SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. Aa KARTBLAD I SKALAN 1:50000 MED BESKRIVNINGAR N:O 200

# BESKRIVNING

# TILL

# KARTBLADET ESKILSTUNA

AV

P. H. LUNDEGÅRDH OCH G. LUNDQVIST

SUMMARIES: *The Solid Rocks, and the Quaternary Deposits, of the Eskilstuna Region*

STOCKHOLM 1959

# Sveriges Geologiska Undersöknings senast utkomna publikationer:

Geological survey of Sweden. Recent publications.

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

Geological maps, scale 1:50000, with explanations

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 { Beskr. under utarbetande. / Expl. in preparation.
» 198 *Halmstad* av W. Larsson och C. Caldenius » » »
» 199 *Uppsala* av P. H. Lundegårdh och G. Lundqvist. With English summaries. 1956
» 200 *Eskilstuna* av P. H. Lundegårdh och G. Lundqvist. English summaries. 1959

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

Agrogeological maps, scale 1:20000, with explanations

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 2 *Lund* av G. Ekström. 1953, karta med beskrivning
» 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. » »

} Explanation in preparation

---

## Ser. C. *Årsbok 51 (1957)*

N:o 550 Lundqvist, J., Övre Klarälvsdalens kvartärgeologi. Summary: Quaternary geology of the Upper Klarälven valley, Värmland. Med 3 planscher. 1957 5,00
» 551 Lundqvist, J., Geokronologiska undersökningar i Värmland. Summary: Geochronological researches in Värmland, Western Sweden. Med en plansch. 1957 . . . . . 2,50
» 552 Sund, R. B., Nyare undersökningar inom nordöstra Upplands berggrund. Engl. abstract: New investigations in the Archaean of North-Eastern Uppland. Med en plansch. 1957 . . . . . 3,00
» 553 Lundegårdh, P. H., Göteborgstraktens berggrund. Med en plansch. Summary: Petrology of the Göteborg (Gothenburg) — Kungälv region, Western Sweden. 1958 . . . . . 7,50
» 554 Lundqvist, J., C 14-dateringar av rekurrensytor i Värmland. Summary: C 14-determinations of recurrence surfaces in Vermland, Western Sweden. 1957 . . . . . 2,00
» 555 Åhman, E., Degerberget, Baggen och Kluntarna. Några drag ur Piteområdets berggrundsgeologi. With English abstract. [Some features of the petrology of the Pite region.] 1957. . . . . 2,50
» 556 Assarsson, G., Kristallisationserscheinungen und Paragenese in den Systemen der Alkalichloride — Erdalkalichloride — Wasser. With Engl. abstract. 1957 . . . . . 2,00
» 557 Lundqvist, G., C 14-analyser i svensk kvartärgeologi 1955 — 57. With English summary. [C 14-analyses in Swedish Quaternary geology.] 1957 . 2,00

*Forts. å omslagets 3:e sida*

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. Aa KARTBLAD I SKALAN 1:50000 MED BESKRIVNINGAR N:O 200

# BESKRIVNING
# TILL KARTBLADET ESKILSTUNA

AV

P. H. LUNDEGÅRDH OCH G. LUNDQVIST

SUMMARIES: *The Solid Rocks, and the Quaternary Deposits, of the Eskilstuna Region*

STOCKHOLM 1959

# Förord

Första upplagan av detta kartblad utkom 1862 och beskrivningen (författad av V. Karlsson) 1863. Kartbladet har sedan länge varit utsålt. 1952 igångsattes därför arbetet på en ny upplaga. Med hänsyn till de framsteg, som geologin gjort under de mellanliggande nittio åren, kom arbetet på detta blad — liksom på de tidigare Aa 196 Västerås (1954) och Aa 199 Uppsala (1956) — att innebära en fullständig nyrekognoscering av hela bladet på nytt topografiskt underlag. Rekognosceringen avslutades 1955, och en omfattande revision av extrageologernas kartering ägde rum 1957—59.

Vid framställningen av kartbladet har en helt ny reproduktionsmetod, nämligen gravyr på plast, kommit till användning. Denna metod medför, att konturerna måste göras heldragna i st. f. streckade, som tidigare varit fallet. Bebyggelse och vägnät hänför sig till situationen sommaren 1958.

Flygbilderna är för publicering godkända av Försvarsstaben. Kartorna i texten är för spridning godkända i Rikets allmänna kartverk den 11 dec. 1959. De senare har, liksom diagrammen, ritats av Elisabeth Björk och Birgit Lindeberg.

Följande i berggrundsdelen ofta använda termer har förklarats i texten, nämligen *svekofenniderna* (adj. svekofennisk) på s. 9, *primorogen* på s. 14, *serorogen* på s. 14, *metasomatos* på s. 18 och s. 23, samt *stänglighet* på s. 48—49 och s. 51.

Stockholm i dec. 1959

*Per H. Lundegårdh* *G. Lundqvist*

# INNEHÅLL


S.

Förord ... 3

Inledning av P. H. Lundegårdh ... 5

Berggrunden av P. H. Lundegårdh ... 9
Allmän översikt ... 9
Äldre ytbergarter ... 14
Leptit, leptitgnejs, gnejs av leptitiskt ursprung ... 14
Kalksten, dolomit ... 17
Grönsten ... 20
Yngre ytbergarter ... 21
Kvartsit ... 21
Sedimentgnejs ... 21
Grönsten ... 27
Äldre djupbergarter ... 28
Monzonit ... 28
Urgranit ... 30
Bildning av cordierit, granat och andra mineral i ytbergarter ... 33
Yngre gång- och djupbergarter ... 35
Ådergnejsbildning ... 35
Granit, aplit, pegmatit ... 38
Yngsta gångbergarter ... 41
Plagioklasporfyrit (diabasporfyrit) ... 42
Diabas ... 45
Den tektoniska utvecklingen ... 46
Bergarter av praktisk betydelse ... 52
Summary: The solid rocks of the Eskilstuna region ... 54

Jordlagren av G. Lundqvist ... 57
Inledning ... 57
Landisens rörelser ... 57
Landisens avlagringar ... 62
Isälvarnas avlagringar ... 69
De glaciala avlagringarnas blockmaterial ... 73
Ishavets och Östersjöbäckenets äldre sediment ... 81
Östersjöns och Mälarens yngsta postglaciala sediment ... 89
Landhöjningen och frågor i samband därmed ... 89
Torvavlagringar ... 93
Åldersbestämningar med C 14-metoden ... 103
C 14-bestämningar utförda av laboratoriet för radioaktiv datering i Stockholm ... 104
Summary: Quaternary deposits ... 105
Tabeller ... 111
Blockräkningar av P. H. Lundegårdh ... 112
Mekaniska analyser av jordartsprov utförda av SGU:s jordartslaboratorium ... 114
Fixpunkter ... 116

# Inledning

Av P. H. Lundegårdh

Geologiska kartbladet Eskilstuna omfattar den sydvästra fjärdedelen av topografiska kartbladet Västerås i skalan 1: 100 000 och grundar sig på ett av de konceptblad i skalan 1: 50 000, som bildar underlag för generalstabskartan. Konceptbladet är från år 1922, och såväl vägar som bebyggelse har därför måst kompletteras och revideras högst väsentligt. Detta har till större delen skett i samband med det geologiska karteringsarbetet, men åtskilligt material har också hämtats ur Rikets allmänna kartverks underlagskartor för den nya ekonomiska kartan i skalan 1: 10 000.

Eskilstunabladet utgör, alla bergknallar till trots, ett ganska plant stycke urberg (fig. 1), vars högsta partier fortfarande återspeglar det subkambriska peneplanet — en mer än 550 miljoner år gammal landyta. Fynd av sprickor fyllda med sammankittad sand (sandsten) från det kambriska grundhavet skvallrar om den synnerligen måttliga vittring, som skett under senare geologiska perioder. (Se S. Hjelmqvist: En kambrisk sandstensgång i St. Malms s:n, Södermanland, GFF 61, 1939, s. 209 ff.)

Lägst ligger landet mellan Jäder och Hammarby, inom en torrlagd vik av Mälaren (Kafjärden). Ytan av de lösa jordlagren når här blott 3 m ö. h. (+ 3 m). De i genomsnitt högsta delarna av bladet finns i söder, söder om en mäktig, i stort sett öst-västlig rörelsezon (se nedan). Öster om Bälgviken samt söder och öster om Skärsjön (S—SSÖ om Rinkesta) når ett par tre bergstoppar även de absolut sett största höjderna inom bladet, nämligen + 83 m, + 94 m och + 83 m. Kraftiga bergspartier finns dessutom öster om södra delen av Eskilstuna (söder och öster om två som dalstråk framträdande svaghetszoner i berggrunden) samt sydväst om Tumbo (söder intill en rörelsezon). Hugelstaberget öster om Eskilstuna når + 82 m.

De ojämnheter i bergytan, som nu i korthet skildrats och som framträder i höjdkartan (fig. 1), beror dels på varierande motstånd mot vittring hos bergarterna själva, dels på förekomsten av sprickzoner och rörelsezoner. Sådana zoner ger undantagslöst upphov till dalstråk, medan växlingarna i vittringsbenägenhet hos stenen själv betingar bergytornas småkullrighet.

Rörelsezonerna markerar dessutom i många fall trappsteg i den fordom plana landytan därigenom, att rörelserna i stor utsträckning ägt rum efter landytans, dvs. det subkambriska peneplanets, uppkomst, och att de varit helt eller delvis vertikala.

Rörelsezonerna innehåller slintytor med glidräfflor, skölar, lösa krossmassor, breccior och myloniter, antingen flera av företeelserna tillsammans eller, åt-




Fig. 1. Höjdkarta över geologiska bladet Eskilstuna sammanställd efter Rikets allmänna kartverks material. Höjdskikt med 20 m intervall. Inom skiktet 40—60 m har 50 m-kurvan inlagts. Den markerar i stort sett Litorinagränsen (LG).

*Orographic map of the geological map-sheet Eskilstuna. The contours are at 20 m intervals. Between 40 and 60 m the curve of 50 m broadly speaking indicates the Litorina limit (LG).*

minstone, en av dem företrädd. (Sköl är en packe av kloritklädda slintytor, se fig. 27. Breccia är bitar av sönderbrutet berg, mylonit är till pulver krossad sten, bådadera på nytt sammankittade till bergarter, i Eskilstunatrakten med kvarts som cement.)

Den största rörelsezonen inom Eskilstunabladet löper längs Hjälmarens södra strand genom Hyndevadsströmmen och Tandlaviken, förbi Årby och Lundby, genom Hagbysjön, Borsten och Norrlången till kartbladet Strängnäs i sydöst. Denna zon är tidigt anlagd (urbergsålder) men har brutits upp flera gånger, sannolikt senast under tertiärperioden. En tvärzon till denna rörelsezon, belägen öster om Borsten, kan studeras vid Malmköpingsvägen SSÖ om Ärla k:a (se fig. 26—28). En annan rörelsezon går förbi Tumbo mot VSV och en tredje, dock dåligt blottad och därför osäker, rakt söderut genom västra delen av Hällbybrunns samhälle, Tacktorpssjön och Borsöknasjön. Denna zon är intressant så till vida som att den varit strömfåra åt en isälv och sålunda till större delen är täckt av åsgrus.

Sprickzoner finns flerstädes, bl. a. söderut genom Torshälla mot trakten väster intill Skogstorp, mot nordöst från Skogstorp och från Lundbysjön, samt från Eskilstuna förbi Hugelsta mot Hagaholm och vidare österut in på kartbladet Strängnäs. De stora höjdpartierna söder om den sistnämnda zonen antyder, att också rörelser med vertikal komponent ägt rum. Några säkra belägg härför finns dock ej i det blottade berget.

Eskilstunatrakten vilar, som redan blivit nämnt, på urberg, men ett urberg som särskilt i söder innehåller åtskilliga diabas- och porfyritgångar av yngre ålder. Urbergarterna utgörs främst av gnejser, såväl leptitgnejser av vulkaniskt ursprung som sedimentgnejser stammande från gråvackor och lerskiffrar. Graniter är också synnerligen vanliga, både urgraniter (förskiffrade s. k. gnejsgraniter) och yngre graniter. De senare åtföljs av stora mängder pegmatit. Pegmatit finns dessutom ymnigt i gnejserna som ådror (ådergnejs).

Kalksten och dolomit av urtidsålder (urkalksten) förekommer i öst-västligt orienterade stråk på flera håll inom bladet, och något svartmalm har påträffats som impregnation i leptit, särskilt sydöst om Eskilstuna.

Det nuvarande landskapet har i väsentliga stycken formats av de kvartära istiderna. Det senaste kvartära istäcket rörde sig sakta först mot SÖ, sedan mot SSÖ till söder, till sist mot SSV. Stenar och block fastfrusna i isens botten slipade och repade berggrunden. Rundhällar och isräfflor uppstod. Isräfflorna ger exakta vittnesbörd om istäckets rörelser. På många hällar finner man två eller flera räffelriktningar. De äldsta räfflorna är oftast de grövsta. Ibland är äldre räfflor bara bevarade i svackor, som isen under ett senare rörelseskede glidit över utan räffling.

Jordlagren härrör från det senaste kvartära istäcket och domineras av moränen. Moränens stensammansättning har belysts genom talrika blockräkningar (s. 73 ff). Så har även skett med de åsar av isälvsgrus, som löper över bladområdet — Strömsholmsåsen väster om Eskilstuna och Badelundaåsen i kartbladets östligaste del.

Leror av olika ålder täcker landskapets sänkor, varvig rödskiftande glaciallera på moränen i botten och ovarvad gråare postglaciallera högre upp. Den varviga leran är genom sitt läge svår att studera i orubbat skick. Man får söka sig till grundgrävningar, avloppsdiken och tegelgravar. Vackrast föreligger den f. n. i Årby lertag.

Kring vattendragen finns svämbildningar och gyttjelera. Dessa är kartbladets yngsta sedimentjordar.

När landet höjde sig ur ishavet, omlagrade bränningarna mycket av moränen till svallgrus. Urspolat finmaterial avsattes på nytt på lägre nivåer som grus, sand, mo, mjäla och lera. Även rullstensåsarna drabbades av bränningarnas verksamhet och blev härigenom lägre. Omgivningarna täcktes av nerspolat material — grus och sand.

Gamla sjöar och vattensjuka sänkor har på många ställen fyllts med växtrester och bildar nu torvmarker. Genom studium av pollen från buskar och träd liksom även genom isotopundersökningar av kol (C 14) i växtrester kan

man nå fram till kunskap om florans utveckling och få ett begrepp om den absoluta åldern av olika skeden i denna utveckling.

Vissa av Eskilstunabladets geologiska bildningar har fått praktisk användning. Urkalkstenen, tidigare bruten på flera ställen, tillvaratas visserligen icke längre, men glaciallera (och i någon utsträckning pålagrad postglacial lera) används för tegeltillverkning vid Årby, och isälvsgrus utnyttjas i såväl Strömsholms- som Badelundaåsarna. Särskilt stora grustag finns nordväst och väster om Eskilstuna, vid Hållsta samt norr om Ärla stationssamhälle.

# Berggrunden

Av P. H. Lundegårdh

## Allmän översikt

Det geologiska kartbladet Eskilstuna täcker en del av Sörmlandsgnejsernas stora massa. Redan en flyktig blick på berggrundskartan i bokens slut avslöjar vidden av den omvandling, som träffat berggrunden. De röda S-formade ådergnejstecknen har blivit oräkneligt många.

Sörmlandsgnejserna ingår i ett öst-västligt bergartsstråk kallat *svekofenniderna* (W. Ramsay), ett stråk som från östra Värmland kan följas till sydöstra Finland. Stråket utgör resterna av en urtida bergskedja, som veckats upp ur ett ännu äldre hav. Sörmlandsgnejserna har bildats ur vulkaniska stenarter (vulkaniter) och ur vattenavlagrade vittringssediment. De vulkaniska stenarterna hör till *leptit-hälleflintserien,* som är det äldsta bergartskomplexet inom svekofenniderna. I leptit-hälleflintserien ingår förutom vulkaniter såväl järnmalm som kalksten och dolomit (urkalksten). Nyare forskningar har gett vid handen, att vittringssediment också finns med i betydande utsträckning, liksom, i vissa stråk, till finkorniga gnejser omkristalliserade, tektoniska gnuggbergarter (myloniter).

