-vikarna (Fromm). I övrigt märkes om de finkorniga sedimenten både i detta område och i de föregående utmed kusten, att de finkornigaste lagren ligger mitt i lagerföljden. Denna princip i uppbyggnaden sammanhänger med äldeltats uppbyggnad: först försköts det inåt från kusten i samband med isavsmältningen, sedan ut mot kusten i samband med landhöjningen. Dessa finkornigaste lager synes oftast vara lera. Tyvärr är alltså Svenonius' uppgift, att varvig lera icke är sällsynt i Norrbotten, oriktig. Området är istället fattigt på varvig lera, vilket är att livligt beklaga, ty därigenom är utsikterna att på geokronologisk väg klarlägga områdets isavsmältning ganska obetydliga.

Ett viktigt förhållande i samband därmed har Fromm påpekat. I sedimenten kring Pite och Lule älvar förekommer ungefär i gränsen mellan postglacial- och glacialeran ett decimetertjockt moskikt. Han tolkar det som tappningsvarv markerande issjötappningar i fjällen. Viktigt är, att sådana varv saknas vid Torne och Kalix älvar, varför där icke skulle ha existerat några issjöar. Om Torne träsk har detta även framhållits av Holdar.

Av speciellt intresse för dessa trakter syns »de norrbottniska sulfidlerorna» vara (undersökta av Hannerz, Fromm, Wiklander m. fl.). Dessa leror är de yngsta i lagerföljden, som dock är undersökt även med hänsyn till sina äldre delar. Dessa sista utgöres av en svartstrimmig mellanlera; de sulfidfärgade strimmorna är i genomsnitt ett par mm mäktiga. Mellan dessa svarta strimmar är färgen ljusgrå—rödaktig. Underst kan man urskilja en otydlig varvighet med ett fåtal varv, bäst i Pite- och Luledalarna. Nedtill tyder diatomacéerna på salta bottenströmmar (Yoldiatid) högre upp i den svartstrimmiga mellanleran finnes en *Ancylusflora*.

På föregående *Ancyluslera* följer en svart, homogen lättlera, som markerar början av *Litorinaskedet*. Däröver vilar en finskiktad eller finvarvig lättlera med en fin strimmighet av sulfidfärgning. Men dessutom synes leran ha en



G. Lundqvist 1957.

Fig. 56. Falkvålstjärnarna NO om Ljungdalen. Ablationsmorän med talrika småsjöar. Isrörelseriktningen var diagonal över bilden från ungefär övre vänstra hörnet. Jfr fig. 9. *Falkvålstjärnarna in the mountains NE of Ljungdalen, Härjedalen. Ablation moraine rich with small lakes. The direction of the ice movement was diagonal, approximately from the upper left corner.*

verklig skiktning, ca 1 mm tjocka skikt, som framträder däri, att leran skivar upp sig vid torkning. Det torde här enligt Fromm vara en biologiskt betingad varvighet, således av ungefär samma typ som den av Granlund (1931) från Kungshamnsmossen beskrivna. Denna finvarviga lera anser Fromm i stort sett motsvara Litorinamaximet.

Överst följer en 1—5 m mäktig svart eller mörkt gråblå, homogen lättlera. Svavelhalten är hög, »betydligt över 1 %», och halten av organiskt kol omkring 2 %. Vid torkning blir denna lera rostfläckig och spricker lätt sönder i småbitar. Där marken är vattensjuk och sulfidhalten väl bevarad kommer denna lera vid dränering och sulfidernas oxidering därefter att bilda alunjord.

### 13. Inlandets morän- och myrområde

Detta är ett trots sin stora utsträckning ganska likformigt område. Det sträcker sig från trakten ovanför Karesuando genom hela Norrland och ned i Dalsland och V om Vättern. Givetvis är det bara kartbilden som är så likformig; ser man på andra företeelser, som är beroende av t. ex. klimatet, är differentieringen ganska stor. Inom detta stora område är moränen vanligtvis 45—55 %. Det har flera underavdelningar.



G. Lundqvist 1957.

Fig. 57. Ablationsmorän SO om Lillholmssjö vid sjön Gysen, Jämtland. Den flacka ytan är täckt av myr. Ryggarnas växlande riktningar visar, att de ej hopskjutits framför en isfront.

*Ablation moraine SE of Lillholmssjö at Lake Gysen, Jämtland. The flat level is covered with mires. The varying directions of the ridges show that they were not crumpled together in the fore of an ice front.*

13 a. Morän- och myrområdet utgör områdets huvudpart. Moränen är 45 % och myrarna 35 %; kalt berg är 10 %, alltså ett ganska lågt värde. De återstående är 5 % eller mindre. Man kan ju förstå, att dessa 45 % morän ingalunda är lika genom hela området. Men ett drag som är ganska genomgående för en stor del därav utgör ablationsmoränen, dödismoränen. Denna är nära nog ett utmärkande drag i det inre Norrlands flackområden. Mestadels är det ryggar i alla möjliga riktningar; i svackorna mellan dem ligger sjöar eller myrar i olika utvecklingsstadier. Ryggarna är i vissa trakter storblockiga, i andra t. o. m. blockfattiga. Formerna kan vara mjukt rundade eller råa och skarpa. Höjden på ryggarna växlar från ett fåtal meter till 10—20 m. Dessa moränformer har tidigare tolkats som ändmoräner, men deras oregelbundenhet och läge vid eller t. o. m. på sista isdelaren visar, att denna uppfattning ej kan vara riktig (fig. 56 och 57). Exempel på områden med denna moränform finner man vid Lainio («Lainiobågen») i N, Nautanen (nära Gällivare), NV om

Murjek, Giltjaur (Sorselestrakten), Ö om Holmfors (Malåtrakten), Öjaren (NV om Strömsund), Rogenområdet, NO om Malung, vid Örsjön i norra Värmland m. m.

Inom vissa delar av området anträffas istället en moränform orienterad längs med isrörelsen (J. Lundqvist, 1958). I vissa fall är de klara drumlins (Västerbotten, Töcksmark i Värmland), i andra lika klara radialmoräner (trakten av Äppelbo i Dalarna). I Norrbotten är typen ännu ej klarlagd, men formen är här nästan mer distinkt utbildad än någon annanstans. På många ställen ger den landskapet samma strimmiga struktur, som vi känner så väl från de finska kartorna. Det drag som tydliggör denna strimmighet är närvaron av myrarna. Man ser det ganska väl på kartan inom området Vitträsk—Murjek—Hakkas, oaktat vid generaliseringen en mycket stort del av myrarna tagits bort eller slagits samman.

Ändmoräner — moränens tredje mera utpräglade form — anträffas flerstädes inom detta långsträckt område, t. ex. nära Karlsborg, Kristinehamn, Filipstad m. fl. Det mest exklusiva ändmoränfältet ligger i trakten av Åråsviken—Gullsprång (fig. 8). Vidare finner man ändmoräner inom de delar av Västerbotten och Norrbotten, som är anslutna till tidigare nämnda (fig. 54). Men i det inre, supraakvatiska området anträffar man inga ändmoräner i egentlig mening.

Moränens lagerföljd är mera sällan differentierad och så är även fallet här. Det nämndes dock under området 12 c förekomst av Kalixpinnmo och denna fortsätter även in i det här anslutna, alltså norr om Råneå och Kalix. Vid granskning av lagerföljder inom landets övriga delar kan man upptäcka enstaka sådana, vilka på intet sätt skiljer sig från Kalixpinnmon inom dess originalområde. De finns bl. a. i övre Dalarna (Särna) och i Värmland.

I samband med frågan om moränens lagerföljd må erinras om, att moräner inom vissa trakter kan vara starkt grusig ända upp i ytan. Det finns endast ett fåtal observationer utvisande lagerföljden inom dessa områden, varför man ej vet, om det endast är en ytlig företeelse. Gemensamt för dessa områden är, att de ligger nära isdelaren eller väster därom. Man får emellertid intrycket, att ytan är överspolad och omlagrad, varför det snarast skulle vara frågan om ett sediment. Men egendomligt är i så fall, att materialet företer svaga spår av pressning. Exempel på sådana områden finns NV om Kiruna, i Härjedalen och nordligaste Dalarna.

Isälvsavlagringarna är ca 5 % av området. Det säger sig självt, att dessa inom en så stor yta måste förete mycket växlande typer inom det relativt snäva registret. Där finns sålunda typer från Svedmons utkilande SV om Hjo över verkliga åsar, deltan NO om Siljan, ända till de stora grus- och sandfälten söder om Karesuando. De anträffas inom så gott som hela området, även om markerade luckor finns här och var. Sådana tomrum är sydvästra Värmland samt västligaste delen av Norrlandsområdet mot gränsen till 14. Förfjälens moränområde. Ett påfallande drag i isälvsavlagringarnas uppträdande är, att de mycket väl är anslutna till terrängformerna. De följer dalstråken—älvarna. Där formerna är mera storbrutna är de talrikare, ligger tätare och blir stör-



Fig. 58. Myrarnas (svarta) fördelning inom området Arvidsjaur—Boden—Gällivare—norska gränsen (längst i NV). Kalfjället är grått. Av intresse är anhopningarna på de flacka höjdområdena mellan älvdalarna. Ur Atlas över Sverige.

*The distribution of the mires (black) in the district Arvidsjaur—Boden—Gällivare—the Norwegian border (in the NW). The high mountains are grey (screened). The accumulation in the high flat districts between the rivers is interesting.*

re. Till de mera remarkabla stråken hör Malungsåsen, som synes börja vid Karlskoga; det passerar Hällefors och fortsätter upp längs Västerdalälven. Den följer tydligen en markerad sprickdal. Det är dock icke uteslutet, att det

utgör fortsättning på ett stråk, som börjar med Svedmon väster om Vättern. På ömse sidor detta långa stråk går liknande, ehuru endast relativt korta. Förbi Ludvika går ett, Malingsboåsen, som börjar med det sedan gammalt kända Riddarhyttefältet (Nelson 1910). Detta i sin tur kan möjligen vara sammanfatt av en bias till Norrköpingsåsen och av Köpingsåsen. Inåt Dalarna kommer Älvdalsåsen, även denna börjande med ett stort delta, Moradeltat. En direkt fortsättning på denna ås är Idreåsen, som sticker av ända upp i fjällområdet. Rättviksåsen börjar med ett delta i området 13 b och följer Oreälven uppåt som Oreåsen. Detta stråk är utbildat som omväxlande grusdeltan med klapper, sandfält eller ås. En lång och distinkt ås är Järboåsen. Den ser ut att spräckas upp i två: Loåsen och Voxnaåsen. Den sistnämnda ligger dock icke rakt i spåret, men dess dimensioner är störst. Den är ett i realiteten ganska brett fält av sand- eller grus i Voxnans dalgång. Av samma typ är den möjligen i dess fortsättning belägna Svegsåsen, som sedan kan följas upp förbi Hede. Sträckvis är hela detta ås-delta-komplex antingen avbrutet av moränkullar eller utformat, så att det är mycket likt morän. En gränsdragning vid en hastig överiktstur är då icke möjlig att utföra.

Mot norr är så gott som varenda älvdal eller t. o. m. mindre dalstråk intagna av isälvsavlagringar. Frappant är dock så plötsligt de upphör i väster; det syns än bättre på en karta, där dessa bildningar frilagts. Allra tydligast är detta fallet inom zonen kring övre delen av Malgomaj—Vojmsjön—Storuman—Storvindeln. Orsaken kan icke vara, att västra delen av området plötsligt blir så obetydligt känd.

Ett annat påfallande drag är, att den distinkta riktningen NV—SO upphör vid ungefär  $67\frac{1}{2}^{\circ}$  N br. N därom kan man urskilja två huvudriktningar NV—SO och NO—SV. Det är i stort sett samma förhållande som i Centraljämtland, ehuru det där är mindre utpräglat. Orsaken till detta torde vara, att isen mera markant spruckit upp i dessa riktningar ute på flacklandet. Den bild isälvsavlagringarna företer där uppe är så annorlunda, att den måste indicera ett annat avsmältningsförlopp än söderut. Som exempel hänvisas till Kalixälvsåsen—Jukkasjärviåsen, Lainioåsen—Kuttainenåsen, Råstoenoåsen—Äggojokkåsen m. fl. I samband härmed erinras också om Särkijärvifältet och Muonionalustafältet. Särskilt det sista är av dimensioner, som överträffar de flesta norrlandsdeltanas. Många av dessa i norr belägna fält är på ytan omlagrade till flygsand. Till stor del beror detta sannolikt på, att de täckas av issjösediment av en kornstorlek lämplig för flygning.

Leran intager en mycket obetydlig areal inom detta område. I realiteten är det så, att den finnes knappast mer än längst i SV, Ö om Vätern samt i sydöstra Dalarna och angränsande delar av Västmanland. Givetvis kan leran (eller mjälan) även gå in som tungor i dalstråken från de östra områdena. Som redan tidigare nämndes finns mjäla ända upp till N om Pajala till Kihlangi. Dessutom kan man någon gång finna mindre fält inuti området, mestadels i anslutning till de större sjöarna.

En faktor som är av stor betydelse i detta område är, som redan dess namn antyder, myrarna. Som kartan visar är de icke jämnt fördelade över ytan. An-



Fig. 59. Flygsandsfältet V om Orsasjön, Dalarna. Dynkamarna är markerade med svart. Ur Sv. geol. unders. Ser. C. Nr 457.

*The drift-sand field W of Lake Orsasjön, Dalarna. The dune ridges are marked black.*

märkningsvärd är den markerade anhopningen i en serie små områden nära huvudområdets västgräns. Det största av dessa myrområden finns i nordvästra Dalarna, där myrarealen är 40—60 %, lokalt upp till över 70 %. Härifrån syns en rad mindre myrområden upp emot Storsjön i Jämtland. Ett stort myrfält ligger visserligen utanför vårt egentliga huvudområde men väl i linje med de övriga, varför det kan nämnas. Det är det SV om Strömsund belägna. Sedan följer trakten kring Vilhelmina, SV om Storavan, SV om Jokkmokk, N därom de stora myrkomplexen Muddus och Sjaunja och ännu längre mot N Ripakaisenvuoma (N om Vittangi) och Sekkuvuoma (Ö om Torneträsk). Om samtliga dessa speciella myrrika ytor (fig. 58) torde man kunna säga, att visserligen är arealen stor, men den genomsnittliga torvmäktigheten är säkerligen ringa (< 2 m förslagsvis). Ett genomgående drag är också, att dessa myrar är mycket blöta, mest flarkmyrar, ofta med skarpa strängar (jfr fig. 20).

Man frågar naturligtvis, vad orsaken till denna längsgående zonerings av de stora myrarna kan vara. Än mer frapperande blir den, därigenom att området

V härom, nr 14, vid första påseendet ter sig nästan myrfritt. Myrarealen torde där icke vara högre än 10 %. Beträffande denna skillnad kan man tänka sig två möjligheter, antingen är kartmaterialet mycket olika, alltså sämre kartering i väster; eller också ersättes myrarna inom det högre området av torra hedar. Första alternativet kan vi se bort ifrån; det är icke möjligt, att karteringen inom en lång zon, alltså utförd under en lång tidrymd, plötsligt skulle bli sämre efter en nära nog rak linje. Troligare är följande. Fjällens östra del och angränsande områden ligger i regnskuggan för de fuktiga atlantvindarna. Men dessutom ligger den myrfattiga zonen på de stora sluttningarna mot fjällen. Därför är det fullt rimligt, att när de ostliga vindarna nått dit har de redan tappat sin mesta fuktighet. Därtill kommer de bättre avrinningsförhållandena, varigenom förutsättningarna för myrbildning blivit än mer förminskade.

13 b. *Siljanstraktens kambrosilurområde*. Det faller nästan helt inom den »ring», som tillsammans med Siljan omsluter den s. k. Siljanskupolen. Till arealen är området obetydligt, kalt berg är nästan obefintligt; avrymningar för kalkbrytning finnes visserligen, men detta är ju icke en naturlig företeelse. Moränen är 25 %, men därtill kommer 5 % moränlera. Den är emellertid mycket lokal, helt ansluten till särskilt skifferförekomsterna i Bodadalen. Det kan där faktiskt vara svårt att avgöra, om det är en söndervittrad fast klyft eller en skiffer nedkrossad av isen. Någon regional betydelse har dock icke dessa förekomster. Isälvsgrus och sand är 20 % vardera. Den sistnämnda är sannolikt att till allra största delen räkna som isälvssand, åtminstone primärt. Isälvsavlagringarna består här mestadels av stora deltan med mycket växlande material, från sand till halvmeterstora rullblock. Ytformen är mycket växlande: från plana fält till rundkulliga kames S om Oresjön, eller fält dominerade av mer eller mindre höga åsryggar, N om Skattungbyn. Detta sist antydda stora delta är av intresse genom åsarnas förlopp, mot SV och SO, vilket visar, att deltat är av komplex natur. Det har sålunda avlagrats av isälvar mot både SV och SO.

I anslutning till isälvsdeltana förekommer som redan nämnts, sand, som primärt är samhörig därmed. Senare har den dock här och var omlagrats av vinden till flygsand. Mindre sådana fält finns t. ex. NO om Orsa. Det mest stor slagna, ja ett av Sveriges praktfullaste dynamråden, är det V om Orsajön belägna Morafältet (fig. 59). Detta har flerstädes behandlats i litteraturen (I. Högbom 1923, Enquist 1932, G. Lundqvist 1943 m. fl.).