Vulkaniterna och sedimenten i leptit-hälleflintserien är övervägande sura—kiselsyrerika, men basiska lavor och tuffer ingår också rikligt. Mycket ofta råder växellagring mellan led av olika kemisk sammansättning och olika struktur. Är berget i sin helhet förgnejsat, talar man i sådana fall om *bandgnejs* (fig. 2) eller *blandgnejs.* I bandgnejs är växellagringen bevarad, i blandgnejs har den helt eller delvis gått förlorad genom deformation av bergartsmassan.

Huvudparten av svekofennidernas sediment finns dock icke i leptit-hälleflintserien utan i den något yngre *kvartsit-gråvacke-skifferserien,* genom N. H. Magnusson (1936 och 1949) känd som *Larsboserien* och *Mälarserien* (se bl. a. S. Hjelmqvist: SGU, ser. C, nr 413, Stockholm 1938, och N. H. Magnusson i Sveriges geologi, 2:a uppl., Stockholm 1949, s. 15). I Sörmland domineras denna serie av *grå ådergnejs* (oftast med granat sillimanit och cordierit), bildad ur gråvackor och skiffrar. (Gråvacka är sediment med små bergartsbitar, uppkommet genom hastig vittring, transport och avlagring.)

Gråvackorna förutsätter för sin bildning en starkt bruten topografi, dvs. höga berg och djupa sänkor. De vittnar följaktligen om en begynnande bergskedjeveckning under Mälarseriens bildningstid. Även vulkanismens förskjutning mot alldeles övervägande basiska produkter pekar i sådan riktning. Vid bergskedjeveckning kläms nämligen delar av det basiska silikatskiktet i jordskorpans botten upp och bildar intrusioner.

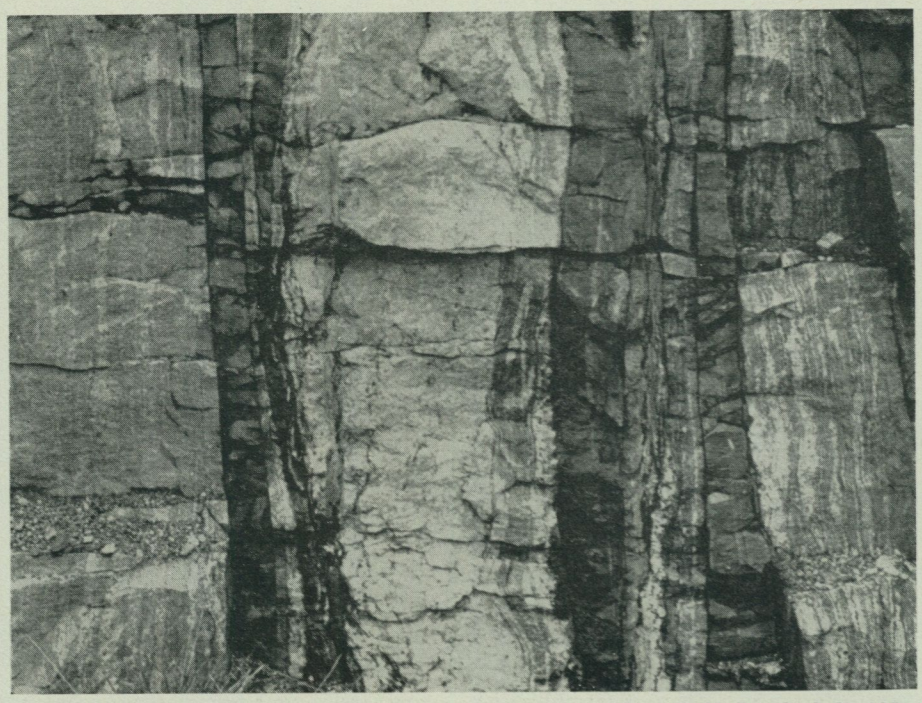


Foto P. H. Lundegårdh 1958

Fig. 2. Bandgnejs. De svarta, basiska lagren kan utgöra eruptivgångar. 1.5 km söder om Slytan, vid Malmköpingsvägen i södra delen av Ärla s:n. Bilden hämtad ur boken »Stenar i färg».

*Banded gneiss. The black, basic layers may be interpreted as dikes. 3 km S.S.E. of Ärla church.*

**Tabell 1. Åldersschema för Eskilstunabladets berggrund**

*Outline of petrological evolution, see p. 54 ff.*

| | |
|---|---|
| Öppnande av sprickor | Diabas<br>Plagioklasporfyrit (diabasporfyrit) |
| Lokala plastiska veckningar<br>Blockrörelser | Granit, pegmatit, aplit<br>Ådergnejsbildning |
| Sprickbildning | Metabasitgångar |
| Blockrörelser (överskjutningar längs brantställda isoklinalveckplan)<br>Stark veckning | Bildning av granat, cordierit m. fl. mineral i ytbergarter<br>Sur urgranit<br>Intermediär urgranit<br>Basisk urgranit (kvartsdiorit)<br>Monzonit (omvandlad noritgabbro) |
| Begynnande veckning<br>Tidvis stark vulkanism | Inlagrade ytgrönstenar<br>Skiffrar[3]<br>Gråvackor[3]<br>Kvartsit[2] |
| Intensiv vulkanism | Leptitbergarter[1] med inlagrade ytgrönstenar, kalksten |

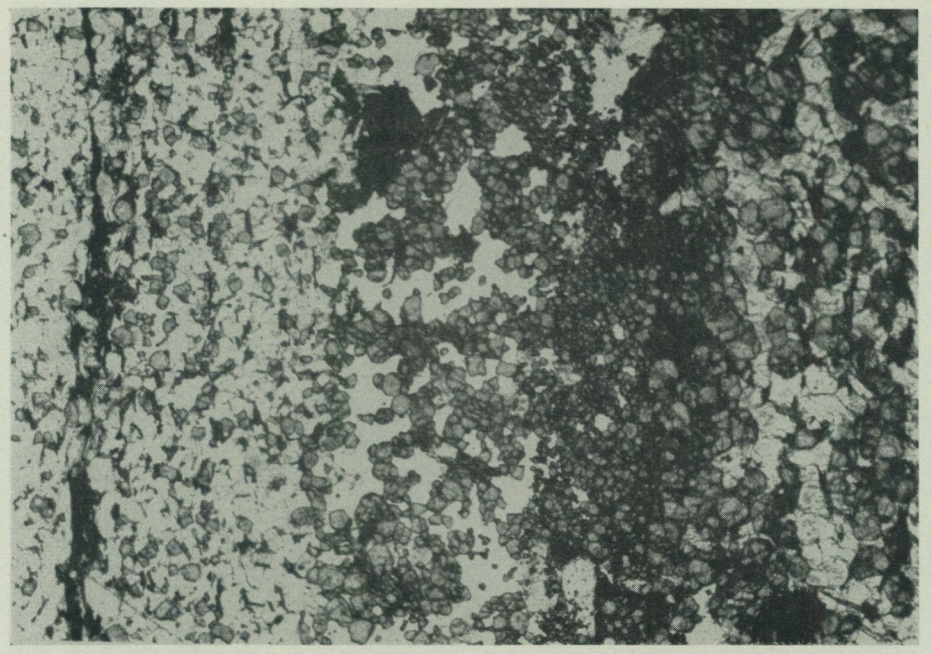


Foto C. Larsson och P. H. Lundegårdh 1959

Fig. 3. Granatrik leptit. (De mörkgrå kornen är granat.) Slipprov, förstoring 12 ×. 4.8 km NNÖ om Näshulta k:a, vid Katrineholmsvägen.

*Granoblastic leptite rich in garnet (gray grains). Thin section, magnification 12 ×. 4.8 km N.N.E. of Näshulta church.*

Veckningen orsakades av ett tilltagande sidotryck mot det långsträckta hav, där de olika ytbergarterna samlats. Den flyttade om ytbergarterna och förde ner en del av dessa till stora djup. Temperaturen steg i de nerveckade bergarterna, mineral kristalliserade om, grundämnen kom i rörelse, nya mineral bildades. Lösningar och ytterligare portioner av basisk magma steg upp från skiktet under bergskedjan. De nerveckade vulkaniterna och sedimenten omvandlades, oftast mycket starkt.

Under detta skede av svekofennidernas utveckling överfördes de allra flesta av Eskilstunabladets ytbergarter i gnejser och urgraniter. I gnejserna bildades på många håll granat, cordierit och andra om stark metamorfos vittnande mineral. Den kraftigaste omvandlingen var dock den, som gav upphov till urgraniterna. Bland dessa ryms både bit för bit på platsen ombyggda och till sekundära magmor överförda ytbergarter.

Den basiska magma, som trängt upp från bergskedjans underlag, representeras inom Eskilstunabladet dels av gråvacke-skiffergnejskomplexens basiska vulkaniter, dels av en till monzonit förändrad djupgrönsten (norit) från en se-

**Noter till tabell 1**

[1] Vanligen förgnejsade
[2] Kan höra närmare samman gruppen nedan
[3] Förgnejsade



Foto P. H. Lundegårdh 1957

Fig. 4. Bandgnejs med leptit (under kapsylöppnaren) och tidigt primorogen slirighet i vissa lager. Blåhäll, 2 km NÖ om Ärla station.

*Banded gneiss with layers of leptite and primorogenic schlieren. 2 km N.E. of Ärla railway station.*

nare fas av veckningen. De basiska vulkaniterna, vilka genomgående blivit omvandlade, kan naturligtvis även uppträda som intrusioner i den äldre leptithälleflintserien. (Jfr fig. 2.)

Veckningen blev småningom allt starkare. Vecken pressades samman så, att de blev isoklinala. Detta innebär, att veckens ben, dvs. delarna mellan omböjningarna (knäna), kom att ligga sins emellan parallellt. Någon ytterligare veckning kunde då inte äga rum, men däremot kunde bergarterna sträckas längs med vecken, så att tjockleken av dessa minskade. Inom Eskilstunabladet åstadkom sträckningen huvudparten av den käppstruktur eller stänglighet, som kan iakttagas (fig. 24 och 25, s. 48 och 49). Stängligheten sammanfaller med orienteringen av veckens omböjningar, dvs. veckaxlarna, som ligger flackt i förhållande till den nuvarande markytan. Ofta blev sträckningen så stark, att bergartslager slets isär och kom att bilda vad man kallar boudiner, något som särskilt väl illustreras av kalkstensförekomsterna i plansch 1.

Icke ens sträckningen räckte emellertid till för att motväga sammanpressningen. Många veck slets därför av vid omböjningarna och försköts i förhållande till varandra. Om man fortfarande utgår från den nuvarande markytan, sy-

**Tabell 2. Kemiska analyser av bergarter från kartbladet Eskilstuna med omnejd**

*Chemical analyses of rocks from the geological map-sheet Eskilstuna and its environments*

Analytiker — *analyst:* A. Aaremäe

| Beståndsdelar *Components* | Granatgnejs, slirig — *Garnet-gneiss with palingenic schlieren (argillitic gneiss)*, 1300 m ÖSÖ om (*ESE of*) Bälgviken stn | Monzonit, kvartsför. — *Monzonite*, 2 300 m S Tumbo k:a | Urgranit, röd — *Oldest Archean granite, red*, Kjula by — *Kjula village* | Granit, grå, finkornig — *Granite, gray, fine-grained*, 3400 m NNÖ om (*NNE of*) Jäders k:a (*church*) | Diabas med omvandlad olivin — *Dolerite with serpentinized olivine*, 2300 m norr om (*N of*) Bälgviken stn |
|---|---|---|---|---|---|
| $SiO_2$ | 65.03 | 52.15 | 68.75 | 74.13 | 49.47 |
| $TiO_2$ | 0.53 | 2.01 | 0.49 | 0.14 | 3.62 |
| $Al_2O_3$ | 17.08 | 15.46 | 14.23 | 13.21 | 15.87 |
| $Fe_2O_3$ | 0.57 | 2.65 | 0.81 | 0.15 | 4.74 |
| FeO | 5.24 | 9.98 | 2.82 | 1.72 | 6.96 |
| MnO | 0.08 | 0.27 | 0.06 | 0.02 | 0.16 |
| MgO | 2.54 | 2.71 | 0.81 | 0.30 | 3.66 |
| CaO | 1.25 | 5.56 | 1.20 | 0.78 | 6.32 |
| BaO | 0.03 | 0.03 | 0.02 | 0.02 | 0.02 |
| $Na_2O$ | 1.84 | 2.67 | 2.19 | 2.56 | 2.94 |
| $K_2O$ | 4.32 | 3.44 | 6.16 | 5.92 | 2.02 |
| $P_2O_5$ | 0.10 | 1.24 | 0.16 | 0.02 | 0.76 |
| $H_2O > 110°$ | 1.30 | 1.69 | 1.60 | 0.88 | 2.30 |
| S | 0.06 | 0.02 | 0.06 | 0.04 | 0.05 |
| F | 0.21 | 0.39 | 0.78 | 0.02 | 0.30 |
| $H_2O < 110°$ | 0.17 | 0.12 | 0.26 | 0.11 | 1.14 |
| Summa — *Sum* | 100.35 | 100.39 | 100.40 | 100.02 | 100.33 |
| — syre för (*O for*) S & F | 0.11 | 0.16 | 0.35 | 0.02 | 0.14 |
| Totalsumma — *Total* | 100.24 | 100.23 | 100.05 | 100.00 | 100.19 |

nes dessa rörelser ha haft en tämligen brant riktning och sålunda haft överskjutningskaraktär. Rörelseriktningen kan lokalt spåras som en stänglighet av annan orientering än den, som skildrats ovan. (Jfr fig. 24 och 25, s. 48 och 49.)

Efter avslitningarna och rörelserna längs veckens ben inträdde en lugn fas i svekofennidernas utveckling. Den *primorogena* fasen av den tektoniska utvecklingen hade avslutats. Endast sprickor bildades. Längs en del av dessa trängde basisk magma upp. Mörka gångar blev resultatet.

Omsider ökade dock spänningarna i jordskorpan på nytt, denna gång orsakade av tänjningen. Den *serorogena* fasen i svekofennidernas tektoniska utveckling begynte. Delar av berggrunden sänktes och uppvärmdes, sannolikt till följd av blockrörelser längs omfattande svaghetszoner. Lättflyktiga kemiska föreningar, främst vatten, steg upp ur djupet, och vissa ämnen i den fasta berggrunden satte sig tillsammans med de lättflyktiga föreningarna i rörelse i form av lösningar. I första hand har på detta sätt en transport av kalium, aluminium och kiselsyra ägt rum från djupare och till högre liggande delar av berggrunden. Samtidigt har andra ämnen vandrat i motsatt riktning, det är i riktning mot djupet.

De serorogena spänningarna utlöste en karakteristisk småveckning, som ofta samlade sig till omfattande, mot öster riktade rörelser i den delvis starkt uppmjukade berggrunden. Ämnesomflyttningarna har dels åstadkommit en vittutbredd kvartsfältspatslirighet, i huvudsak längs med skiffrigheten i gnejserna, dels lett till uppkomsten av gångar och massiv av granit, aplit och pegmatit (bl. a. den välkända Stockholmsgraniten).

Efter den serorogena fasen i svekofennidernas utveckling öppnades omsider ytterligare sprickor. Längs dessa steg basaltisk magma, som stelnade till diabasbergarter, dels plagioklasporfyrit med spridda stora kristaller av kalknatronfältspat i en mera jämnkornig grundmassa, dels vanlig diabas.

På sina håll utlöstes rörelser i berggrunden. Där rörelserna följde sprickor, bildades genom gnuggningen bergartsmjöl, som kittades samman till *mylonit*. Där rörelserna tvingades att skära över befintliga sprickor, uppstod *breccior* och *krosszoner*. Några rörelsezoner är så väl blottade, att de kunnat läggas in på berggrundskartan. Andra är i huvudsak jordtäckta och har därför icke kunnat markeras. (Se vidare s. 5—7.)

## Äldre ytbergarter

### Leptit, leptitgnejs, gnejs av leptitiskt ursprung

Eskilstunabladets leptitiska bergarter har i regel omvandlats, främst till gnejs men även till granit och pegmatit (s. 32 och 35 ff). Den ursprungliga, mycket täta kornigheten har därvid ersatts av ett grövre gry — de gnejsomvandlade bergarterna är nu medel- till finkorniga. Ännu större mineralkorn träffar man i de mycket talrika ådergnejsernas slirformade anhopningar av kvarts och fältspat (s. 36), liksom även i de ur leptit bildade pegmatiterna (s. 40).