13 c. *Jämtlands kambrosilurområde* hade i Atlas över Sverige ett helt annat utseende än på den nu föreliggande kartan. Orsaken till den förändrade bilden är, att den nu underkastats en genomgripande revision i fält (av G. Lundqvist och Jan Lundqvist 1956). Det har därvid visat sig, att den för ett visst område (från Åsarna i S till Strömsund i N, från Lillsjöhögen mellan Östersund och Stugun i Ö till Undersåker i V) nästan helt dominerande moränleran, 55 %, ingalunda har så stor utbredning. Denna siffra måste korrigeras efter nykarteringen, och värdet är ca 20 (18) % av arealen. Moränlerans beskaffenhet är mycket växlande, vilket framgår av översikten å s. 13. En uppdelning efter där antydda principer kan dock icke göras på en karta i denna ringa skala.

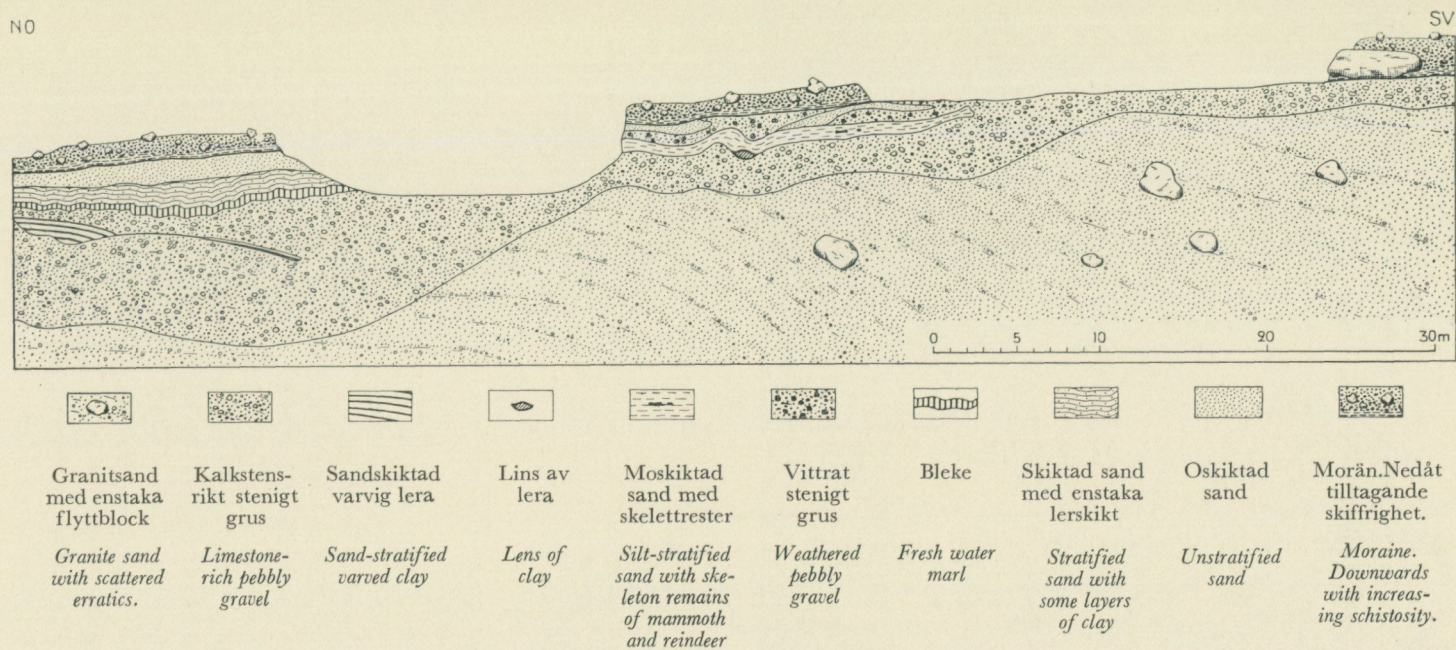


Fig. 60. Skärning i den glacialfluviala avlagringen vid Pilgrimstad (efter Kulling 1945). Lagerföljden är karakteristisk för vissa delar av mellersta Jämtland: överst morän med västligt (eller nordligt) material, underst östligt urbergsmaterial. Mellan det kalkstensrika gruset och den översta moränen ligger de mammutförande sedimenten, vilka är > 39 000 år gamla enligt C 14-datering. Ur Sv. geol. unders. Ser. C. Nr 473.

Section through the glacialfluvial deposit at Pilgrimstad (according to Kulling 1945). The stratigraphy is characteristic of certain parts of Middle Jämtland: one upper moraine with material from the west (or north) and one lower moraine with precambrian material from the east. Between the limestone-rich gravel and the upper moraine lie the mammoth-containing sediments, which are > 39,000 years according to dating with C 14.

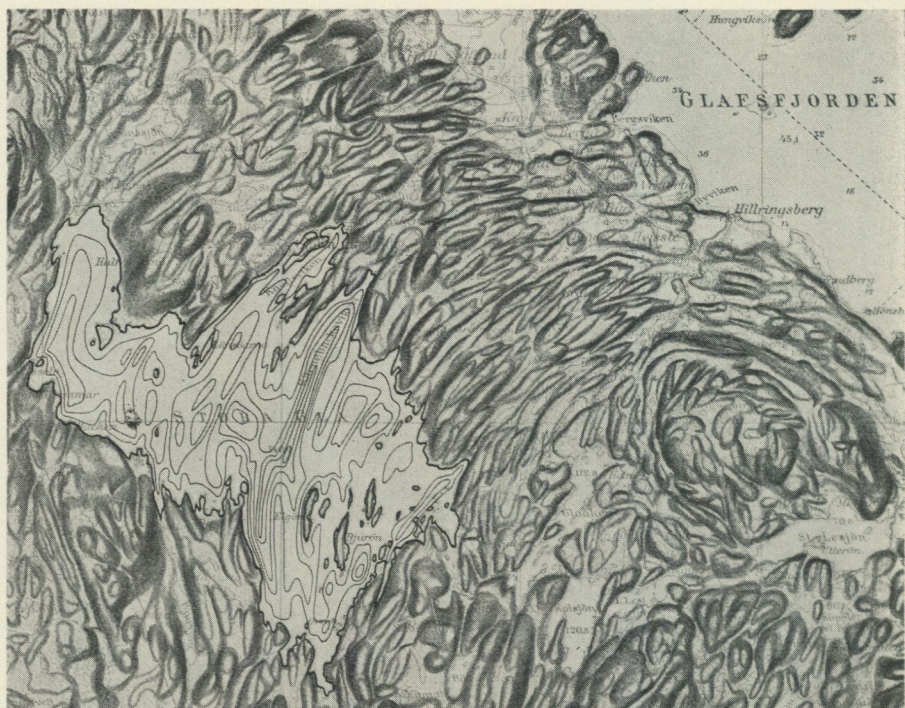


Fig. 61. Terrängformerna kring St. Gla — Glafs fjorden enligt manuskript till Magnus Lundqvists Morfologisk karta över Sverige. De karakteristiska terrängformerna bero på bergartens strykning inom Gillbergaskälens randområde. Samma former fortsätter ut i St. Gla (5 och 10 m:s kurvor av E. Teiling 1916).

*The terrain forms in the vicinity of St. Gla — Glafs fjorden; the morphology from the manuscript to the Morphological map of Sweden by Magnus Lundqvist. The characteristic forms depend on the strike of the bedrock in the marginal area of the Gillbergaskälen. The same forms continue in Lake St. Gla (depth contours with 5 and 10 m interval according to E. Teiling 1916).*

Isälvsavlagringarna är inom detta område av ganska obetydliga dimensioner, det är nästan enbart små korta åsar. Det intressanta med dem är emellertid deras riktning: i stort sett är den nämligen SV—NO eller NV—SO. Detta är i viss mån isrörelseriktningen och riktningen vinkelrätt däremot, dvs. sprickriktningarna i isen. Ryggarna är ofta ganska distinkta men av relativt ringa höjd. Som exempel kan hänvisas till den lilla åsen vid vägen NO om Mörsil och åsen mellan Sikås och Yxskaftkälen. Båda är små, skarpa och uthålliga; åtminstone den första vore värd att naturskyddas. Isälvsavlagringar av den stora typen, dalfyllnader, deltan etc., förekommer mycket sparsamt här, men ett exempel är den i Hårkans dalgång N om Lit belägna. Detta område består av plana fält, runda kullar och åsar och har ett ganska växlande material. Här och var genombrutes det av moränkullar; särskilt är detta fallet mot N, där alltså fältet upplöses tämligen diffust.