I de bäst bevarade, finkorniga leptiterna (fig. 3 och 4) är texturen socker-

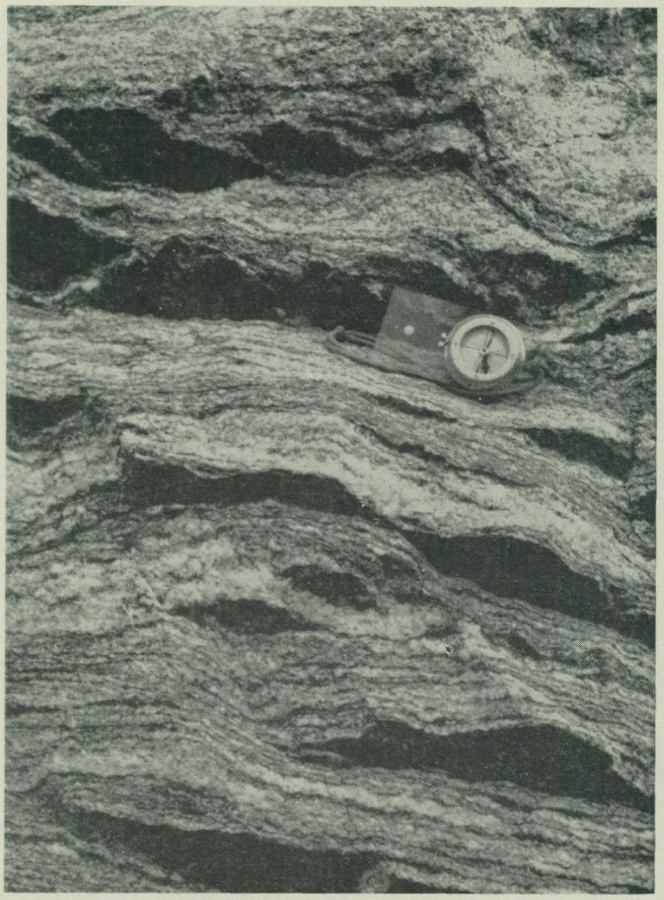


Fig. 5. Granitisk gnejs med stark skiffrighet. (De svarta skuggorna kommer från utskjutande skivor.)

Trantorp, 3.2 km SSÖ om Råby-Rekarne k:a.

*Granitic gneiss with strong schistosity (marked by black shades).*

Foto P. H. Lundegårdh 1954.

kornig (granoblastisk). Ju grövre gryet är, desto oregelbundnare blir emellertid mineralkornens konturer.

Under omvandlingen har bergarternas ursprungliga strukturer — skiktning osv., försvunnit eller ersatts med en gnejsighet (fig. 5), som ofta följer den forna skiktningen men kanske lika ofta markerar överskärande skiffrighetsplan. Bildningen av granit och pegmatit utgör omvandlingens ändpunkt. Dessa stenarter har ingenting annat än ursprunget gemensamt med leptiterna och skall därför beskrivas i annat sammanhang (s. 32 och 38).

Färgen hos leptiterna och deras gnejssläktingar är vanligen rödgrå till röd. Huvudmineralen består av fältspat och kvarts. Dessutom möter man mörk glimmer (biotit) samt ibland magnetit, epidot, granat, ljus glimmer (muskovit) och andra mineral. Små mängder av titanit, apatit och i en del fall zirkon kan även antecknas. Hornblände kan förekomma i mera basiska avarter.

Fältspaten utgörs dels av kalifältspat (mikroklin), dels av plagioklas, som i regel är natronrik (oligoklas). I somliga varieteter överväger kalifältspaten

starkt, i andra är plagioklas vanligare. Skarnblandade avarter finns på sina håll, och i dessa kan plagioklasen bli mycket kalkrik. Sålunda innehåller vid Katrineholms-Kumlavägen mot VSV från Hållsta, på gränsen mellan Gillberga och Husby-Rekarne socknar (se huvudkartan), en finkornig leptit tunna skikt av kalkgranat, bytownit (80—85 % anortit) och biotit (fig. 3).

Leptitbergarterna innehåller ofta lager av metabasit — omvandlade hornbländerika basiska vulkaniter (se vidare s. 20). I en del fall är dessa lager bevarade (fig. 2 och 4). Man talar då om bandgnejs. Men oftare har de slitits sönder i samband med de tektoniska deformationerna av berggrunden (fig. 6). Resultatet har härvid blivit blandgnejser. Båda slagen av bergarter har på kartorna utmärkts genom gröna streck på den gula leptitbottenfärgen. Där förekomsterna av basiska vulkaniter nått tillräckligt omfång, har de dock omgärdats av konturer och gjorts heltäckande gröna (plansch 1).

Leptitbergarterna omsluter dessutom lager av kalksten (s. 17). Till följd av kalkstenens ringa motståndskraft mot deformation under bergskedjeveckning har den uppdelats i en mängd kroppar av växlande form (se plansch 1). Kalkstenen ligger företrädesvis invid kontakter mellan leptitbergarter och yngre sedimentbergarter. Den har med andra ord ett högt stratigrafiskt läge i den äldre ytserien (leptit-hälleflintserien).

En stor del av kalkstenen har under tillförsel av magnesium och bortförsel av kalcium omvandlats till dolomit (s. 18). I grannskapet av kalkstens- och dolomitförekomster innehåller leptiten ofta rikligt av magnesiumaluminiumsilikatet cordierit. Så är exempelvis förhållandet vid Årbytorp mitt emellan Kjula k:a och Ärla stn (kalksten) samt i trakten av Gåstorp norr om Näshulta (dolomit). Även på andra håll finns ibland cordierit i leptit.

I närheten av kalkstens- och dolomitlager uppträder även på sina håll magnetit. Invid dolomitstråket norr om Näshulta och Bälgviken finns sålunda flerstädes en måttlig magnetithalt i leptiten. Sydöst om Eskilstunas stadsbebyggelse förekommer en hel del magnetit i leptit nära intill kalksten. Några skärpningar har här gjorts under 1800-talets mitt. Magnetiten ordnar sig ibland i ränder och antyder då en primär skiktning.

Såväl kalkstenen (även den dolomitomvandlade) som magnetiten utgör av allt att döma väsentligen kemiska sediment. Ursprunget av leptitbergarterna själva är det däremot svårare att få grepp på. Den starka omvandlingen lägger hinder i vägen för närmare undersökningar. Erfarenheter från andra delar av leptit-hälleflintserien talar dock till förmån för hypotesen om ett vulkaniskt ursprung (lavor, tuffer) för huvudparten av leptitbergarterna. Vittringssediment synes dock ingå på flera håll. De magnetitrandade leptiterna, t. ex., kan i viss utsträckning härröra från sediment med svartsandsskikt.

Inom de områden, som på kartorna lagts med leptitfärg, finns ofta smärre stråk av urgranit, som av utrymmesskäl icke fått någon egen beteckning. Det rör sig både om intrusiv urgranit och sådan, som bildats genom ombyggnad på platsen av leptitbergarter (granitisering).

Inom leptitbergartsområdena förekommer dessutom på sina håll sedimentgnejsstråk, och omvänt (jfr plansch 1). Merendels torde det här vara fråga

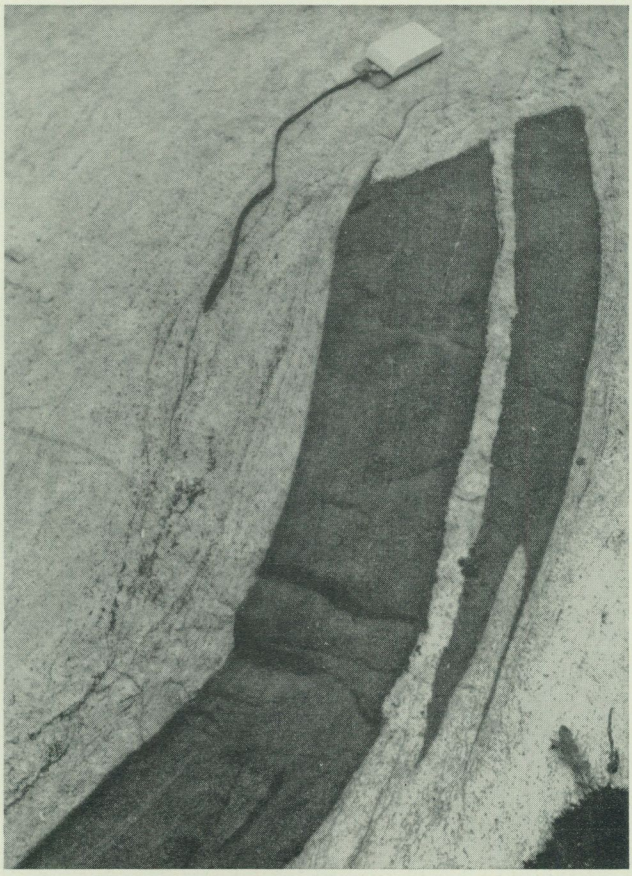


Fig. 6. Avslitna grönstenslager i sur, delvis mobiliserad och granitomvandlad leptitgnejs. 900 m ÖNÖ om Hugelsta, Klostersförsamling, Eskilstuna.

*Remnants of layers of metabasite in acid leptite gneiss in part mobilized and granitized. 3.5 km S.S.E. of Hammarby church.*

Foto P. H. Lundegårdh 1957.

om tektoniskt förflyttade skivor. Men i flera fall får man räkna med, att kvartsiter och skiffrar bildats redan under leptitperioden, lika väl som sura, till leptiter omvandlade vulkaniter då och då har uppkommit även efter den egentliga leptitperiodens slut. (Jfr P. H. Lundegårdh: SGU, ser. C, nr 544, Stockholm 1956—57, s. 21—24.)

**Kalksten, dolomit**

Redan författaren till den första beskrivningen av Eskilstunabladets geologi, V. Karlsson (SGU, ser. Aa, nr 5, Stockholm 1863, s. 15), har påpekat, att kalkstenen och dolomiten »stå i innerligt samband med den omgifvande bergarten, i det att ofta kalksten och gneiss mot sidoväggarne omvexla med hvarandra i lager af mindre än en tums mägtighet, då äfven gneisslagren vanligen genom hela sin massa äro impregnerade med kalk». Dock har kalkstenen och dolomiten långt hårdare än den omgivande silikatberggrunden drabbats av den svekofenniska veckningen. De har slitits sönder till spridda skivor och klumpar, de har ofta veckats i smått och de har av trycket ibland satts i rörelse, så att de kommit att bryta sönder delar av sidostenen (fig. 7).

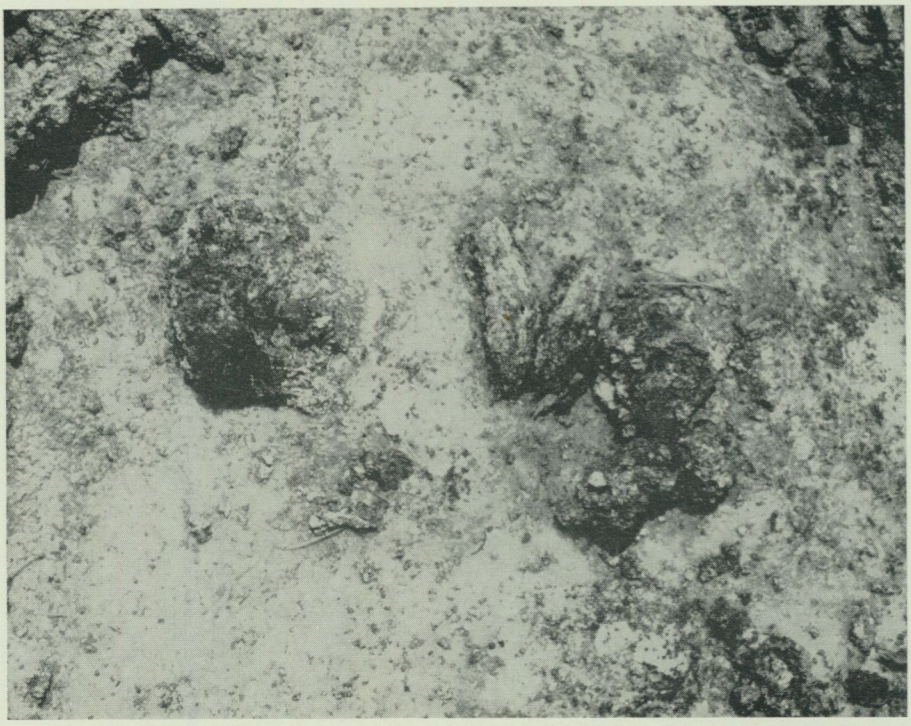


Foto P. H. Lundegårdh 1958

Fig. 7. Urkalksten med bitar av leptit, SV om Asplund, 6 km rakt söder om Kjula k:a.
*Oldest Archean limestone with inclusions of leptite. 6 km S. of Kjula church.*

I de fall, då kalksten och dolomit samlar sig till större förekomster, blir bergarterna oftast helt massformiga. Inblandade föroreningar och skarnmineral ordnar sig dock gärna till en parallellstruktur, som till sin orientering överensstämmer med skiktning eller skiffrighet i omgivande berggrund.

Kalkstenen och dolomiten är mestadels vit, gråvit eller grönvit och alltid kornigt omkristalliserad (finkornig till grovkornig *marmor*). Många av kristallerna visar goda begränsningsytor (idiomorfi). En del kristaller är böjda genom sena (postkristallina) rörelser i berggrunden. Den kemiska sammansättningen framgår ur tabell 3, som väsentligen grundar sig på data hämtade ur V. Karlssons Eskilstunabeskrivning (SGU, ser. Aa, nr 5, Stockholm 1863, s. 17).

Dolomiten har bildats ur kalkstenen genom tillförsel av magnesium och bortförsel av kalcium. Denna process kallas *magnesiametasomatos* och torde ha timat under den svekofenniska veckningens primorogena skede. Då uppkom även magnesiumaluminiumsilikatet cordierit i leptiten kring dolomiten samt de magnesiumrika skarnmineralen olivin (nu serpentiniserad), diopsid, tremolit, spinell och kondrodit i dolomiten själv. Även i kalkstenen bildades skarnmineral, t. ex. diopsid, tremolit, serpentin och epidot. På vissa håll har kalifältspat vandrat in i samband med bildningen av de primorogena eller de serorogena bergarterna (granit, pegmatit m. fl.).

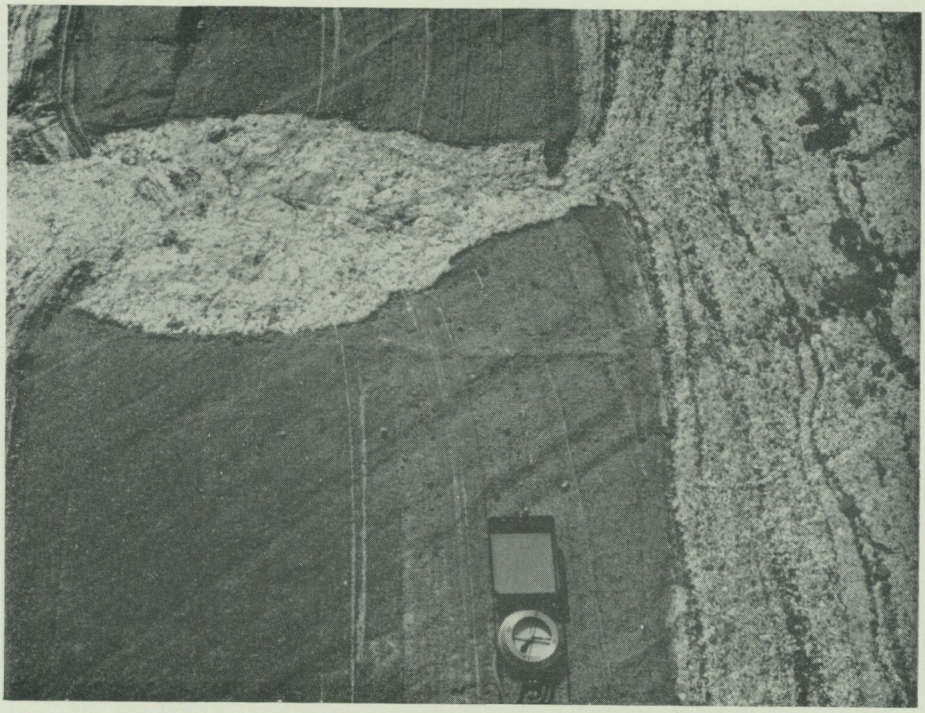


Foto P. H. Lundegårdh 1957

Fig. 8. Metabasit med tunna sura ränder och med intrusion från sidostenen (omvandlad leptitgnejs). Lägg även märke till isräfflorna! Gråstugan i Fors församling, 6.5 km VSV om Eskilstuna centrum.

*Metabasite with thin acid layers and intrusion of mobilized leptite gneiss. 6.5 km W.S.W. of the centre of Eskilstuna.*

**Tabell 3. Kemiska analyser av urkalksten från kartbladet Eskilstuna**

*Chemical analyses of limestone and dolomite from the geological map-sheet Eskilstuna*

| Lokal | $CaCO_3$, % | $MgCO_3$, % | $FeCO_3$, % |
|---|---|---|---|
| Kalkbergstorpet, Klosters församl., Eskilstuna stad (SÖ om tätorten) | 98.5 | spår | 0.53 |
| Lagersberg, Fors förs., do | 99.2 | — | 0.71 |
| Hyndevad, Gillberga s:n | 97.7 | — | 1.78 |
| Strand, do | 63.0 | 37.6 | — |
| Smedsholmen, Biby, do | 98.3 | 0.37 | 0.71 |
| Bergstorp, Husby-Rekarne s:n | 62.1 | 36.9 | 1.69 |
| Årby, do | 55.9 | 42.2 | 1.16 |
| Norr intill Stenkvista k:a | 99.5 | spår | 0.51 |
| Torsberga, Stenkvista s:n | 88.5 | 10.8 | 0.74 |
| Årbytorp, Kjula s:n[1] | 93.1 | 1.77 | 0.19 |
| Rövik, Näshulta s:n | 62.1 | 36.1 | 1.76 |
| Gåstorp, do | 60.3 | 39.2 | 0.81 |

[1] Analys av A. Aaremäe 1959, som även anger olöslig rest = 4.80 % (silikat) och vatten = 0.21 %.



Foto P. H. Lundegårdh 1957

Fig. 9. Metabasit med sura sliror. 850 m öster om Rinkesta, Ärla s:n.
*Metabasite with acid schlieren. 4.8 km E. of Ärla church.*

Som redan blivit nämnt, finns ibland magnetit i icke helt obetydlig mängd i leptiten kring kalkstenen och dolomiten.

Kalkstens- och dolomitkropparnas praktiska användning skall beröras i ett senare kapitel (s. 52). Den ungefärliga storleken av de olika förekomsterna framgår av berggrundskartan (plansch 1).

### Grönsten

Lager av grönsten finns ofta i leptitbergarterna. Grönstenen är en mörk och mestadels småkornig *metabasit* — en omvandlad vulkanisk stenart, som härrör från lava eller tuff. Grönstenen har i en del fall bildats på jordytan ur lava eller vulkanisk tuff. I andra fall har den kristalliserat på växlande djup ur lava, som trängt upp i sprickor längs berggrundens skiktning och skiffrighet, antingen under ytbergarternas bildningstid eller under tiden mellan urgraniternas och de yngre graniternas uppkomst.

En del lager är, frånsett mineralomvandling och brantställning genom veckning, väl bevarade (fig. 2), andra har slitits sönder till skivor, klumpar eller slamsor under den svekofenniska veckningen (fig. 6). Skiktning ('randning') är vanlig (fig. 8). På sina håll finns sliror av kvarts och fältspat, som ansam-

lats sekundärt i grönstenen (fig. 9), liksom även gångartade små intrusioner av surare sidosten, som värmts till uppmjukning och satt sig i rörelse under något av de orogena skedena i svekofennidernas utveckling (fig. 8).

Grönstenens struktur är gärna skiffrig (varav det gamla namnet dioritskiffer), dess textur mestadels sockerkornig (granoblastisk, jfr fig. 3). Huvudmineral är plagioklas (vanligen en sur andesin), hornblände och biotit. Dessutom finns i de allra flesta fall kvarts närvarande och ofta i betydande mängd. I övrigt iakttar man titanförande magnetit, titanit och apatit. Pyroxenrester är sällsynta. Den pyroxen, som en gång funnits, har i regel omvandlats till hornblände. Granat kan uppträda någon enstaka gång.

En del av hornbländet bildar ibland större korn än mineralmassan i övrigt. Bergarten kallas då *hornbländeporfyrit* eller, om hornbländet kan bevisas vara sekundärt efter pyroxen, *uralitporfyrit*.

## Yngre ytbergarter

### Kvartsit

1 km VSV om Östertibble stn anstår en ljusgrå, fin- till medelkornig, fältspatrik kvartsit, som ofta är rik på finfjällig, ljus glimmer (sericit). Kvartsiten går över i halvsur till sur gnejs. Kvartsitiska bergarter finns även på några andra ställen inom Eskilstunabladets nordligaste och västligaste delar, men utbredningen är där så ringa och omvandlingen mestadels så stark, att gnejs utlagts på kartorna.

Kvartsitens omvandling innebär i första hand en fältspatisering, och slutprodukten av omvandlingen kan, beroende på de stratigrafiska och tektoniska förhållandena, bli antingen en gnejs eller en granit.

De sparsamma kvartsitlagren inom kartbladet Eskilstuna ligger aldrig helt omslutna av yngre sedimentgnejser utan i gränsområdena mellan sådana och leptitbergarter eller urgranit. Stratigrafiskt ligger de följaktligen i botten av sedimentserien, så som regeln är i gråvackeförande sedimentkomplex. De markerar ett inledande, ännu föga orogent skede i den av stark veckning småningom kännetecknade utveckling, som skapade bildningsmöjligheterna för de nedan skildrade gråvackorna och skiffrarna. (Jfr Larsboseriens kvartsit i Bergslagen.[1])

### Sedimentgnejs

Dominerande bergarter i Sörmlandsurbergets sedimentserie är hastigt bildade gråvackor och skiffrar. De förra kännetecknas i omvandlat skick av växlande kornstorlekar, är ofta sandstensartade och innehåller små bergartsfragment. De senare härrör från sedimentlager med mjälans och lerans kornstorlekar. Hastiga växlingar i sedimentationens karaktär har givit skikt av varierande sammansättning och kornighet (varvighet). Vulkanisk aska synes dessutom på flera håll ha blivit inblandad i sedimenten (fig. 10), som avlagrats i ett långsträckt hav under en tid av begynnande bergskedjebildning. Gråvackornas

[1] S. Hjelmqvist: SGU, ser. C, nr 413, Stockholm 1938, samt P. Geijer och N. H. Magnusson: SGU, ser. Ca, nr 35, Stockholm 1944.



Foto P. H. Lundegårdh 1957

Fig. 10. Veckad sedimentgnejs med lager av basisk vulkanit. Veckaxeln lutar 5° mot öster. Vid L:a Nyby, 3.3 km norr om Stenkvista k:a, i Klosters församling, Eskilstuna.

*Folded sedimentary gneiss with layers of basic volcanics. Fold axis dipping 5° towards the east. 3.3 km N. of Stenkvista church.*

halt av bergartsfragment pekar på snabb nedbrytning av bergsformationer, som veckats i höjden. Vid långsam vittring och transport brukar nämligen bergartsfragment sönderdelas till mineralkorn (främst kvarts), till kolloidala partiklar och till ämnen, som löses i det transporterade vattnet.

Ingenstädes inom Eskilstunabladet finns den yngre ytseriens sediment bevarade i lågmetamorft skick. De har genomgående blivit förgnejsade, och ursprungskaraktären är därför svår att bedöma. Starkt växlande uppfattningar om deras bildningssätt har också framförts av de forskare, som sysslat med dem. (Se N. H. Magnusson: SGU, ser. C, nr 401, Stockholm 1936, s. 5 ff.) Rent allmänt kan man dock säga, att halterna av aluminium och magnesium är högst inom den södra, väsentligen granat-cordierit-sillimanit-ådergnejsomvandlade sedimentkomplexen. Enligt slipprovsundersökningar synes dessutom kalium i regel överväga över natrium. (Jfr också analysen av granatådergnejs i tab. 2.) Allt detta är kännetecken på skiffersammansättning. Man får emellertid inte bortse från de omflyttningar av olika grundämnen, som drabbat bergarten i samband med dess förgnejsning. Tillförsel av kalium med åtföljande mikroklinbildning har t. ex. ägt rum i sen tid. (Se vidare s. 36.)

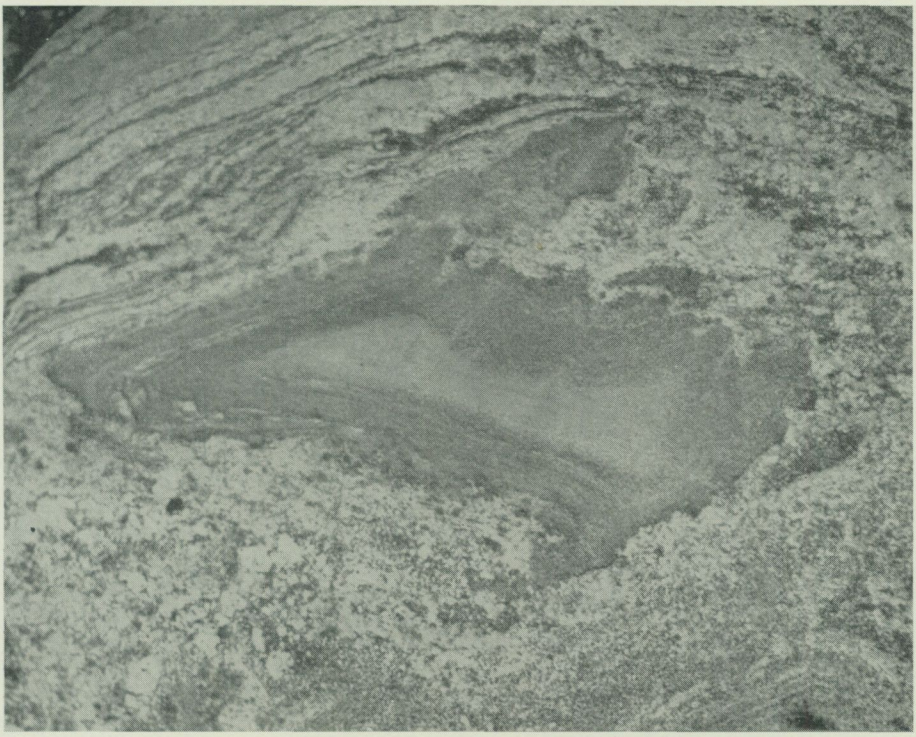


Foto P. H. Lundegårdh 1954

Fig. 11. Välbevarad sedimentbergartsinneslutning i granatförande ådergnejs. 1.4 km SV om Vilsta, Fors församling, Eskilstuna.

*Inclusion of sedimentary rock in garnet-bearing veined gneiss. 1.4 km S.W. of Vilsta, in the southern neighbourhood of Eskilstuna.*

Sedimentgnejserna inom Eskilstunabladets norra del skulle i enlighet med det nu förda resonemanget väsentligen utgöra omvandlade gråvackor, något som också rimmar väl med sammansättningen i stort. De innehåller sålunda vanligen mer natrium än kalium. De är fattiga på granat samt i regel fria från cordierit och sillimanit — allt tecken på lägre halter av aluminium och magnesium än i söder. De är visserligen, liksom de förmodade skiffergnejserna, oftast sekundärt sliriga av surt kalirikt silikatmaterial men går i motsats till de senare ibland över i granitgnejser. Å andra sidan är de på sina håll förhållandevis lågmetamorfa, varvid de visar sandstensartad textur (fig. 11) eller god om än av förskiffring tillskärpt lagring (fig. 12). Den förra texturen torde dock snarare bero på omkristallisation i samband med viss natriumtillförsel än på ursprunglig sandstenskaraktär hos sedimentet. Den tidigaste omvandling, som under skeden av bergskedjebildning plägar drabba gråvacke-skifferkomplexer, är nämligen *natronmetasomatos* (inbyte av natrium mot något annat grundämne, vanligen kalium). Natronmetasomatosen innebär mineralogiskt sett en minskning av glimmerhalten och texturellt sett en växande kornighet genom upp-

komsten av oligoklas, som företrädesvis bildar jämnstora sandpartikelliknande kristaller.

Huvudmineral i sedimentgnejserna i gemen är kvarts, oligoklas, kalifältspat (mikroklin) och mörk glimmer (biotit). Även ljus glimmer (muskovit) är ganska vanlig på sina håll. Småmineralen utgörs av kis (oftast svavelkis) och apatit, dessutom ofta även av titanit, grafit, ortit och zirkon. Den ljusa glimmern finner man företrädesvis i vad som förmodats vara gråvackegnejser, medan grafiten är koncentrerad till skiffergnejserna. Kalifältspaten är rikligast representerad i de sena, sura, ljusa slirorna i sedimentgnejserna (se nedan). Dess bildning synes delvis bero på *kalimetasomatos*. (Se vidare s. 36.)

I skiffergnejserna påträffar man vidare de aluminiumrika mineralen granat, cordierit och sillimanit. Halterna växlar dock ganska starkt. I en del skiffergnejser kan ett eller flera av de tre mineralen saknas eller utgöra ett accessorium, i andra kan något eller ett par av dem nå huvudmineralets position. I gråvackegnejserna uppträder granat mera sporadiskt, varjämte cordierit och sillimanit i regel saknas.

Granaten bildar enstaka rundade korn eller rundade aggregat av korn av rödviolett färg. Ju starkare omvandlingen är, desto större blir åtminstone en del av gnejsens granataggregat. Cordieriten är oftast mörk och svår att upptäcka i häll eller stuff men samlar sig här och var till smutsigt blåaktiga ansamlingar av korn. Sillimaniten bildar mestadels knippen av strålformiga mörka glänsande kristaller, som vanligen ligger orienterade längs med den primorogena sträckningsstängligheten (jfr s. 12 samt s. 48 ff). Vad som nyss sades om granataggregatens tillväxt vid stark omvandling gäller även i fråga om cordieriten och sillimaniten.[1] Cordieriten har dock i samband härmed ofta överförts i sekundärmineral.

En närmare redogörelse för de tre omvandlingsmineralens uppkomst och petrologiska innebörd skall ges i ett senare kapitel (s. 33).

Sedimentgnejsernas ådror (fig. 16, s. 36) är vita eller gråvita, medel- till grovkorniga och består huvudsakligen av kvarts och fältspat (vanligen mikroklin, ibland ögonbildande). Dessutom finner man ofta granat, ibland mörk glimmer och i enstaka fall cordierit. Ådrorna är av sent datum och skall skildras mera utförligt längre fram (s. 35 ff).

Mellan ådrorna, som i stort sett följer planstrukturen i berggrunden, ligger den finkornigare, egentliga gnejsen — mörkare ju större halterna av biotit och sillimanit är och därför mörkast i skifferådergnejsen. Där finner man också ofta gråsvarta små grafitfjäll.

Den egentliga gnejsen är långt plagioklasrikare än ådrorna. Sammansättningen växlar ofta starkt från ett skikt till ett annat vinkelrätt mot gnejsigheten, men texturen är vad gäller de ljusa (felsiska) mineralen mestadels sockerkornig (granoblastisk). Tabell 4 visar färg och sammansättning hos de viktigare slagen av skikt. Skiktningen är i stort sett betingad av bergarternas ursprungliga varvighet (se s. 21) men har fått sitt nuvarande utseende främst genom

[1] En lämplig lokal för studiet av sillimanit och cordierit är belägen vid vägen mot Lund, 3.7 km SSV om Ärla k:a.



Fig. 12. Starkt skiffrig sedimentgnejs med delvis pegmatitisk, serorogen gång av surt silikatmaterial hämtat från annan del av sedimentgnejsserien. 1.9 km NV om Näshulta k:a.

*Sedimentary gneiss with strong schistosity and paringenic, in part pegmatitic dike. 1.9 km N.W. of Näshulta church.*

Foto P. H. Lundegårdh 1954.

tektonisering och omflyttningar av olika grundämnen under den svekofenniska veckningens huvudfas. Tektoniseringen har ofta skapat sprickor, som sneddat över varvigheten. Sådan tektonisering benämns *shear*. Dessa sprickor är nu läkta och osynliga, men längs dem synes betydande förflyttningar av grundämnen ha ägt rum. (Se vidare s. 34.)

Som redan blivit nämnt, saknar de förmodade gråvackegnejserna i regel både cordierit och sillimanit. Dessutom uppträder granat blott sporadiskt. I kartbladets norra del är detta mineral därför en ovanlig företeelse (jfr plansch 1).