Myrarna utgör 35 % av landarealen. Visserligen finns de väl strödda över hela området, men en exklusiv koncentration uppträder inom triangeln Ham-

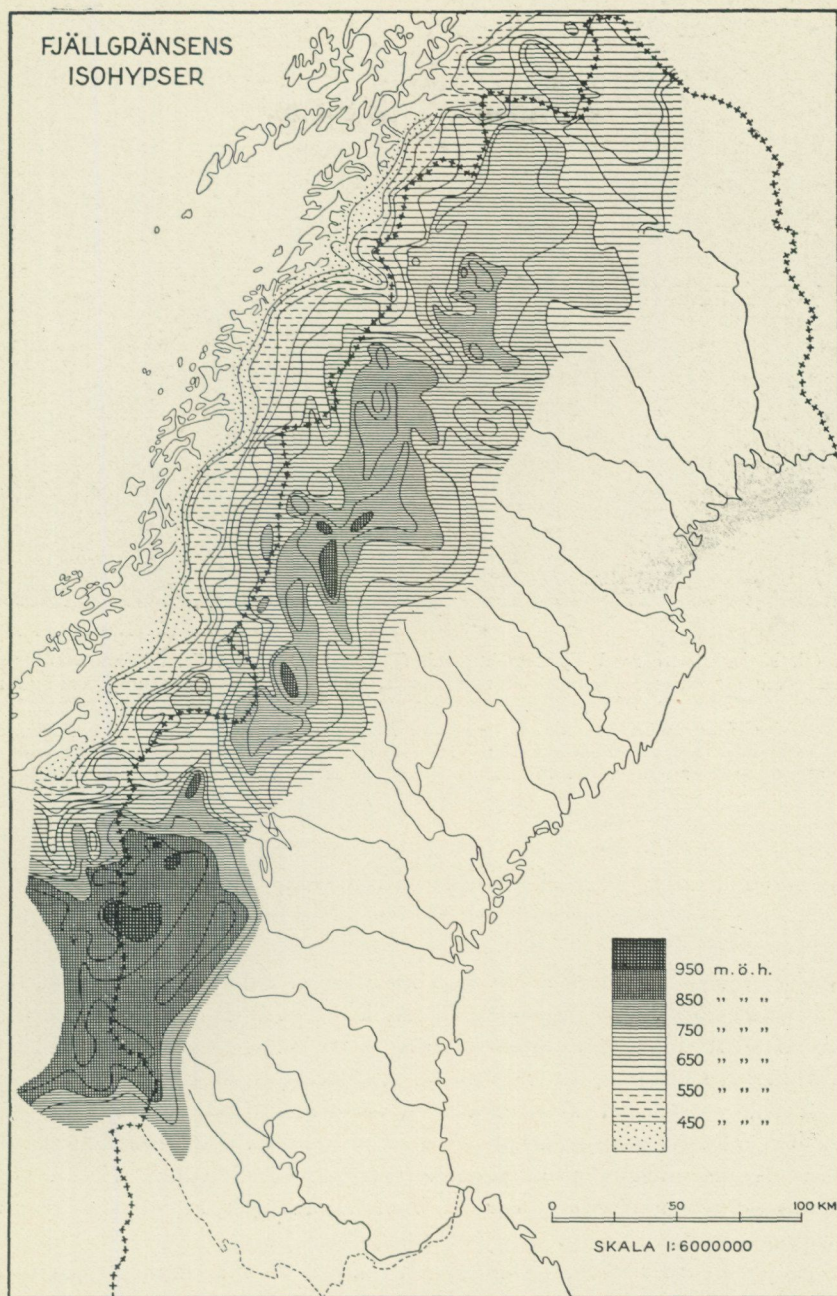
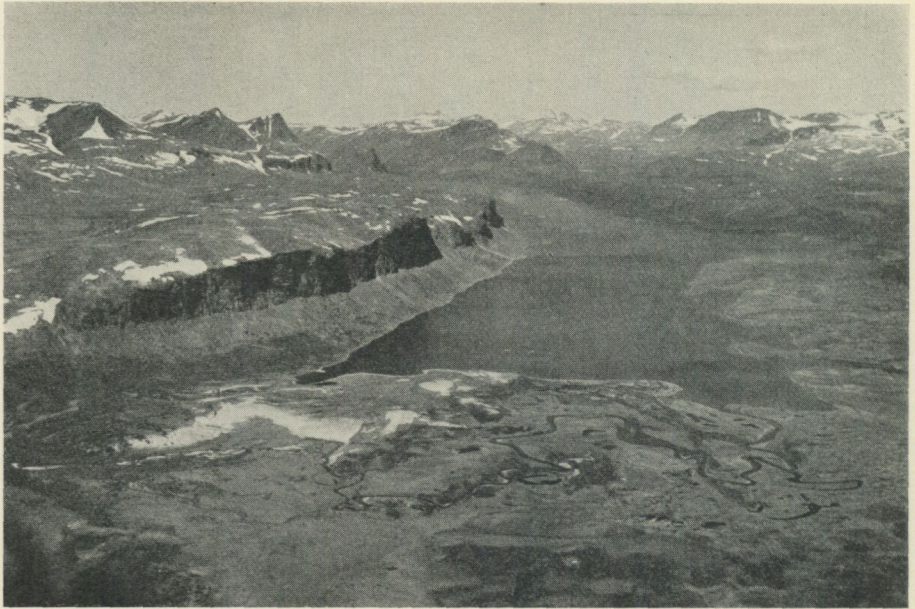


Fig. 62. Fjällgränsens isohypser enligt Generalstabskartan. Fjällgränsen stiger in emot höjdområdena men sjunker mot norr. Ur Sv. geol. unders. Ser. C. Nr 457.

*The isohypses of the timber line in the high mountains according to the maps of the General Staff. The altitude of the limit increases towards the higher parts of the mountains but decreases to the north.*



G. Lundqvist 1950.

Fig. 63. Kajtumjaure med Tjikkopakte och fjällområdet N om St. Sjöfallet. Bilden är utmärkande för dessa fjällområden: tvärbranter, ofta överskjutningar, med väldiga rasbranter. Hitom sjön ett vackert deltaland kring Tjikkojokk.

*Lake Kajtumjaure with Tjikkopakte and the high mountain district N of St. Sjöfallet. The picture is characteristic for these mountains: scarps, often overthrusts, with immense boulder heaps. On this side of the lake is a fine delta land around the Tjikkojokk.*

merdal—Strömsund—Flykälen. De väldiga, högt belägna myrarna, ofta med mossområden, utgör ett mycket karakteristiskt inslag i landskapet.

13 d. *Revsunds bergområde* ligger SO om föregående. Det framträder skarpt avgränsat både på kartan och i naturen. Man kan sålunda vid resor i dessa trakter ej undgå att märka, när man kommer in i detta område med tvärtl uppstickande rundkulliga urbergshällar. Kala berget är sålunda 20 % och moränen 45 %. Av övriga företeelser är endast myrarna av någon betydelse, 25 %. Om moränen kan sägas, att den ofta är storblockig. Lokalt är den dock mera blockfattig, och den kan även vara lerig, vilket ibland synes vara fallet i dalstråk. Till isälvsavlagringarna hör det stora grusfältet vid Pilgrimstad (fig. 60) i vilket det berömda mammutfyndet en gång gjordes (Kulling 1945). Detta fält, som sålunda uppbyggdes även av interglaciala lager, är numera i stor utsträckning bortgrävt.

13 e. *Sydvästra Värmland—Dalslandsområdet* är det lilla området från norska gränsen över Töcksmark och Ärjäng ned mot Ämål. Ur många synpunkter är det en direkt fortsättning på område 4, Västkustens berg- och lerområde, men med den skillnaden, att största delen av leran är ersatt av morän. Sålunda är det kala berget 25 % och moränen 55 %. Området är starkt och häftigt brutet, smala och trånga sprickdalar genomdrager området i mycket distinkta rikt-





G. Lundqvist 1949.

Fig. 65. Stenringar från platån nedanför Jakobshöjden i norra Dalarna. Formerna är mindre extremt utbildade här än i högfjällen. Bilden tagen från en 5 m hög steg.

Ur Geografiska Annaler 1949.

*Stone rings on the plateau below Mount Jakobshöjden. The forms are not so regular as those within the high alpine part of the Swedish mountains. The picture was taken from a 5 m high ladder.*

25 %. Moränen är ofta storblockig eller rikblockig. Dess former är icke sällan småbrutna av typen ablationsmorän. Stora sådana fält finner man t. ex. N om Flåsjöns nordspets, V om Vojmsjöns nordände, N om Storuman, och N om St. Lulevatten. Mindre fält anträffas nästan överallt inom områdets flackare delar. Om moränens beskaffenhet märkes, att den lokalt kan vara tämligen rik på kambrosilurmaterial eller andra mera speciella bergarter. Så är t. ex. fallet vid Flåsjön nära Alanäset; nära sjöns nordände finnes en svart, lerig skiffermorän. Ett annat exempel är området V om Kiruna, där det förekommer morän mycket rik på porfyrmaterial (Geijer 1922).