På sina håll har funnits små karbonatrika inlagringar i gråvackorna. Under förgnejsningen har dessa vanligen uppdelats i klumpar, i vilka karbonatet (oren kalk, dolomit el. ankerit) omvandlats till skarn. Vanligast är granatskarn (fig. 13) eller skarn av granat och diopsid. Sådana skarnklumpar kan bl. a. iakttagas på några ställen längs nya landsvägen mot Skogstorp söder ut från Eskilstuna, väster, nordväst och norr om Rosenfors (se kartbladet). Klumpar med dominans av diopsid över granat finns 1 1/2 km väster om mitten av

**Tabell 4. Mineralsammansättningen i olika sedimentgnejsskikt (vanligaste mineral nämns först)[1]**

| Svarta eller gråsvarta skikt | Mörkgrå skikt | Grå skikt | Gråvita eller vita[2] skikt och ådror |
|---|---|---|---|
| 1. Biotit (ofta delvis överförd i klorit), sillimanit<br>2. Biotit (jfr ovan), oligoklas, mestadels granat, oftast kvarts, i många fall cordierit och/eller sillimanit<br>3. Biotit (jfr ovan), oligoklas, kvarts, vanl. ett eller flera av mineralen granat, cordierit och sillimanit, dessutom mikroklin (vanl. i mindre mängd) | 1. Biotit (jfr vänster), oligoklas, kvarts, oftast ett eller flera av mineralen granat, cordierit och sillimanit, dessutom i många fall mikroklin (vanl. i mindre mängd) | 1. Kvarts, oligoklas, oftast mikroklin, biotit, i många fall ett eller båda av mineralen granat och cordierit, ibland sillimanit<br>2. Mikroklin, biotit, oftast granat, oligoklas i växlande mängd, ibland cordierit (oftast omvandlad)<br>3. (ställvis.) Kvarts, cordierit | 1. Kvarts, mikroklin, oftast plagioklas i mindre mängd<br>2. Mikroklin, kvarts, granat samt oligoklas i mindre mängd; dessutom ibland cordierit (oftast omvandlad) |

[1] Småmineral sådana som apatit, kis och grafit är här uteslutna. Såväl kis som grafit kan dock vara ganska vanliga i de mörka skikten. I vissa skölzoner (s. 52) kan en betydande grafitanrikning iakttagas, samtidigt som biotiten är mycket starkt eller nästan helt kloritiserad.

[2] I vissa fall rödaktiga (nära leptitbergarter).

Hällberga samhälle, norr intill landsvägen mellan Stenkvista k:a och Hällberga. I dessa klumpar finner man förutom diopsid huvudmineralen andesin (plagioklas med uppemot 40 % anortit) och kvarts. Dessutom är klumparna ganska rika på magnetkis, som tillförts utifrån under omvandlingen (jfr s. 35).

Man får icke förbise den möjligheten, att en del av skarnklumparna kan härröra från den äldre ytserien (leptit-hälleflintserien). Plansch 1 visar, att kalkstens-dolomithorisonterna merendels ligger nära intill stråk av yngre ytbergarter. I samband med de primorogena tektoniska processerna kan därför avslitna smärre partier av kalksten och dolomit mycket väl ha skjutits in i angränsande gråvackor och skiffrar, på samma sätt som lösslitna kroppar av sedimentgnejs pressats in i leptitgnejs och leptitådergnejs på andra ställen inom Eskilstunabladet (se särskilt sydöstra delen av plansch 1).

En ställvis betydande sulfidimpregnation förekommer i det ofta lätt grafithaltiga sedimentgnejsstråket kring och under den nordligaste delen av den torrlagda Apalsjön ett par tre km norr om Lista k:a (se plansch 1). Söder om Vingsleörs herrgård finns vid landsvägen mot Lista åtskilliga stora, starkt rostiga sedimentgnejsblock (grafithalt ökar rostbenägenheten hos kisförande bergarter), och i Almby öster om Vingsleör (se kartbladet) ligger en häll av rödlätt pegmatit med aplit, som innehåller sedimentgnejs. Sulfidmineraliseringen består av svavelkis åtföljd av mindre mängder zinkblände. Den torde ha ägt rum i primorogen tid, samtidigt med urgranitbildningen. (Se vidare s. 35.) En viss sulfidhalt torde dock både här och annorstädes ha funnits med från sedi-



Foto P. H. Lundegårdh 1954

Fig. 13. Inneslutning av granatskarn med diopsidlager i granatförande ådergnejs. 700 m NÖ om Skogstorp station, Fors församling, Eskilstuna.

*Inclusion of garnet with layers of diopside in garnet-bearing veined gneiss. 700 m N.E. of Skogstorp railway station.*

mentens tillblivelse, så som regeln är i gråvackor och till gråvackor anslutna skiffrar.

En kemisk analys av granatådergnejsomvandlad skiffer med tämligen rikligt uppträdande av cordierit, sillimanit och muskovit ges i tab. 2, s. 13. Analysen återspeglar sammansättningen hos en tämligen kiselsyrerik skiffer, med den reservation för sekundära elementomflyttningar, som redan tidigare blivit gjord (s. 22).

### Grönsten

Liksom i leptit-hälleflintserien finns delvis sönderslitna lager av grönsten även i den yngre sedimentserien. Karaktären av grönstenen är densamma (jfr s. 20), dvs. en metabasit bestående av omvandlade vulkaniska bergarter (lavor och tuffer). Frekvensen är dock lägre. Blandgnejser liknande dem, som förekommer så allmänt i den äldre ytserien, påträffas sällan.

Grönstenen är hornbländerik och visar samma mineralinnehåll som den äldre ytseriens metabasiter (s. 20). Texturen är antingen sockerkornig (granoblastisk) eller ojämnkornigt dioritisk. Strukturen är skiktad, lätt skiffrig eller massformig.

Ofta innehåller grönstenen spridda större mineralkorn. Vanligen är det hornbländet, som på detta sätt kommit att bilda mera omfångsrika individ än bergartsmassan i övrigt. Hornbländet har antingen uppstått genom omvandling av pyroxen, varvid bergarten kallas *uralitporfyrit*, eller genom sekundär tillväxt på bekostnad av kringliggande mineralkorn, i vilket fall termen *hornbländeporfyrit* används. Metabasit med porfyrisk plagioklas — *plagioklasporfyrit*[1] — finns blott på få ställen, t. ex. 250 m norr om Bälgvikens station, vid TGOJ söder om Eskilstuna.

## Djupbergarter

### Monzonit

Eskilstunabladets enda massivgrönsten av djupbergartskaraktär ligger i nordväst, närmare bestämt söder och sydsydöst om Tumbo k:a. Det är en mörkgrå, medel- till fint medelkornig, massformig bergart (fig. 14), som erinrar om norit och liksom vissa former av denna visar hypidiomorf till xenomorf, delvis subofitisk textur. (Idiomorfi kallas, när mineralen i en bergart visar kristallbegränsning. Xenomorfi är motsatsen, dvs. oregelbunden, av kristallytor oberoende kornbegränsning. Subofitisk textur är tendens till och ofitisk textur genomgående listformig utbildning av plagioklasen, så som i diabaser, se fig. 20, s. 43.)

Vad som skiljer grönstenen söder om Tumbo från norit är emellertid den ovanligt sura plagioklasen och en icke obetydlig halt av mikroklin. Mineralsammansättningen är följande.

Huvudmineral (mer än 5 % av bergartens totala volym), i nu nämnd ordning: Oligoklasandesin (tämligen frisk), biotit, hornblände och ofta mikrolin.
Väsentliga mineral (1—5 %): Oftast mikrolin (jfr ovan), kvarts, apatit, titanomagnetit.
Småmineral (under 1 %): Pyroxen (rester i hornblände), zirkon, ortit.

Bergarten är alltså en kvartsförande *monzonit*. Den innehåller glest utspridda, diffust brottstyckesartade rester av sura bergarter ur ytserierna och någon gång dessutom metabasitinneslutningar (fig. 14). De senare uppträder som skarpt avgränsade skivor eller smala eruptivgångar, som är avklippta och förkastade. Spår efter brottytor saknas dock i den omgivande monzoniten. Denna har följaktligen till allra största delen kristalliserat om efter sin ursprungliga bildning.

Mikroskopiska undersökningar av slipprov visar, att blott de sparsamma pyroxenresterna och en del av malmkornen med säkerhet kan betecknas som primära beståndsdelar. Även plagioklasen har sålunda kristalliserat om och därvid avkalkats i viss grad — en andesin med åtminstone 40 % anortit torde ha förelegat tidigare, om man får döma av bergartens kemiska sammansättning (tab. 2, s. 13). Omvandlingen förklarar plagioklasens friska utseende. (Endast lätt sericitkorrosion förekommer.) Den subofitiska utbildningen av en del av plagioklasen visar dock, att de nykristalliserade individen i stor ut-

[1] Ej att förväxla med den yngre, diabasartade plagioklasporfyrit, som skall beskrivas längre fram (s. 42).

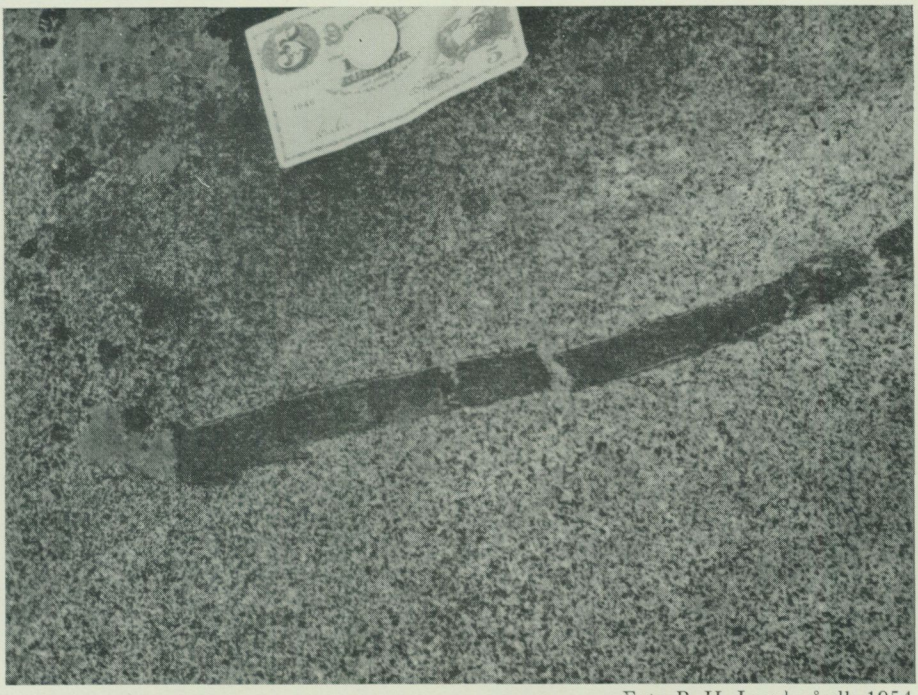


Foto P. H. Lundegårdh 1954

Fig. 14. Monzonit med sönderbruten skiva eller gång av metabasit. 2.3 km söder om Tumbo k:a.

*Monzonite with dislocated sheet or dike of meta-basite. 2.3 km S. of Tumbo church.*

sträckning intagit de äldre individens platser i bergarten. Ofitisk och subofitisk textur uppkommer nämligen bara vid basiska bergarters kristallisation ur magma (diabas, ibland norit).

Som nämnt, har monzoniten liksom vissa sorters norit en subofitisk textur. Grönstenen söder om Tumbo är noritliknande också så till vida som att den innehåller mycket titan och fosfor, avsevärt mer järn än magnesium och inte särskilt mycket kalcium (tab. 2). Norit är nämligen ur basisk magma sent kristalliserad grönsten. Tidigt kristalliserade grönstenar visar magnesiumövervikt över järn, saknar apatit och titanomagnetit samt har hög kalciumhalt i de fall, då de inte utbildats som peridotiter och liknande fältspatfattiga eller fältspatfria bergarter. (Jfr P. H. Lundegårdh: GFF, bd 72, Stockholm 1950, s. 51 ff.)

Man får vid en betraktelse av detta slag dock inte glömma, att grönstenen söder om Tumbo utgör en omvandlingsbergart. Icke nog med att plagioklasen avkalkats, det allra mesta av den ursprungligen rikligt representerade pyroxenen (magnesiumförande klinopyroxen och magnesiumrik hypersten) har dessutom överförts i hornblände och biotit. Den totala magnesiumhalten har härigenom minskat. Å andra sidan har bergartens vattenhalt ökat. Såväl biotit som hornblände innehåller nämligen kemiskt bundet vatten. I det förra mine-

ralet ingår dessutom kalium, i det senare kalcium och oftast något natrium. Dessa båda grundämnen har hämtats från omvandlad plagioklas, medan vatten och kalium tillförts utifrån. Samtidigt har åtskilligt magnesium samt även lite kalcium och natrium lämnat bergarten. Hela omvandlingen har nämligen ägt rum på så stort djup i jordskorpan, att tryckförhållandena icke medgivit svällning av grönstenen utan krävt åtminstone oförändrad volym. Invandring av vissa ämnen har därför måst kompenseras genom utvandring av andra.

Förutom kalium och vatten har även kiselsyra och aluminium vandrat in i grönstenen. Biotitbildningen förbrukade blott en mindre del av kalitillskottet. Återstoden gav tillsammans med kiselsyra och aluminium individ av kalifältspat, ibland samlade i klungor, ofta oregelbundet invuxna längs gränserna mellan plagioklasen och den likaledes i regel sent bildade kvartsen. Så blev det av noriten en kvartsförande monzonit.

Studium av Eskilstunabladets berggrund ger belägg för en magnesiumtillförsel till vissa surare eller karbonatdominerade bergarter med bl. a. cordierit- och dolomitbildning som följd. (Se vidare s. 33.) Man måste utgå från att i första hand grönstenarna med deras relativa magnesiumrikedom fått släppa ifrån sig växlande mängder av detta grundämne till sin omgivning. Men även vissa djupt nerveckade, surare bergarter, främst den yngre ytseriens gråvackor och sedimentskiffrar, torde ha avgivit en del magnesium. Till dessa har i gengäld förts både natrium och kalcium. Urgranitbildning har blivit resultatet (se nedan).

### Urgranit

De äldsta graniterna inom Eskilstunabladet är urgraniterna, en serie djupbergarter av skiftande ursprung. Man skiljer i stort sett mellan:

3. Rödlätt eller röd, mycket mikroklinrik, sur urgranit (yngst)
2. Grå eller rödlätt, intermediär urgranit
1. Mörkgrå eller svartgrå, hornbländerik urgranit (äldst)

Gryet är oftast medelkornigt, men fint medel- till finkorniga varieteter har stor utbredning. Den röda, sura urgraniten är merendels medel- till grovkornig.

Urgraniterna är i regel förskiffrade. De har med andra ord överförts i *gnejsgraniter*. Lineärförskiffring (stänglighet) är vanligen den kraftigast utbildade strukturen, men dessutom finner man i de flesta fall även planförskiffring (skiffrighet).

Den *basiska urgraniten* består huvudsakligen av plagioklas (basisk oligoklas eller sur andesin, med 25—35 % anortit), biotit, kvarts och hornblände. Småmineralen utgörs av apatit (ibland en väsentlig beståndsdel), titanomagnetit, zirkon och ortit samt ofta även titanit och/eller svavelkis. Plagioklasen är mestadels frisk, men sericitomvandling uppträder här och var. På sina håll kan omvandlingen bli mycket stark.

Petrografiskt sett utgör den basiska urgraniten en *kvartsdiorit*. (Internationellt används oftare termen *tonalit*.) Sekundärt bildad mikroklin förekommer ibland.

Huvudmineral i de *intermediära* och *sura* urgraniterna är kvarts, oligoklas,

mikroklin och biotit. Av dessa är glimmern ofta helt eller delvis kloritomvandlad. Oligoklasen har, särskilt i den sura urgraniten, undergått stark sericitomvandling och samtidigt blivit impregnerad med mikroskopiskt små järnoxidkorn. Därigenom har mineralet fått en röd färg.

Även mikroklinen visar i de flesta fall järnoxidimpregnation. Denna är dock svagare än i oligoklasen om än tillräcklig för att ge mineralet en blekröd ton. Dessutom är mikroklinen vanligen pertitisk, vilket betyder, att den innehåller lameller av natrondominant plagioklas. Plagioklasen har tidigare varit löst i mikroklinen men har under tidernas lopp sägrat från denna.

I en del fall bildar mikroklinen så stora individ eller ansamlingar av korn, att man talar om ögon. Ögonen har alltid kristalliserat sent, på bekostnad av tidigare i bergarten förefintliga mineral. De har med andra ord förträngt de äldre mineralen.