Isälvsavlagringar är sällsynta inom detta område. Och som redan nämndes i anslutning till det föregående är gränsen mycket skarp: i det östra området (nr. 13) är åsar etc. ganska vanliga, men de slutar tvärt, nästan vid en linje parallell med fjällkedjan.



G. Lundqvist 1950.

Fig. 66. Blockdiken på Tuolle SO om Kebnekaise. Dessa blockdiken går vinkelrätt mot höjdkurvorna på vissa fjäll. På avstånd blir sluttningen mörk- och ljusrandig därav. Vi kallade dem därför i fält zebraberg.

*Boulder trenches on the mountain Tuolle SE of Kebnekaise. These boulder trenches extend along the slopes perpendicularly to the contours on certain mountains. At a distance the slopes are dark and light striped; then and therefore we called them zebra mountains as a field name.*

#### 15. Kalfjällsområdet

Fjällen, vilka icke är ett vare sig sammanhängande eller enhetligt område, skiljer sig ju i många hänseenden från de föregående, men tyvärr är det också även i ett annat, för vår uppgift synnerligen viktigt hänseende, nämligen kartmaterialet. För ovan beskrivna områden har många viktiga data kunnat erhållas direkt av den gamla topografiska kartan. Sålunda har, som redan nämnts, myrarna och det kala berget helt tagits därifrån. Ovan skogsgränsen, vars höjdläge växlar starkt men regelbundet (fig. 62) har topograferna bytt teknik: varken kalt berg eller myr är urskilt där annat än i undantagsfall. Särskilt när det gäller berget är denna brist beklaglig, ty vissa områden är helt obetäckta, medan man inom andra trakter knappast kan finna den minsta häll. Från luften ser man emellertid, att det kala berget kan vara ganska sällsynt, men när man kommer till norska gränsen byter landet helt utsende: där är fjällen i största utsträckning berg i dagen. I regn syns det bäst, ty då lyser berget blankt lång väg. Särskilt gäller detta sådana områden som uppbygges

av glimmerskiffer. Skillnaderna är väl synliga i Jämtland och Lappland, även om blanka skifferhällar lyser fram också i dessa områden. Där annat berg finnes, t. ex. grönstenar av olika slag, särskilt amfiboliter, som utmärker våra högsta fjällområden, är detta starkt frostsprängt. Dessa hällmarker kan då framstå som rena blockfält. Det gäller f. ö. icke endast amfiboliterna, ty även sedimentära bergarter såsom t. ex. sandstenar och kvartsiter kan vara hårt frostsprängda. Exempel på sådana fjällområden är Dalafjällen (Fulufjället, Städjan m. fl.), Vemdals- och Klövsjöfjällen o. a. Utmärkande för fjällområdet är också överskjutningsbranterna (fig. 63).

Den andra bortglömda faktorn är som nämnts myrarna. Det är ofrånkomligt, att myrar finns i lokalt ganska stor utsträckning ovan trädgränsen. Som exempel kan hänvisas till Dalafjällen, Kebnekaisetrakten, nordligaste Lappland m. m. Men någon fyllig och likformig uppfattning om fördelningen inom fjällden har vi tyvärr, av antydd orsak, icke. Det kan nämnas i detta sammanhang, att L. von Post hade den uppfattningen, att myrar icke kunde finnas i fjällen på grund av jordflytningen (jfr Troll). Detta är dock en sanning med modifikation. Det må här nämnas, att enligt Trolls muntliga uppgifter till mig, är det von Post, som står för de oriktiga höjduppgifterna inom Sverige på Trolls karta fig. 1.

Bland fenomen av intresse inom fjällområdet är också isälvsavlagringarna. De är vanligtvis utbildade som åsar, vilka kan vara ganska uthålliga och vackert framträdande i landskapet. Som exempel hänvisas till Härjängsåsen NO om Helagsfjället, tydligt framträdande på topografiska kartan. En annan liknande finnes i Remdalen strax N om Jämtlands nordspets. Sträckvis omgives denna av mjåla eller finmo, minnen av den issjö som en gång intog detta dalstråk (A. Högbom 1925). En annan betydande ås är Kummajokkåsen strax S om Treriksröset. Även denna omges sträckvis av finkornigare sediment. Den är f. ö. av intresse ur en annan synpunkt, ty den består av två parallella åsar, vilket i norra Finland är vanligt men hos oss, såvitt man kan döma av materialet, ganska sällsynt.

Utom sådana större och mera normala rullstensåsar finns små sådana, säkerligen i mycket stort antal. De anträffas nämligen gärna inuti de småkulliga ablationsfälten, vilka är så vanliga på de flacka och breda dalbottnarna. Som exempel hänvisas till fjällheden kring Helags- och Sylfjällen. Av samma typ, ehuru i viss mån frilagt, är det åskomplex, som finns i Dörrsjöarna vid Hundshögen i Jämtlandsfjällen (Mannerfelt 1945).

En alldeles speciell typ av åsar är de små slukåsarna. De ligger inom flacka sänkor på fjällsluttningarna och är sträckta vinkelrätt mot höjdkurvorna. Det hittills vackraste anträffade området ligger på Fjätervåla i norra Dalarna. Det är kartlagt av Mannerfelt (1945). Jämför även bilderna i G. Lundqvist 1951. De finns vidare på fler ställen i norra Dalarna (G. Lundqvist 1951) och i Lappland (J. Frödin 1915, som dock benämnde dem submarginala dejektionskäglor). Samtliga dessa områden ligger över trädgränsen. Under trädgränsen är slukåsar kända från nordligaste Värmland (Jan Lundqvist 1958).

Man kan också erinra om de åsar, som ligger uppe vid vattendelaren innan-

för riksgränsen. De är av ett visst intresse, emedan de markera avloppsälvar från de tidigare issjöarna (A. Gavelin 1910).

Om dessa issjöar vittnar också de vanligtvis små fält av finkorniga sediment som anträffas här och var (fig. 64). Vi har redan nämnt fälten i Remdalen och utmed Kummajokkåsen. Säkerligen finns dessa finkorniga sediment, mest mjåla eller finmo, mångenstädes inom fjällen, men det kan vara svårt att hitta dessa små förekomster. Som exempel på dylika må erinras om den varviga lera som Axel Erdmann (1868) beskrivit från norra stranden av Saggat strax V om Arrenjarka (Ö om Kvikkjokk). Han uppger den vara av ej ringa utsträckning (jfr citat av G. Lundqvist, 1943, s. 93), men den är ändå svår att finna. Det kvarvarande materialet är dock icke lera utan kan snarast beskrivas som finmo med lerskikt. Däri ingår f. ö. ganska mycket organiska rester, åtminstone inom den del av lagerföljden, som jag granskade.

Det utmärkande för Fjällområdet är frostjorden, alltså en syntes av de genom frostens inverkan omlagrade jordarterna. Mestadels är det moränen, som undergått denna behandling. Vanligtvis ser man på ytformerna, om sådana processer ägt rum. Ofta är dock ytan helt slät och jämn, men man kan ändå med tillhjälp av blockens orientering få en uppfattning om att något hänt. Normalt ligger i moränen åtminstone en stor del av de långsträckta blocken i isrörelseriktningen. Om så icke är fallet kan man misstänka, att jordflytning ägt rum och alldeles säkert är detta om marken lutar, och blocken är orienterade vinkelrätt mot höjdkurvorna. Ett vackert exempel därpå, där lutningen är nästan omärklig, har iakttagits på Hundshögen i Jämtland.

Frostjordens mera påtagliga former framgår i viss mån av fig. 22. Formerna är ordnade med hänsyn till sina viktigaste bildningsbetingelser, nämligen blockhalt, vegetation och markens lutning. Utom dessa finns dock många former, vilkas utveckling är alldeles okänd. Några huvudtyper av dessa småformer är jordtuvor, jordrutor och stenringar (fig. 65), de sista två ofta sammanfattade under benämningen rutmark. Vidare märkes flytvalkar och stenströmmar. Dimensionerna på de förstnämnda kan växla mellan  $< 1$  m och bortåt 100 m. Utom dessa nu nämnda typer finns en, provisoriskt kallad blocksprickor. Det är blockfyllda sprickor i marken, vilka snett övertväras fjällslutningar. Hur pass vanliga de är, känner man icke, och detsamma gäller en företeelse, som provisoriskt skulle kunna benämnas blockrännor. De kan överdraga en hel fjällsida vinkelrätt mot höjdkurvorna. Fjällen får därav på håll en mycket karakteristisk randning i mörkt och ljus. Jag känner sådana från Ultevis och Kebnekaisetrakten. Från flyg ser man dem på långt håll (fig. 66).

Utmärkande för alla dessa frostjordsformer, i vilka sten eller block ingår, är att det grövsta materialet, alltså de största stenarna etc., ligger överst. Storleken avtar sålunda mer eller mindre tydligt mot botten. Orsaken är den, att materialet genom tjälksjutningen, alltså vid vattnets frysning, lyftes uppåt; vid uppfinandet ramlar de minsta blocken etc. först ned och bär sålunda upp det grövare. Denna profil, grövre material mot ytan, uppkommer även på lokaler, där det förefaller mycket osannolikt, att något vatten skulle kunna bli stående. Lätt åtkomliga profiler av denna typ finner man lättast i blocksänkor, alltså den

speciella frostjordstyp som anträffas långt ned i skogslandet. Ja, de anträffas t. o. m. nere i Småland (G. Lundqvist 1952).

Det vore naturligtvis av intresse att veta om de olika frostmarksformerna har en regional fördelning. Tyvärr kan vi ej svara på en sådan fråga ännu, emedan materialet är bristfälligt. En liten tendens däri förefaller dock vara, att jordrutorna hittills anträffats endast inom de mera extrema fjällområdena, Kebnekaise, Sarek, N. Storfjället, Ammarfjället, Helags m. m. Det förefaller också som om även de nämnda blockkrännorna har en begränsad utbredning. Sålunda erinrar jag mig dem endast från de mjukt rundade förfjällen utanför Sarek och Kebnekaise.

### Slutord

Den föregående redogörelsen kanske i vissa delar kan anses tämligen knapphändig; den hade dock kunnat utvidgas nästan hur mycket som helst. Jag har emellertid föredragit att lägga huvudvikten vid illustreringen, för att därigenom komplettera kartbilden. Ursprungligen hade jag hoppats att kunna få med en hel serie småkartor av samma typ som dem över Västkusten (fig. 35), Östgötaslätten (fig. 40) och Hälsingland (fig. 51). Tyvärr har tiden ej medgivit ritning av dessa, utan områdena har fått belysas från endast vissa sidor, vilka varit mer eller mindre karakteristiska för trakten i fråga och samtidigt lätta att åstadkomma. Exempel är t. ex. Skånes moräntyper (fig. 23) och platåleran (fig. 31). Dessa är sådana företeelser, som icke kan utläsas direkt av huvudkartan. Det fotografiska materialet är visserligen också ganska fylligt, men det räcker ändå ej för att belysa de olika områdenas växlande typ.

Kartan är nu så fullständig, som det hittills föreliggande materialet tillåter. Mitt önskemål är, att kartan i framtiden skall kunna kompletteras på två viktiga punkter: moränen och de finkorniga sedimenten. Anmärkningsvärt är, att vi inom ett fåtal år kommer att känna huvuddelen av Norrland och norra Svealand bättre i detta hänseende än t. o. m. ganska nykarterade områden i Sydsverige. Min förhoppning är också, att fjällen blir bättre kända. Där gäller det främst uppdelning i primära jordarter, frostjord och kalt berg. Det sista torde man med tillräckligt stor noggrannhet få fram genom flygfotobilderna. Detta sista arbete behöver ej bli dyrbart, även om det är rätt tidskrävande. Det skulle kunna läggas upp som studieuppgifter vid våra geografiska institutioner. Även en jordartsuppdelning inom fjällen torde kunna göras på det flygfotografiska materialet. I stort sett är det nämligen så, att de småkuperade områdena är lätt genomsläppliga och därför endast mycket obetydligt påverkade av frosten. Fjällslutningarna är däremot nästan alltid mer eller mindre flutna och omlagrade. I vilket fall som helst måste man alltid under hela arbetets gång ha fullt klart för sig, för vilken skala man arbetar.

## Materialet till kartan

Materialet till den föreliggande kartan över Sverige är av mycket växlande art och noggrannhetsgrad.

Södra Sverige upp till en taggig linje mellan i stort sett Gävle—Grängesberg—Filipstad—Säffle—Strömstad är en generalisering av de geologiska kartbladen i skalorna 1: 50 000, 1: 100 000 och 1: 200 000. Denna utfördes av K. E. Sahlström och publicerades 1947—49 av Sveriges geologiska undersökning i skalan 1: 400 000. För övriga delar användes länskartor över Kopparbergs län i 1: 250 000 av G. Lundqvist och Västerbottens län nedanför odlingsgränsen i 1: 300 000 av E. Granlund. Landskapet Norrbotten kartlades under E. Fromms ledning och Värmlands län under Jan Lundqvists, båda för reproduktion i skalan 1: 200 000. Av återstående Norrlandslän finns mer eller mindre schematiska kartframställningar, varur man knappast får ut annat än var rullstensåsar finns.

Det tidigare föreliggande norrlandsmaterialet sammanställdes jämte tillgängliga litteraturuppgifter till en karta i skalan 1: 2 milj. 1942 och 1943 (G. Lundqvist). Genom systematiskt insamlade av nytt material kompletterades denna norrlandskarta successivt.

När sedan Jordartskartan i det omfattande arbetet Atlas över Sverige under 1940-talet skulle utgivas sammanställdes den nämnda norrlandskartan med en till 1: 2 milj. generaliserad bild av Sahlströms förut nämnda karta i 1: 400 000. Givetvis har hela kartan i mån av nya uppgifter kompletterats och korrigerats. Sålunda har genom översiktsresor Gävleborgs och Västernorrlands län samt Centrala Jämtland i samband med de påbörjade länskarteringarna kunnat förändras högst väsentligt. Till en del gäller detta även vissa delar av Värmlands län som utkommit av trycket 1958.

Ytterligare en sak måste framhållas. För hela Norrlandsdelen, där ju kartläggningen av naturliga skäl varit mera översiktlig även där det gäller länskartering, har den gamla topografiska kartan (med backstreck och bergkurvor) varit av grundläggande betydelse. Därifrån har kalt berg och myrar samt fjällgränsen tagits. Det bör framhållas, att den nya topografiska kartan på fotogrammetriskt underlag ej möjliggör ett sådant förfarings-sätt.

Av den föregående redogörelsen framgår, att noggrannhetsgraden är mycket växlande å kartans olika delar. Där materialet förelegat i större skala är den fullt nöjaktig. Inom områden där skalan varit mindre eller kartbilden helt schematisk är en ökad detaljrikedom önskvärd. Till detta kommer emellertid ytterligare en omständighet. Generaliseringen gjordes ursprungligen för reproduktionsskalan 1: 2 milj. medan den nu föreliggande kartan är i skalan 1: 1 milj. Detta innebär, att generaliseringen här borde varit mindre hårt genomförd, men av kostnadsskäl har en sådan omarbetning av materialet icke varit möjlig. Vi har nämligen varit bundna av originalen till Atlaskartan. Vi har alltså haft att ta ställning till frågan: ingen karta alls eller den strängare generaliseringen avsedd för en mindre skala. Med en sådan frågeställning var naturligtvis svaret icke svårt att ge. Och resultatet blev den första jordartskartan över hela Sverige i skalan 1: 1 milj.

Samtliga kartor är granskade och godkända för spridning i Rikets allmänna kartverk den 21. 3. 1958 eller tidigare.

Flygbilderna är granskade och godkända för publicering av Försvarsstaben.