Småmineral i de intermediära och sura urgraniterna är apatit, titanit, ortit, malmkorn och zirkon, vartill i många fall kommer epidot, svavelkis och flusspat. Mera sporadiskt uppträder hornblände. Förekomsten av flusspat är av intresse. Detta mineral antyder, att lättflyktiga ämnen sådana som fluor (mineralisatorer) medverkat vid graniternas bildning. Dylika ämnen sänker kristallisationstemperaturen i silikatlösningar och gynnar därigenom bergartsomvandlingar. Man har kunnat konstatera, att deras närvaro i en del fall möjliggjort upplösning av bergarter och bildning av sekundära magmor.

En kemisk analys av röd, halvsur urgranit finns i tab. 2, s. 13.

Genom veckning och genom glidförskjutningar längs benen på de avslitna vecken fördes under den primorogena fasen av svekofennidernas utveckling delar av de äldre och yngre ytbergarterna ner till stort djup i jordskorpan. Som framgått av den föregående texten, begynte veckningen redan i samband med den yngre ytseriens tillblivelse.

De nersänkta ytbergarterna uppvärmdes kraftigt. Olika grundämnen gav sig ut på vandring. Ett av de första var natrium. En natronmetasomatos drabbade sedimenten i den yngre ytserien och satte genom utbytesreaktioner (oligoklasbildning ur glimmer) andra element i rörelse, främst kalium och magnesium. Detta resulterade i kalimetasomatos och magnesiametasomatos.

Kalimetasomatosen påverkade olika bergarter, bland dem grönstenar. Den frigjorde där bl. a. ytterligare magnesium (s. 30), samtidigt som grönstenarna själva genom kalitillförseln och därjämte ett tillskott av kiselsyra från omgivningen förändrades till mera granitlika bergarter. Kalimetasomatosen innebar följaktligen en homogenisering av den berggrund, där redan förut bergarter av granitsammansättning övervägde. I bandgnejser (s. 9) blev lagren av basiska vulkaniter mikroklin- och kvartsförande och överfördes småningom tillsammans med sin surare omgivning i först granitgnejs och till sist urgranit. Ett rikligt uppträdande av hornblände förande, delvis syenitiska sliror, eller oftare en inmängning av mikroklin och kvarts, utgör mellanstadier i denna omvandling av de basiska vulkaniterna. (Se vidare fig. 9 samt s. 34.)

Magnesiametasomatosen har redan tidigare berörts och skall ytterligare skär-



Fig. 15. Basisk gnejsgranit med skivformade rester av omvandlad basisk vulkanit och, upptill, slira av ung sur granitisk bergart. 3.5 km söder om Torshälla centrum, nära öster om Violaberg i Klosters församling, Eskilstuna.

*Gneissic tonalite with lenticular remnants of basic volcanics and, in the upper part of the photo, a schlieren of late, acid, granitic rock. 3.5 km S. of the centre of Torshälla.*

Foto P. H. Lundegårdh 1958.

skådas i det närmast följande avsnittet. Den friställde främst kalcium men även natrium från de bergarter, som drabbades av den. De bortbytta ämnena tog småningom vägen tillbaka till de platser, som deras ersättare en gång lämnat, i enlighet med den fordran på konstant volym, som råder vid bergartsomvandlingar under högt tryck. Samtidigt började hela bergartsmassan i bergskedjans rötter att gå över i silikatsmälta (magma).

Ur sedimentbergarter och grönstensmaterial bildades kvartsdioritisk magma, ur leptitbergarter surare granitmagmor. Bildningen av magmor ägde rum i de allra djupast liggande delarna av de genom veckningen till brantställda skivor omformade ytbergartslagren. Vad som återstod av skivorna sköts i höjden och tvingades isär av dessa *sekundära* magmor (jfr fig. 15). Tillfällig lättnad i sidotrycket, eller ett tillfälligt utbyte av sidotrycket mot tänjning, underlättade de sekundära magmornas vandring uppåt. Inom Eskilstunabladet har förflyttningarna dock ej varit särskilt stora. Den basiska urgraniten påträffas följaktligen, där en gång sedimentgnejs dominerat, och de surare magmatiska urgraniterna förekommer i regioner, där leptitbergarter fordom anstått (se plansch 1).

Medan huvudparten av Eskilstunabladets basiska urgranit (kvartsdiorit) synes utgöra kristalliserad sekundär magma, är det av urgraniter i övrigt endast den röda ganska grova urgraniten i nordöst, i trakten av Kjula, som med någorlunda säkerhet kan bedömas som magmatisk. Större delen av de intermediära och sura urgraniterna torde ha bildats genom ombyggnad bit för bit av ytbergarter, som aldrig i sin helhet varit uppsmälta eller upplösta. Här spelade de redan nämnda, metasomatiska processerna en viktig roll (homogenisering genom kalimetasomatos i första hand). En process av nu skisserat slag kallas *granitisering in situ* (på platsen).

På många håll finns inom leptitbergartsområdena lagerformade stråk av urgranit, som ofta är genomvävda av mobiliserad sur leptit. En del av denna urgranit är intrusiv, en annan del har bildats genom granitisering av leptitbergarter. Särskilt i Torshällatrakten och öster till sydöst om Eskilstuna är sådan urgranit vanlig. Den har av utrymmesskäl icke kunnat få någon egen beteckning på kartorna.

### Bildning av cordierit, granat och andra mineral i ytbergarter

Redan har skildrats olika slag av omvandlingar i de äldre av Eskilstunabladets bergarter, omvandlingar, som alla främst synes ha sin grund i den primorogena svekofenniska nerveckningen och uppvärmningen av stora delar av berggrunden. Kalksten har överförts till dolomit, sedimentskiffrar till granat-cordieritsillimanitförande gnejser, norit till monzonit, för att nämna tre viktiga exempel.

En huvudlinje i ytbergarternas omvandling har varit en förändring av mineralinnehållet och texturen genom om- och nykristallisation utan långväga förflyttningar. På detta sätt har hälleflinta blivit till leptit, leptit till leptitgnejs, leptitgnejs till gnejs och granit. På samma sätt har gråvacka och skiffer blivit till sedimentgnejs.

Men de tre inledningsvis givna exemplen på omvandling innebär något annat än blott och bart en ombyggnad med bevarad kemisk totalsammansättning. De inbegriper också vandringar av vissa grundämnen och inbyten av dessa grundämnen i de omvandlade bergarterna. Sådana inbyten kallas metasomatos. De utbytta grundämnena förflyttar sig så småningom till de platser i jordskorpan, varifrån de metasomatosalstrande elementen startade sin vandring. Vid de tryck, som råder i de undre delarna av en bergskedja, ges nämligen icke något utrymme för volymökningar.

Den tidigast primorogent svekofenniska metasomatosen var en *natronmetasomatos,* som åstadkom oligoklasbildning i gråvackorna och sedimentskiffrarna. Sedan följde *magnesia-* och *kalimetasomatos*. Den förra är mest känd. Dess resultat ser man bäst i den äldre ytseriens kalkstenar, där kalkspat omvandlats till dolomit och föroreningarna i kalkstenen överförts i andra magnesiummineral. På så sätt har bildats olivin, som dock genom vattentillförsel sedermera gått över i serpentin, vidare spinell, diopsid och kondrodit. Stora mängder

kalcium har genom dessa omvandlingar stötts ut ur kalkstenen och vandrat till de platser i jordskorpan, varifrån magnesium hämtats.

Tydligare blir ibland vandringarnas förlopp i silikatbergarterna. Monzonitens bildning ur norit (s. 29) illustrerar mycket åskådligt en form för avskiljande av magnesium. De djupast veckade gråvackorna och skiffrarna lämnar ett annat exempel. Här har natrium och kalcium tillförts medan magnesium förts bort, och sedimentbergarterna har under homogenisering förenat sig med grönstensmaterial till kvartsdioritisk magma (s. 32).

Det viktigaste vittnesbördet om magnesiumrikedom i surare silikatbergarter är mineralet *cordierit*. Vanligen saknas detta mineral i Eskilstunabladets leptit och leptitgnejs, men i grannskapet av kalkstens- och dolomitkropparna förekommer det allmänt, och där måste en tillförsel av magnesium från någon annan del av berggrunden ha skett. Sin största utbredning har mineralet annars i de gnejsomvandlade sedimentskiffrarna. Dessa bergarter har från begynnelsen varit magnesiumrika och dessutom efter genomgången natronmetasomatos (s. 23) relativt kalifattiga. Förutsättningarna för cordieritbildning har följaktligen varit synnerligen gynnsamma. Halten av mineralet är dock i vissa skikt så hög (tab. 3, s. 19), att man tvingas räkna med tillförsel av magnesium, möjligen utifrån men sannolikast från andra delar av skiffergnejskomplexen. Olika ämnen, och bland dem magnesium, torde ha haft ganska lätt att förflytta sig under den svekofenniska veckningens huvudfas, särskilt i de fall då överskärande sprickor uppkommit i sedimentpackarna och rörelser utlösts där. (Jfr H. V. Tuominen: Bull. Comm. Géol. Finlande, n:o 177, Helsinki 1957.)

I skiffergnejserna beledsagas cordieriten alltid av granat och sillimanit. De tre mineralens gemensamma uppträdande är karakteristiskt för magnesium- och aluminiumrika sedimentskiffrar, som i primorogen tid undergått gnejsomvandling. Sillimaniten är dessutom vanligen orienterad längs med den primorogena sträckningsstängligheten. (Se vidare s. 49.) I de delar av sedimentskiffrarna, där halterna av magnesium och även aluminium ökat under omvandlingen, har samtidigt med de tre mineralens bildning skett en minskning av halterna av fältspat och glimmer. Främst natrium och kalium men även kalcium har förts bort.

Även i de cordieritförande leptiterna och leptitgnejserna synes halterna av fältspat och glimmer ha minskat.

Väl så stor betydelse som magnesiums vandringar i berggrunden synes kalimetasomatos ha haft i primorogent svekofennisk tid. Andra bergarter än de ovan skildrade har dock drabbats av denna omvandling — cordierit och sillimanit är nämligen icke beständiga mot ihållande kalitillförsel. Men talrika urgraniter har bildats genom homogenisering av blandgnejser, där de basiska leden mottagit kalium och kiselsyra samt avgivit magnesium m. fl. grundämnen. Mellanstadier i denna omvandling är metabasiter och basiska gnejser med spridda mikroklin- och kvartskorn eller i en del fall med sliror av hornblände-förande, gärna syenitisk, mikroklinrik kvartsfältspatmassa av grovt medel- eller medelkornigt gry. Sura sliror i metabasit kan bl. a. studeras vid stora landsvägen österut från Eskilstuna, nordöst om Hugelsta (jfr fig. 9). Korn av tämligen

jämnt utspridd mikroklin och kvarts finns inte bara i många metasomatosdrabbade basiska vulkaniter utan, som redan utförligt beskrivits, även i en massivgrönsten inom kartbladets område, nämligen monzoniten söder om Tumbo.

Det för granitiseringen nödvändiga kalit kan härröra från sedimentbergarterna, i vilka tidigare kalium blivit utbytt mot natrium (s. 23).

Ytterligare ett exempel på långväga vandringar av ämnen i berggrunden är den primorogena *sulfidmineraliseringen*. Denna har haft mycket stor betydelse i skilda delar av svekofenniderna, om än dess resultat är ringa inom Eskilstunabladets landamären. Spridda gnistor eller små ansamlingar av svavelkis eller magnetkis är allt, som erinrar om denna verksamhet. Prov på sådan mineralisering lämnar de förskarnade kalkrika inneslutningarna i granatådergnejsen 1 1/2 km väster om mitten av Hällberga samhälle (se s. 25—26).

Sulfidmaterialet torde härröra från gråvackorna och sedimentskiffrarna. Detta gäller även beträffande zinkbländet öster om Vingsleör (jfr s. 26). Relativt höga halter av både sulfider och zink är något, som kännetecknar den yngre ytseriens bergarter i Södermanland. Halter av mellan 140 och 350 g/ton zink har bestämts i sörmländsk sedimentådergnejs (P. H. Lundegårdh: SGU, Ser. C, nr 513, Stockholm 1949, s. 49). Visserligen är ådergnejsen högmetamorf, men icke desto mindre svarar halterna väl mot de värden, som erhållits i föga omvandlade sediment av likartad karaktär (P. H. Lundegårdh, op. cit.).

## Yngre gång- och djupbergarter

### Ådergnejsbildning

Efter den primorogena fasen i svekofennidernas utveckling rådde länge relativ stillhet i jordskorpan. Visserligen uppstod och öppnades sprickor, både nordsydligt och öst-västligt orienterade, men någon större tektonisk verksamhet torde ej ha förekommit.

Längs sprickorna trängde basisk magma upp och stelnade till gångar. Inom Eskilstunabladet synes dock sådana sprickfyllnader vara sällsynta, om man bortser från de metabasitskivor i leptit-hälleflintserien (fig. 2, s. 10), vilkas ålder icke kunnat anges (s. 20). Helt saknar man motsvarigheter till de gabbrobergarter och den granit, som bildades i östligaste delen av de svenska svekofenniderna under mellanskedet mellan primorogen och serorogen tektonisering (ultrabasisk gabbro och Vätögranit i Roslagen, se P. H. Lundegårdh: SGU, ser. C, nris 484 och 534, Stockholm 1947 och 1954).

I rikligt mått finner man däremot de sura stenarter — pegmatit, granit och aplit, vilka av gammalt urskilts som serarkeiska och senare kallats sensvekofenniska eller sensvioniska. Bildningen av pegmatitådror främst i surare ytbergarter räknas som ett första stadium i den sensvekofenniska bergartsbildningen, och huvudorsak till denna process i dess helhet har ansetts vara tänjningsbetingade sänkningar av stora delar av berggrunden i form av block längs svaghetszoner. I de sänkta blocken har en *migmatitfront* stigit upp — värme och flyktiga för-

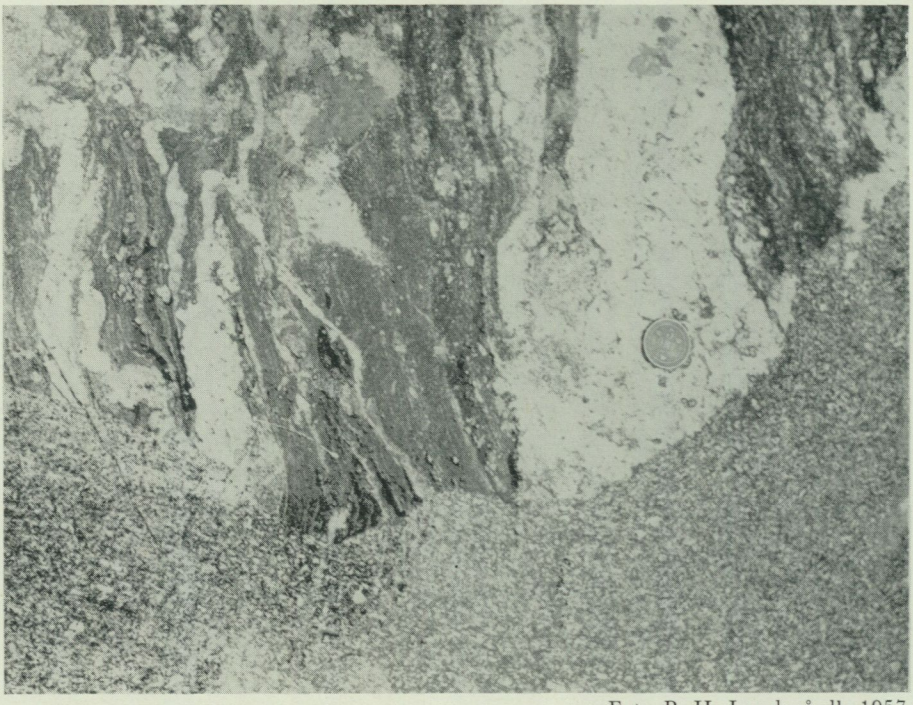


Foto P. H. Lundegårdh 1957

Fig. 16. Del av grått sedimentådergnejsbrottstycke i grå, övervägande småkornig yngre granit (Stockholmsgranit). Prästgården, Ballersta, Hammarby s:n.

*Inclusion of gray veined sedimentary gneiss in gray younger granite. 2.5 km W.N.W. of Hammarby church.*

eningar (mineralisatorer, se s. 31), som löst upp framför allt kalium, aluminium och kiselsyra och satt dessa ämnen i rörelse. Samtidigt har bergartsmassan i sin helhet blivit mjuk, och uppkommande tryckförändringar har utlöst plastiska deformationer, dels småveckningar, dels mera omfattande rörelser. (Jfr N. Edelman: Bull. Comm. Géol. Finlande, n:o 148, Helsinki 1949.)