## Anförd litteratur

- För det föreliggande arbetet har en stor del av den svenska kvartärgeologiska litteraturen använts på ena eller andra sättet. Av anförda arbeten må följande nämnas, urvalet innebär dock ingen som helst gradering eller värdesättning.
- Antevs, E. 1917. Post-glacial marine shell-beds in Bohuslän. Geol. Fören. Förhandl. Bd 39.
- Arrhenius, G. 1947. Den glaciala lerans varvighet. En studie över Uppsalatraktens varviga mägerl. Sv. geol. unders. Ser. C Nr 486.
- Asklund, B. 1923. Bruchspaltenbildningen im südöstlichen Östergötland nebst einer Übersicht der geologischen Stellung der Bruchspalten Südostschwedens. Geol. Fören. Förhandl. Bd 45.
- 1928. Strandflaten på Sveriges västkust. Föredr. ref. i Geol. Fören. Förhandl. Bd 50.
- Bergsten, K.-E. 1943. Isälvsfält kring norra Vättern. Fysisk-geografiska studier. Medd. fr. Lunds Univ. Geogr. Inst. Avh. VII.
- Beskow, G. 1935. Praktiska och kvartärgeologiska resultat av grusinventeringen i Norrbottens län. Föredr. ref. i Geol. Fören. Förhandl. Bd 57.
- Blomberg, A. 1895. Praktiskt geologiska undersökningar inom Gefleborgs län... Sv. geol. unders. Ser. C Nr 152.
- Caldenius, C. 1926. Ravinbildningen i Gustavs. Sv. geol. unders. Ser. C Nr 339.
- Davis, W. M. 1892. The subglacial origin of certain eskers. Proc. Boston Soc. Nat. Hist. Vol. XXV.
- De Geer, G. 1884. Om den skandinaviska landisens andra utbredning. Sv. geol. unders. Ser. C Nr 68 och Geol. Fören. Förhandl. Bd 7.
- 1894. Om strandliniens förskjutning vid våra insjöar. Sv. geol. unders. Ser. C Nr 141.
- 1897. Om rullstensåsarnas bildningssätt. Sv. geol. unders. Ser. C Nr 173 och Geol. Fören. Förhandl. Bd 19.
- 1909. Dal's Ed. Some stationary iceborders of the last glaciation. Geol. Fören. Förhandl. Bd 31.
- De Geer, S. 1905. Om åspartiet Pålamalm i Södertörn. Geol. Fören. Förhandl. Bd 27.
- Ekström, G. 1927. Klassifikation av svenska åkerjordar. Sv. geol. unders. Ser. C Nr 345.
- 1936. Skånes moränområden. Medd. fr. Lunds Univ. Geogr. Inst. Nr 118.
- 1953. Åkermarkens matjordstyper. Atlas över Sverige. Kartbl. 63—64. Stockholm.
- Enquist, F. 1932. The Relation between Dune-form and Wind-direction. Geol. Fören. Förhandl. Bd 54.
- Erdmann, Axel. 1868. Bidrag till kännedomen om Sveriges Quartära bildningar. Sv. geol. unders. Ser. C Nr 1.
- Fromm, E. 1955. De norrbottniska sulfidlerornas svartfärgning och Östersjöns utvecklingshistoria. Geol. Fören. Förhandl. Bd 77.
- Frödin, J. 1915. Några iakttagelser rörande glaciationen i norra delen af Lule lappmark. Ymer. Arg. 35.
- Frödin, G. 1916. Über einige spätglaziale Kalbungsbuchten und fluvioglaziale Estuarien im mittleren Schweden. Bull. Geol. Inst. Ups. Bd XV.
- Gavelin, A. 1910. De isdämda sjöarna i Lappland och nordligaste Jämtland. Sv. geol. unders. Ser. Ca Nr 7: I.
- Geijer, P. 1922. Block av sevebergarter vid Kiruna. Geol. Fören. Förhandl. Bd 44.
- Granlund, E. 1931. Kungshamnsmossens utvecklingshistoria jämte pollenanalytiska åldersbestämningar i Uppland. Sv. geol. unders. Ser. C Nr 368.

- Granlund, E. 1932. De svenska högmossarnas geologi. Deras bildningsbetingelser, utvecklingshistoria och utbredning jämte sambandet mellan högmossbildning och försumpning. Sv. geol. unders. Ser. C Nr 373.
- (1937) 1943. Beskrivning till jordartskarta över Västerbottens län nedanför odlingsgränsen. Sv. geol. unders. Ser. Ca Nr 26.
- Halden, B. E. 1917. Om torvmossor och marina sediment inom norra Hälsinglands litorinaområde. Sv. geol. unders. Ser. C Nr 280.
- Hamberg, Axel. 1926. Die Temperaturverhältnisse der Bodenschichten der Gletscher und Inlandeise. Congr. Géol. Intern. Comptes Rendus de la XIV<sup>e</sup> Session, en Espagne 1926.
- Hedström, H. 1894. Studier öfver bergarter från morän vid Visby. Sv. geol. unders. Ser. C Nr 139.
- Hessland, I. 1943. Marine Schalenablagerungen Nord-Bohusläns. Bull. Geol. Inst. Ups. Bd 31.
- Holst, N. O. 1876. Om de glaciala rullstensåsarne. Geol. Fören. Förhandl. Bd 3.
- 1903. Om skrifkritan i Tullstorpstrakten och de båda moräner, i hvilka den är inbäddad. Ett inlägg i interglacialfrågan. Sv. geol. unders. Ser. C Nr 194.
- Hoppe, G. 1948. Isrecessionen från Norrbottens kustland och de glaciala formelementen. Geographica. Nr 20.
- Högbom, A. G. 1905. Studien in nordschwedischen Drummlinslandschaften. Bull. Geol. Inst. Ups. Vol. VI.
- 1905. Om s. k. jäslera och om villkoren för dess bildning. Geol. Fören. Förhandl. Bd 27.
- 1906. Norrland. Naturbeskrifning. Norrländskt Handbibliotek I. Uppsala och Stockholm.
- Högbom, A. G. und Ahlström, N. G. 1924. Über die subkambrische Landfläche am Fusse von Kinnekulle. Bull. Geol. Inst. Upsala. Vol. 19.
- Högbom, Alvar. 1925. Glacialgeologiska iakttagelser från Ångermanälvens källområde. Sv. geol. unders. Ser. C Nr 328.
- Högbom, Ivar. 1923. Ancient inland dunes of northern and middle Europe. Geogr. Ann. Bd 5.
- Hörner, N. G. 1927. Brattforsheden. Ett värmländskt randdeltakomplex och dess dyner. Sv. geol. unders. Ser. C Nr 342.
- Johansson (Jarvik), E. 1934. Studien in Gebiete zwischen Torp und Snickaregården, der Kamelandschaft von Valle härad, Västergötland, Schweden. Geogr. Ann.
- Johansson, S. 1943, i Beskrivning till kartbladet Lidköping av S. Johansson, N. Sundius och A. H. Westergård. Sv. geol. unders. Ser. Aa Nr 182.
- Karlsson, V. 1870. Beskrifning till kartbladet Degeberg. Sv. geol. unders. Ser. Aa Nr 38.
- Kulling, O. 1945. Om fynd av mammut vid Pilgrimstad i Jämtland. Med en inledning av P. Geijer. Sv. geol. unders. Ser. C Nr 473.
- 1948 i Beskrivning till kartbladet Falun av O. Kulling och S. Hjelmqvist. Sv. geol. unders. Ser. Aa Nr 189.
- Lehman, J.-P. 1954. Géologie quaternaire des environs de Lundby (Près d'Enköping, Suède). Ann. Hébert et Haug. T. VIII.
- Ljungner, E. 1927—30. Spaltentektonik und Morphologie der schwedischen Skagerakküste. I, II. Bull. Geol. Inst. Ups. Vol. XXI.
- Lundqvist, G. 1920. Pollenanalytiska tidsbestämningar av flygsandsfält i Västergötland. Sv. Bot. Tidskr. Bd 14.
- 1928 i Beskrivning till kartbladet Skövde 2 uppl. av H. Munthe, A. H. Westergård och G. Lundqvist. Sv. geol. unders. Ser. Aa Nr 121.
- 1940. Bergslagens minerogena jordarter. Sv. geol. unders. Ser. C Nr 433.
- 1943. Norrlands jordarter. Sv. geol. unders. Ser. C Nr 457.

- Lundqvist, G. 1948. De svenska fjällens natur. STF:s handböcker om det svenska fjället. Andra upplagan.
- 1951. Beskrivning till Jordartskarta över Kopparbergs län. Sv. geol. unders. Ser. Ca Nr 21.
- 1951 a. Blocksänkor och några andra frostfenomen. Geol. Fören. Förhandl. Bd 73.
- 1953. Jordarterna i Atlas över Sverige. Kartbl. 15—16. Stockholm.
- 1954. Rullstensåsar och isälvsdeltan i Atlas över Sverige. Kartbl. 17—18.
- Lundqvist, Jan. 1957. C<sup>14</sup>-dateringar av rekurrensytor i Värmland. Sv. geol. unders. Ser. C Nr 554.
- 1958. Beskrivning till jordartskarta över Värmlands län. Sv. geol. unders. Ser. Ca Nr 38.
- Lundqvist, M. 1957. Landytans brutenhet i Atlas över Sverige. Kartbl. 3—4. Stockholm.
- Mannerfelt, C. M:son. 1945. Några glacialmorfologiska formelement och deras vittnesbörd om inlandsisens avsmältningmekanik i svensk och norsk fjällterräng. Geogr. Ann.
- Moberg, Chr. och Holst. O. 1899. De sydsåkanska rullstensåsarnas vittnesbörd i frågan om istidens kontinuitet. Lund 1899.
- Munthe, H. 1902. Beskrifning till kartbladet Kalmar. Sv. geol. unders. Ser. Ac Nr 6.
- 1903. Beskrifning till kartbladet Skara. Sv. geol. unders. Ser. Aa Nr 116.
- 1905. Beskrifning till kartbladet Sköfde. Sv. geol. unders. Ser. Aa Nr 121.
- 1910. Studier öfver Gottlands senkvartära historia. Sv. geol. unders. Ser. Ca Nr 4.
- 1920 i Beskrivning till kartbladet Sövdeborg av Henr. Munthe, H. E. Johansson och K. A. Grönwall. Sv. geol. unders. Ser. Aa Nr 142.
- Nelson, H. 1910. Om randdeltan och randåsar i mellersta och södra Sverige. Sv. geol. unders. Ser. C Nr 220.
- von Post, Hampus. 1855. Kort beskrifning om medlersta Sweriges Jordmåner. Samling af Uppllysningar och Underrättelser för Landthushållare inom Westmanlands Län. Utgifne på föranstaltande af Hushållnings-Sällskapets Förvaltnings-Utskott. Sjette Ärgången. Westerås.
- 1855 a. Om Sandåsen vid Köping i Westmanland. K. Vet.-Akad. Handl. 1854.
- von Post, Lennart. 1916. Einige südschwedischen Quellmoore. Bull. Geol. Inst. Ups. XV.
- Sahlström, K.-E. 1914. Glacial skulptur i Stockholms yttre skärgård. Sv. geol. unders. Ser. C Nr 258.
- Sandegren, R. 1916. Hornborgasjön. En monografisk framställning av dess postglaciala utvecklingshistoria. Sv. geol. unders. Ser. Ca Nr 14.
- 1939. Nedre Klarälvsdalens postglaciala utvecklingshistoria. Sv. geol. unders. Ser. Nr 422.
- Strandmark, P. W. 1885. Om rullstensbildningarne och sättet, hvarpå de blifvit dannade. Redogörelse för H. Allm. Läroverket i Helsingborg läsåret 1884—1885. Helsingborg.
- Svedmark, E. 1913. Beskrifning till kartbladet Kisa. Sv. geol. unders. Ser. Aa Nr 149.
- Tanner, V. 1914. Studier öfver Kvartärsystemet i Fennoskandias nordliga delar III. Om landisens rörelser och afsmältning i Finska Lappland och angränsande delar. Bull. Comm. Geol. Finl. T. 17. Nr 38. Helsingfors.
- Troedsson, Tryggve. 1952. Studier av blockfrekvenser i strandklapper. Försök till statistisk behandling. Geol. Fören. Förhandl. Bd 74.
- 1956. Marktemperaturen i ystena jordarter. Kgl. Skogshögskolans skrifter. Nr 25.
- Troll, C. 1947. Die Formen der Solifluktion und die periglaziale Bodenabtragung. Erdkunde. Bd 1.
- Tullström, H. 1954. Kvartärgeologiska studier inom Rönneåns dalbäcken i nordvästra Skåne. Sv. geol. unders. Ser. C Nr 530.
- Westergård, A. H. 1906. Platålera, en supramarin hvarfvig lera från Skåne. Sv. geol. unders. Ser. C Nr 201 och Geol. Fören. Förhandl. Bd 28.

Sveriges Geologiska Undersöknings senast  
utkomna publikationer äro:

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

Priset för karta i Ser. Aa med beskrivning är 10:— kr, för karta enbart 8:— kr.

(Price: map sheet + descriptive text Sw. cr. 10:—, map sheet Sw. cr. 8:—)

- N:o 197 *Laholm* av W. LARSSON och C. CALDENIUS T. v. utan beskrivning  
 » 198 *Halmstad* av W. LARSSON och C. CALDENIUS » » »  
 » 199 *Uppsala* av P. H. LUNDEGÄRDH och G. LUNDQVIST. With English summaries. 1956

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

Priset för karta i ser. Ad med beskrivning är 8:— kr, för karta enbart 6:— kr.

(Price: map sheet + descriptive text Sw. cr. 8:—, map sheet Sw. cr. 6:—)

- N:o 1 *Hardeberga* av G. EKSTRÖM. 1947, karta med beskrivning  
 » 2 *Lund* » » 1953, » » »  
 » 3 *Revinge* » » » t. v. utan beskrivning  
 » 4 *Löberöd* » » » t. v. » »  
 » 5 *Örtofta* » » » t. v. » »  
 » 6 *Kävlinge* » » 1955 t. v. » »  
 » 7 *Teckomatorp* » » 1955 t. v. » »  
 » 8 *Trollenäs* » » 1955 t. v. » »  
 » 9 *Bosjökloster* » » 1956 t. v. » »

*Årsbok 50 (1956)*

- N:o 545 BÄTH, M., An earthquake catalogue for Fennoscandia for the years 1891—1950. 1956 . . . . . 3,00  
 » 546 ÅHMAN E., De glasiga diabasgångarna i Djupviks kalkbrott, Björkviks s:n Södermanland. — With English abstract. 1957 . . . . . 2,00  
 » 547 LUNDBLAD B., On the stratigraphical value of the megaspores of *Lycostrobilus scottii*. 1956 . . . . . 1,00  
 » 548 REDAELLI, L., A petrological investigation in Lake N. Dellen by means of frog-man equipment. 1957 . . . . . 2,00  
 » 549 LUNDEGÄRDH P. H., The titaniferous ore-bearing gabbro of Helsingland, Central Sweden. 1957 . . . . . 2,00

*Årsbok 51 (1957)*

- » 550 LUNDQVIST, J., Övre Klarälvsdalens kvartärgeologi. — With English summary. Med 3 planscher. 1957 . . . . . 5,00  
 » 551 LUNDQVIST, J., Geokronologiska undersökningar i Värmland. Med en plansch. — With English summary. 1957 . . . . . 2,50  
 » 552 SUND, R. B., Nyare undersökningar inom nordöstra Upplands berggrund. — With English abstract. Med en plansch. 1957 . . . . . 3,00  
 » 553 LUNDEGÄRDH, P. H., Göteborgstraktens berggrund. Med en plansch. — English summary: Petrology of the Göteborg (Gothenburg) — Kungälv region, Western Sweden. 1958 . . . . . 7,50  
 » 554 LUNDQVIST, J., C<sup>14</sup>-dateringar av rekurrensytor i Värmland. — English summary: C<sup>14</sup>-determinations of recurrence surfaces in Värmland, Western Sweden. 1957 . . . . . 2,00  
 » 555 ÅHMAN, E., Degerberget, Baggen och Kluntarna. Några drag ur Piteområdets berggrundsgeologi. — With English abstract. 1957. . . . . 2,50

*Forts. å omslagets 4: de sida*

- N:o 556 ASSARSSON, G., Kristallisationserscheinungen und Paragenese in den Systemen der Alkalichloride — Erdalkalichloride — Wasser. 1957 . . . . . 2,00  
 » 557 LUNDQVIST, G., C<sup>14</sup>-analyser i svensk kvartärgeologi. — With English summary. 1957 . . . . . 2,00

*Årsbok 52 (1958)*

- N:o 558 STÅLHÖS, G., Rackebymassivet; ett västsvenskt norit-gabbromassiv. — With English summary. 1958 . . . . . 4,00  
 » 559 LUNDQVIST, J., Studies of the Quaternary history and deposits of Värmland, Sweden. Experiences made while preparing a survey map. 1958 . . . . . 6,00

**Ser. Ba.**

- N:o 14 Jordartskarta över södra och mellersta Sverige. Efter de geologiska kartbladen sammandragen vid S. G. U. av K. E. SAHLSTRÖM. Skala 1:400000  
 Mellersta bladet, tryckt 1947 . . . . . 15,00  
 Södra bladet, tryckt 1948 . . . . . 15,00  
 Norra bladet, tryckt 1949 . . . . . 15,00  
 » 17 Beskrivning till jordartskarta över Sverige. Karta i tre blad i skalan 1:1 milj. Av G. LUNDQVIST, 1958. Beskrivning . . . . . 5,00  
 Karta per blad . . . . . 15,00

**Ser. Ca.**

- N:o 21 LUNDQVIST, G., Beskrivning till jordartskarta över Kopparbergs län. Karta i skala 1:250000. 1951. Beskrivning med karta . . . . . 20,00  
 27 CALDENIUS, C., and LUNDSTRÖM, R., The landslide at Surte on the river Göta älv. — Special chapters by B. FELLENIUS and E. MOHRÉN. With 5 plates. 1956 . . . . . 16,00  
 » 31 BORELL, R. och OFFERBERG, J., Geokronologiska undersökningar inom Indalsälvens dalgång mellan Bergeforsen och Ragunda. Med 6 planscher. — With English summary. 1955 . . . . . 3,50  
 » 37 GAVELIN, S. och KULLING, O., Beskrivning till berggrundskarta över Västerbottens län. (Description to Map of the Pre-Quaternary rocks of the Västerbotten County, N. Sweden.) Karta i skala 1:400000. — With English summary. 1955. Beskrivning med karta . . . . . 45,00  
 » 38 LUNDQVIST, J., Beskrivning till jordartskarta över Värmlands län. (Quaternary deposits of the County of Värmland.) Karta i skala 1:200000. 1958. Beskrivning med karta . . . . . 65,00  
 » 41 ÖDMAN, O. H., Beskrivning till berggrundskarta över urberget i Norrbottens län. English summary: Description to Map of the Pre-Cambrian rocks of the Norrbotten County, N. Sweden, excl. the Caledonian mountain range. Karta i skala 1:400000. 1957. Beskrivning med karta . . . . . 45,00

Distribueras genom

*Generalstabens Litografiska Anstalts Förlag, Drottninggatan 20, Stockholm 16*

BESKRIVNING 5 KRONOR

KARTA PER BLAD 15 KRONOR