Berggrundskartan (plansch 1) visar, att ådergnejsbildning förekommer över hela Eskilstunabladet, särskilt i ytbergarterna, och framför allt då de surare, men på sina håll även i urgraniterna. I leptitbergarterna är ådrorna rödaktiga, i sedimentgnejserna vanligen grå. Men i båda fallen är texturen oftast pegmatitisk (fig. 16). Mineralen utgörs av kvarts, fältspat (främst mikroklin) och något glimmer (främst biotit). Vid sidan av pegmatitisk ådring finns, i allmänhet mera underordnat, granitisk och aplitisk. I sedimentgnejserna har åderbildningen inneburit en stark ökning av kalihalten. Kalium har där även trängt in i mineralmassan på sidorna om ådrorna och åstadkommit viss omvandling av skiffergnejsens cordierit (i första hand) och sillimanit till sericit m. m.

Skild från dessa sensvekofenniska ådror är den utbredda slirighet, som härrör från bergarternas ursprungliga inhomogenitet (fig. 4, s. 12). Denna slirig-

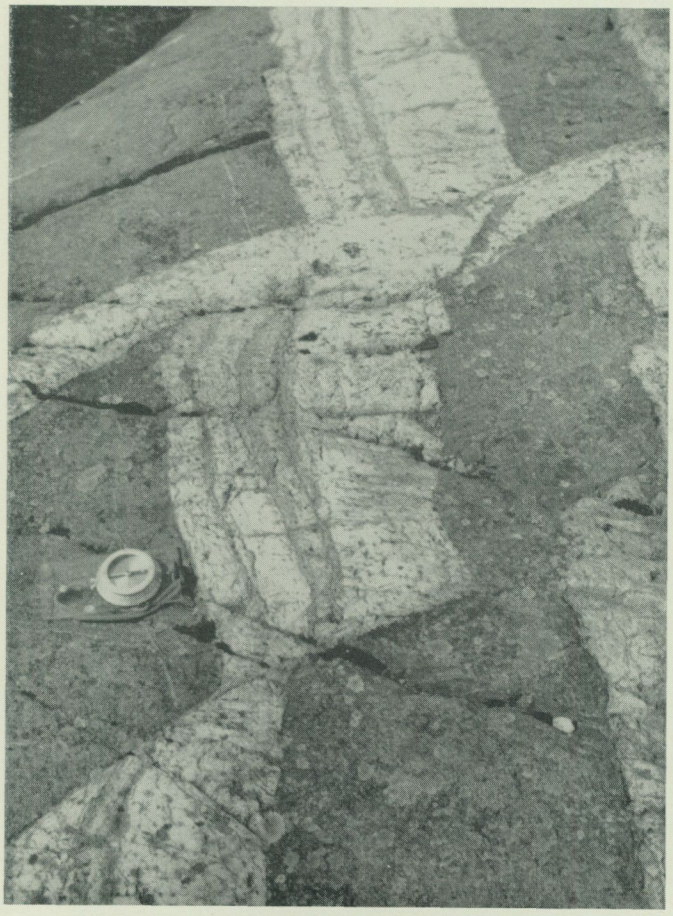


Fig. 17. Bandgnejs med sur, delvis leptitgnejsig slirighet, förkastningar och, upptill, överskärande gång av yngre pegmatit. Husby ÖNÖ om Husby-Rekarne k:a.

*Banded gneiss with acid, in part leptitic schlieren, shearing faults and dike of younger pegmatite. Near Husby-Rekarne church.*

Foto P. H. Lundegårdh 1954.

het har fått sin nuvarande prägel samtidigt med urgraniternas bildning och är granitgnejsig eller granitisk till kvartssyenitisk. Den överskärs av den sensvekofenniska pegmatiten (fig. 17) och har redan dessförinnan på sina håll förkastats längs de sprickor, som uppkom under den relativt lugna perioden efter den primorogena utvecklingens slut (fig. 17).

Bildningen av de sensvekofenniska, serorogena ådrorna i berggrunden har redan tidigare i denna text hänförts till en stigande migmatitfront. Ådrorna består dels av surt silikatmaterial, som genom värmetillförsel och under inverkan av flyktiga ämnen (mineralisatorer, se s. 31) lösts ut ur den omvandlade bergarten själv, dels av silikatmaterial, som i lösning förts med de flyktiga ämnena från större djup. I det förra fallet har endast skett en samlingskristallisation av en del av bergartens eget elementinnehåll i form av pegmatitiska ådror, i det senare fallet har en del av bergarten lösts ut och förts bort, så att plats kunnat beredas för det nytillförda materialet, i enlighet med principen om konstant volym vid bergartsomvandling under högt tryck (på stort djup i jordskorpan). En metasomatos har alltså skett i detta fall. P. J. Holmquist (GFF,

bd 43, Stockholm 1921, s. 612 ff) har föreslagit beteckningen *veniter* på det förra slaget av ådergnejser och J. J. Sederholm (Bull. Comm. Géol. Finlande, n:o 23, Helsingfors 1907) namnet *arteriter* (av friskt blod) för det senare slaget. Eskilstunabladets urgranitådergnejser utgör arteriter, medan större delen av ytbergartsådergnejserna synes vara att tolka som veniter.

Ådrorna följer i allmänhet värdbergartens skiffrighetsplan. Till följd av den plastiska deformationen i samband med ådergnejsbildningen har dessa plan mestadels kommit att vindla, oftast lätt men i en del fall kraftigare (jfr fig. 16). Vissa ådror kan löpa ut längs sprickplan, som övertvärar skiffrigheten, och får på så sätt gångkaraktär (jfr fig. 8, s. 19). Detta gäller särskilt i de fall, då urgraniter har drabbats av ådergnejsbildning.

### Granit, aplit, pegmatit

De lösningar, som under det serorogena skedet av svekofennidernas utveckling kom i rörelse i jordskorpan, gav inte endast upphov till ådror i olika bergarter, de löste också ut och samlade silikatmaterial i så stor omfattning, att detta material kunnat intrudera likt magma och kristallisera till självständiga massiv och gångar. På så sätt har en stor del av de med heltäckande röd färg och med röd kråkspark på berggrundskartan (plansch 1) markerade förekomsterna kommit till. Det rör sig här dels om huvudparten av all pegmatit och aplit, som inte bildar ådror i ådergnejs, dels också om åtskilligt av kartbladets yngre granit (fig. 16). Den senare är i intrusioner grå eller röd och oftast jämnt småkornig men ibland lätt mikroklinporfyrisk, medan pegmatiten och apliten i de flesta fall har röd eller rödaktig färg. Den intrusiva yngre graniten, apliten och pegmatiten saknar vanligen parallellstruktur och visar i varje fall inte prov på någon struktur, som till sin orientering i större grad överensstämmer med planskiffrigheten i kringliggande berggrund.

Mycket ofta är de olika yngre intrusivbergarterna blandade med varandra. Instruktivt i detta hänseende är Hugelstaberget öster om Eskilstuna. Primärbergarten består där av grå gnejsgranit, delvis kraftigt granulerad och omkristalliserad till granitgnejs. Primärbergarten är så starkt genomsaftad av surt intrusivt silikatmaterial, att gråröd eller rödgrå granit, pegmatit och aplitgranit vanligen överväger. Genomsaftningen är synnerligen oregelbunden och har icke endast vägletts av gnejsgranitens öst-västligt strykande planskiffrighet. Ställvis har den påpräglats en mycket svag stänglighet, som till sin orientering överensstämmer med stängligheten i gnejsgraniten. Detta är en iakttagelse, som gjorts även på några andra håll inom Eskilstunabladet. Oftast saknas dock stänglighet i de yngre intrusivbergarterna, och längst i väster har stängligheten en helt annan orientering än motsvarande struktur i de närbelägna äldre bergarterna (se vidare s. 51).

Större delen av Eskilstunabladets yngre granit är ej intrusiv. Den visar en visserligen svag och ibland blott sporadisk parallellstruktur, men denna struktur är i gengäld alltid konform (till sin orientering överensstämmande) med parellellstrukturen i sidostenen. Detta gäller, i motsats till den intrusiva graniten,

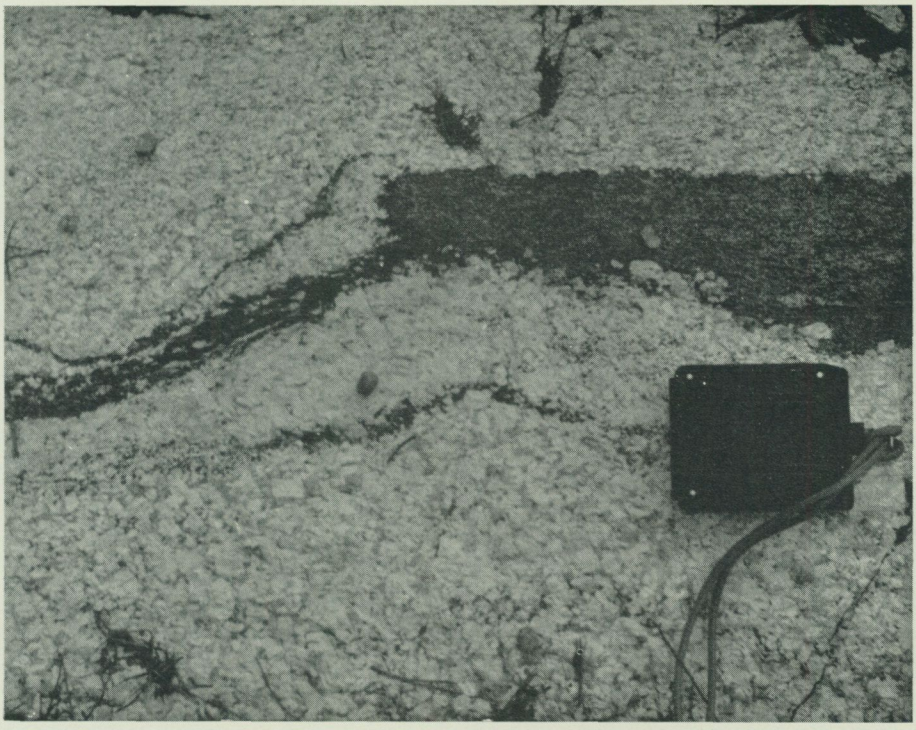


Foto P. H. Lundegårdh 1957

Fig. 18. Pegmatitisk granit bildad ur ytbergarter och innehållande fragment av grönsten. Norr om Torntorp, 5.5 km SSV om Kjula k:a.

*Pegmatitic secondary granite with fragments of metabasite. 5.5 km S.S.W. of Kjula church.*

både skiffrighet och stänglighet. Glimmerns spaltplan (bladighet) ligger sålunda företrädesvis någorlunda tydligt orienterade längs med skiffrighetsplanen, och kvartskornen har ofta växt samman så, att de bildar aggregat längs med stängligheten.

Man kan i fält skilja mellan två sorters yngre granit med nedärvda strukturer *(reliktstrukturer)*, dels omvandlad leptit, dels metamorf urgranit. Båda slagen har röd eller rödlätt färg, och oxidationsgraden är följaktligen hög.[1] Gryet växlar från grovt medelkornigt (fig. 18) till finkornigt, texturen är mycket ofta lätt porfyrisk (små mikroklinögon). De största förekomsterna är belägna söder till västsydväst om Tumbo samt öster om Torshälla (plansch 1). Dessa förekomster är tillika de största av yngre granit, som finns inom kartbladet Eskilstuna. I det västra området överväger metamorf leptit, i det östra omvandlad urgranit.

Bildningen av yngre granit med nedärvda strukturer utgör exempel på dels en *granitisering in situ* (se s. 33), vanligen starkare ju svagare reliktstrukturerna är, dels oftast en kalimetasomatos (i de granitiserade urgraniterna alltid en sådan). En ökning av mikroklinhalten har följaktligen ägt rum på de

[1] Yngre granit bildat ur skiffer och gråvacka har lägre oxidationsgrad och är därför grå (t. ex. Stockholmsgranit).

flesta håll, och mikroklinen har gärna kristalliserat idiomorft porfyriskt, dvs. som större, rektangulärt lådformade individ. Ögonbildningen är vanligast i den omvandlade urgraniten. Utmärkta prov på denna företeelse lämnas i norra delen av Uvberget, söder om Östertibble stn, samt i olika hällar sydväst och nordväst om Hammarby k:a. Slutprodukten i ögonbildning sammankopplad med *in-situ*-bildning av serorogent svekofennisk granit är *Fellingsbrograniten*, vilken utmärks av flera cm stora, rektangulära mikroklinkristaller. Så grovt porfyrisk yngre granit finns dock blott på enstaka platser inom Eskilstunabladet.

I leptitområdena innebär granitiseringen ofta en homogenisering av moderbergarten med förflyttningar och utbyten av stora delar av bergartsmaterialet under inverkan av lösningar. Man får i dessa fall delvis ganska grova och ibland pegmatitiska, serorogena granitbergarter, där endast sliror och bitar av den forna gnejsens basiska lager minner om ursprunget (fig. 18). På så sätt homogeniserad, serorogen granit är särskilt vanlig i nordöstra utkanten av Eskilstuna samt rakt öster om staden, bort mot trakten kring Hugelsta. De mest basiska lagren i de leptitgnejser av bandgnejskaraktär, som utsatts för granitisering, har för sin omvandling till granit krävt stora tillskott av inte bara kalium utan även aluminium och kiselsyra. I utbyte mot dessa ämnen har kalcium, magnesium och järn måst avges, så att volymen blivit någorlunda konstant. En så betydande omvandling har mestadels dock inte ägt rum inom Eskilstunabladet i serorogen tid. Därför är basiska rester av det i fig. 18 visade slaget vanliga i sådana forna bandgnejsområden, där serorogena bergarter nu dominerar.

Serorogen omvandling av äldre bergarter liknande den, som nu beskrivits från Eskilstunabladets område, kan bl. a. studeras i Västerbotten. Granitiseringsprodukten är där Revsundsgranit. De granitiserade bergarterna utgörs framför allt av gråvacke- och skiffergnejser men även av primorogen granit. (Se S. Gavelin: SGU, ser. Ca, nr 37, Stockholm 1955, s. 47—49.)

Regionala undersökningar av den serorogena graniten i och kring Mälarbäckenet har givit vid handen, att den *in-situ*-bildade graniten genomslås av den intrusiva och följaktligen är äldre än denna. Flera olika generationer av pegmatit förekommer också. Äldst är i stort sett ådergnejsernas pegmatitådror, yngst är en gärna rent grå gångpegmatit, som skär genom den intrusiva serorogena graniten. (Jfr O. Brotzen: GFF, bd 81, Stockholm 1959, s. 10 ff.) Intressant är förekomsten av magnetit på sina håll i denna yngsta pegmatit. Höga halter av zink (P. H. Lundegårdh: Lantbrukshögskolans annaler, vol. 15, Uppsala 1947, s. 20—21) och bly har också registrerats i och invid de allra yngsta serorogena intrusivbergarterna. Nära norr om Stenkvista finns sålunda något blyglans i anslutning till urkalkstenen, och bildningen av denna blyglans är knuten till serorogena intrusioner.

Vissa pegmatitgångar har fältspaten koncentrerad till kanterna, med glimmerpackar som växt ut från kontakterna, och kvartsen samlad i mitten. Dessa gångar synes ha bildats genom diffusion av ämnen ut i sprickor från sidostenen och skulle alltså icke ha intrusivt ursprung.

Längden av den serorogena utvecklingen är icke känd. Ej heller vet vi vid-

den av den lugna mellanperiod, som åtskiljer primorogen och serorogen fas i svekofennidernas utveckling. Möjligt är, att de djupast belägna delarna av svekofenniderna undergått en fortlöpande orogenes, medan högre liggande partier blott träffats av sprickbildning och spridda, övervägande basiska magmaintrusioner under den nämnda mellanperioden.

Den cykelindelning, som föreslagits för vårt urberg, bygger ännu på alltför få åldersbestämningar för att kunna betraktas som bindande. Enligt denna indelning skulle dock svekofenniderna höra till det äldre urberget, medan en stor del av berggrunden i sydligaste, västligaste och norra Sverige skulle utgöra yngre urberg. (Se N. H. Magnusson, bl. a. i Sveriges geologi, berggrunden, tredje upplagan, Stockholm 1957. Jfr även W. Wahl: GFF, bd 58, Stockholm 1936, s. 90 ff, och H. G. Backlund, bl. a. i Bull. Geol. Inst. Uppsala, vol. 27, Uppsala 1937, s. 222 ff.)

Mineralinnehållet i Eskilstunabladets serorogena bergarter är ensartat. Huvudbeståndsdelar är kvarts, mikroklin och oligoklas, vartill i graniten kommer glimmer, vanligen mörk sådan. En kemisk analys av grå intrusiv granit finns i tab. 2, s. 13. I pegmatiten och apliten är glimmern ett mera underordnat mineral. Småmineralen utgörs i graniten av titanit, apatit, ortit, zirkon, ofta oxidmalm och epidot, ibland kis (mest svavelkis), flusspat och, sannolikt, monazit (mycket små korn) samt någon gång hornblände. En del av dessa småmineral finns även i apliten, där dessutom ibland granat kan förekomma. Pegmatiten, särskilt den yngsta, innehåller då och då ortitkristaller av inte obetydligt omfång liksom i vissa fall även pechblände, uraninit och liknande uran-thoriumförande mineral. Dessutom uppträder gulgrön eller smutsigt gulaktig, matt beryll på sina håll. Samma gäller ifråga om magnetit (se ovan), flusspat och granat. Såväl ortiten som pechbländet, uraniniten och de andra möjligen närvarande uran-thoriumförande mineralen ger tydliga utslag i Geiger-Müllermätare, ej blott i pegmatiten utan även i den yngre graniten. Brytvärda uranthoriumkoncentrationer finns dock ej inom Eskilstunabladet.

Bergarternas mörka glimmer är ej sällan delvis kloritomvandlad. Den så utbredda röda färgtonen beror av mikroskopiskt små hämatitkorn i framför allt oligoklasen men även mikroklinen. På detta sätt pigmenterad oligoklas är dessutom starkt sericitomvandlad. I pegmatiten är dock oligoklasen oftast frisk och vit.

### Yngsta gångbergarter

Efter den serorogena fasen i svekofennidernas utveckling känner man föga mer till om det geologiska skeendet, än att ett ganska stort lugn mestadels måste ha rått i berggrunden. Man kan visserligen iaktta åtskilliga rörelsezoner belagda genom breccior och myloniter. (Se nästa kapitel.) Man kan också se en mängd grönstensgångar, särskilt i södra delen av Eskilstunabladet. Men man spårar ingenstädes en omvandling så genomgripande som den, som drabbat berggrunden i svekofennisk tid.

Grönstensgångarna följer i stort sett berggrundens öst-västligt orienterade och brant stupande skiffrighetsplan. Mäktigheten växlar oftast mellan 5 och



Fig. 19. Plagioklasporfyrit (diabasporfyrit). 1 km ÖNÖ om Bälgvikens station.

*Plagioclase porphyrite (dolerite porphyrite). 1 km E.N.E. of Bälgviken railway station.*

Foto P. H. Lundegårdh 1954.

30 m, men både smalare och bredare gångar finns. Uthålligheten är i många fall betydande (se plansch 1). Gångarna består av två olika slags diabas, dels vanlig jämnkornig, dels en sort med stora, tidigt bildade fältspatkristaller. Den senare sorten kallas plagioklasporfyrit eller diabasporfyrit. Gångbergarterna innehåller vanligen olivin eller omvandlingsprodukter av detta mineral (serpentin e. d.). De har trängt upp som magma, sannolikt under den era, som benämns algonk eller proterozoikum och som i den geologiska tidsskalan har sin plats mellan yngsta urberg och kambrium (från omkr. 550 och till 900 à 1 000 miljoner år tillbaka i tiden). Flera av gångarna är tektoniskt påverkade.

### Plagioklasporfyrit (diabasporfyrit)

Plagioklasporfyriten är gråsvart och innehåller större eller mindre strökorn av plagioklas i en finkornig grundmassa (fig. 19). Strökornen är merendels rektangulära. Storleken växlar från några mm till omkr. 2 dm (i kartbladets sydöstligaste del, söder och sydöst intill Grytsjön). Vanligen ligger dock strökornens längd under 5 cm.

Grundmassan är i någorlunda väl bevarad plagioklasporfyrit ofitisk, med vackert utbildade plagioklaslister liksom i diabas (fig. 20). I tektoniskt påverkade gångar är plagioklasporfyriten omvandlad, varvid den ofitiska texturen i större eller mindre utsträckning gått förlorad. Detta gäller särskilt invid kontakterna i bredare gångar och genom hela bergartsmassan i smalare gångar. Ofta har omvandlingen till och med gått ut över strökornen, något som särskilt väl kan iakttagas öster om Bälgviken och i den stora gången nordväst om Näshulta k:a. I den senare gången synes vid sidan av tektoniseringen en mycket betydande

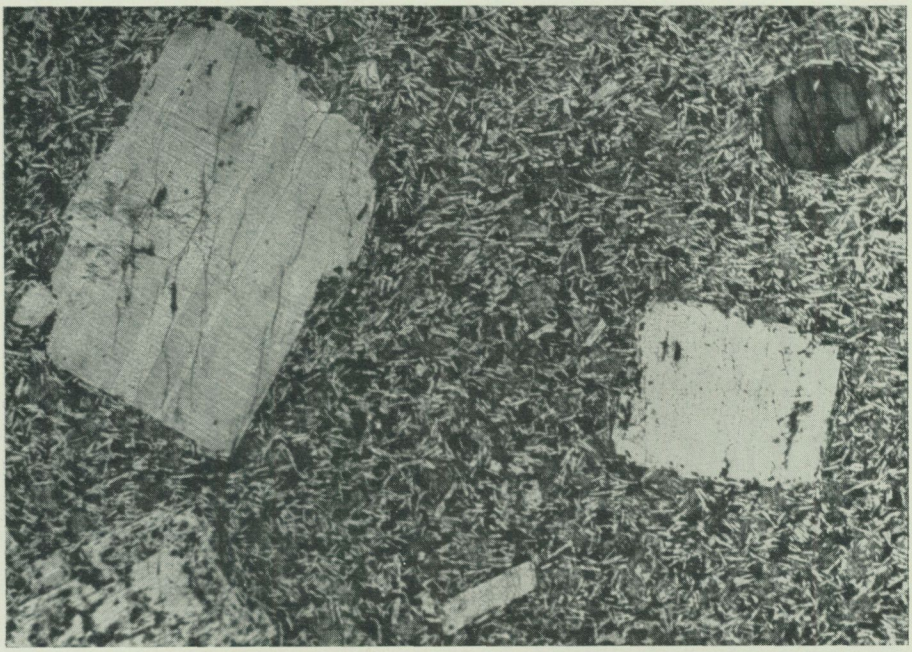


Foto C. Larsson och P. H. Lundegårdh 1959

Fig. 20. Plagioklasporfyrit (diabasporfyrit). Överst t. h. ett strökorn av olivin. Tunnslip, 40 × förstoring, korsade nicoller. Provet hämtat från Flantsås, 3 km väster om Ärla k:a.

*Plagioclase-porphyrite (dolerite porphyrite), 3 km W. of Ärla church. Thin section, magnification 40 ×, nicols. In the upper right corner an olivine fenocryst.*

omvandling ha utövats av den basiska magmans restlösningar, vilka här haft så stor volym, att de givit upphov till slir- och gångformade partier av granofyr. Både vad gäller vissa drag i omvandlingens karaktär och uppträdandet av granofyr råder likhet mellan den stora Brevengången söder om Pålsboda och den nu betraktade grönstensgången. (Jfr T. Kroksträm: Bull. Geol. Inst. Uppsala, vol. 23, Uppsala 1932, s. 243 ff.)

Den friska plagioklasporfyriten består väsentligen av labradorfältspat, augit och olivin. Det sistnämnda mineralet är dock ofta omvandlat, främst till serpentin. I vissa fall bildar olivinen små strökorn (fig. 20). Dessutom finns i bergarten mycket oxidmalm (titanhaltig magnetit), medan apatit bara uppträder sparsamt.

Olivinomvandlingen, liksom även en viss sericitisering av fältspaten och hornbländeomvandling (uralitisering) av augiten, i för övrigt frisk plagioklasporfyrit får skyllas på den basiska magmans restlösningar (jfr den stora gången ovan), vilka åstadkommit en så kallad autometamorfos framför allt innebärande tillförsel av vatten men även av kalium.

Plagioklasporfyritens strökorn är kalciumrikare än grundmassans plagioklas. De har börjat kristallisera tidigt under magmans vandring uppåt längs de sprickor, som nu bildar gångarna, och har därigenom kunnat nå ett mycket större



Foto P. H. Lundegårdh 1957

Fig. 21. Del av diabasgång (nertill) genom amfibolitisk grönsten. Söder intill Holm, 7.2 km öster om Stenkvista k:a.

*Part of dolerite dike in amphibolitic metabasite. 7.2 km E. of Stenkvista church.*

format än bergartskornen i övrigt. Man kallar sådana tidigt anlagda strökorn för fenokrister. Kärnorna i dem innehåller mellan 65 och 70 % anortit (kalkfältspatmolekyler). Strökornen är dock oftast vad man kallar zonerade, vilket innebär att skalen visar lägre anortithalter ju längre ut man kommer, beroende på minskning av kalciumhalten i magman under kristallisationens gång. I Eskilstunaporfyriternas zonerade strökorn har man iakttagit anortithalter kring 60 % i skalens yttersta delar.

I de lättare omvandlade plagioklasporfyriterna har fältspaten drabbats av sericitisering (se ovan) och någon klinozoitbildning, medan i de svårare omvandlade varieteterna, förutom starkare sericitisering och klinozoitbildning, epidotbildning och kalkspatbildning kan iakttagas. Samtidigt med omvandlingen av fältspaten har de mafiska (mörka) huvudmineralen överförts i hornblände, epidot, serpentin och klorit. Bland kloritmineralen märks ofta den starkt dubbelbrytande diabantiten. Epidoten har uppkommit genom kemisk reaktion mellan plagioklasen och de mafiska mineralen. Oxidmalmhalten har i samband med omvandlingen snarare stigit än sjunkit, genom att det vid olivinens sönderfall bildats inte bara serpentin utan också en del malm.

Nära plagioklasporfyriten står huvudparten av den vanliga diabasen. Plagio-

klasporfyriten har ju, som redan nämnts, i likhet med diabasen en utpräglat ofitisk textur. Dessutom går plagioklasporfyrit i en och samma gång ofta över i vanlig diabas eller i diabas med glest utspridda strökorn. Man får därför anta, att båda bergarterna bildats i stort sett samtidigt (jfr nedan).

### Diabas

Eskilstunabladets diabas är gråsvart eller svart och vanligen fin- till fint medelkornig. Den innehåller samma mineral som den nyss beskrivna plagioklasporfyriten. Halten av oxidmalm (huvudsakligen titanomagnetit) är dock så stor, att denna beståndsdel vanligen inträder bland huvudmineralen. Sporadiskt förekommer något magnetkis. Labradorfältspaten innehåller mellan 55 och 60 % anortit.

Omvandling och omvandlingsmineral är också av samma slag som i plagioklasporfyriten. Omvandlingen har alltså väsentligen tektoniska orsaker, ehuru olivinens sönderfall, liksom en viss hornbländeomvandling (uralitisering) av augiten och sericitisering av fältspaten, får skyllas på autometamorfos, dvs. inverkan av diabasmagmans sura restlösningar på den redan färdigkristalliserade bergarten.

Tektoniseringen har icke endast inneburit rörelser längs med diabasgångarna. Även förkastningar vinkelrätt mot gångarna kan iakttagas, även om rörelsebeloppen i dessa fall är ganska ringa (fig. 22).

Smalare diabasgångar, såsom den i fig. 21 delvis avbildade, är täta och har en mellanmassa mellan plagioklaslisterna, som i stor utsträckning synes utgöra ett devitrifierat glas. Detta innebär, att bergarten efter sin stelning varit delvis amorf men att de amorfa partierna småningom övergått i en mikrokristallin mineralmassa. I denna urskiljer man dels en mängd oxidmalmkorn, dels en och annan pyroxenfenokrist (som i de flesta fall omvandlats), dels, slutligen, spridda små runda eller äggformade blåsrum väsentligen fyllda med kalkspat. Blåsrummen har en gång utgjort gasbubblor i den stelnande magman.

En kemisk analys av diabas från en ganska bred gång vid TGOJ norr om Bälgvikens station presenteras i tab. 2, s. 13. Denna diabas är fin- till fint medelkornig, består till största delen av labrador (58 % anortit), augit, titanomagnetit, en till serpentin med lite magnetit omvandlad olivin samt dessutom omvandlingsmineralen hornblände (uralit), biotit och klorit. Ganska mycket apatit finns också, samt lite kalkspat. Fältspaten är tämligen frisk om än sericitomvandlad längs de ofta talrika sprickorna i kristallerna och gärna lätt reaktionspåverkad vid kontakterna mot de mörka mineral, som undergått omvandling.

En från den vanliga typen starkt avvikande, blåaktigt svartgrå, tät till tätt finkornig diabas bildar en gång sydöst om Bälgviken. Denna diabas utmärker sig framför allt genom en viss halt av svavelkis — ett mineral, som i regel saknas i plagioklasporfyriten och i den vanliga diabasen.

Huvudmineral i den nu betraktade diabasen är en plagioklas med lägre kalciumhalt än traktens övriga basiska gångar — en i större kristaller zonarbyggd

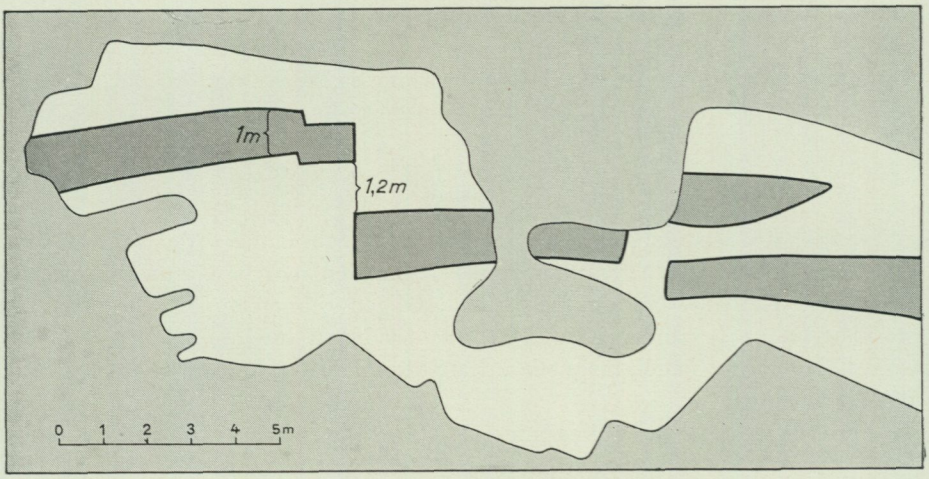



Fig. 22. Förkastade och i sidled förskjutna diabasgångar i leptithäll (vit). G:a Forskilen, Husby-Rekarne s:n. O. Kint 1954.

*Dislocated dikes of dolerite in leptite (white), 4.2 km S.W. of Ärla church.*

andesin (40 % anortit), samt augit och därjämte oxidmalm i en massa av obestämbara omvandlingsprodukter. Oxidmalmen, som till stor del torde ha bildats tillsammans med dessa omvandlingsprodukter, utgörs av titanomagnetit och ilmenit.

Småmineral är förutom svavelkisen apatit och, som sprickfyllnader, kalkspat.

Inte bara uppträdandet av svavelkis och rikedomen på omvandlingsprodukter utan även en utpräglad kantkorrosion av plagioklas- och augitkristallerna vittnar om starka förändringar inom bergarten efter dess ursprungliga kristallisation. Dessa förändringar synes ha betingats av bergartsmagmans egna restlösningar. Som redan blivit nämnt, kallar man en sådan omvandling autometamorfos.

Mycket talar för att den nu skildrade diabasen tillhör samma magmasvit som de övriga basiska gångarna i trakten men att den är något yngre. Härpå tyder ej blott den natronrikare plagioklasen utan även den om hög titanhalt vittnande ilmenitföringen. Ur basiska magmor sent kristalliserade bergarter kännetecknas ju bl. a. av hög titanhalt (s. 29). Sulfidmineraliseringen (svavelkis) står också i samklang med antagandet av sen bildning.

En mera ingående undersökning av Eskilstunabladets diabasgångar kommer att framdeles publiceras i SGU, ser. C. Undersökningen utförs av assistent Roland R. Gorbatschev.

## Den tektoniska utvecklingen

De äldsta tektoniska strukturelementen i svekofenniderna är sådana, som utbildats i primorogen tid. De utgörs dels av planskiffrighet eller vanlig skiffrighet (fig. 23), dels av lineärskiffrighet (fig. 24—25). Planskiffrigheten synes i

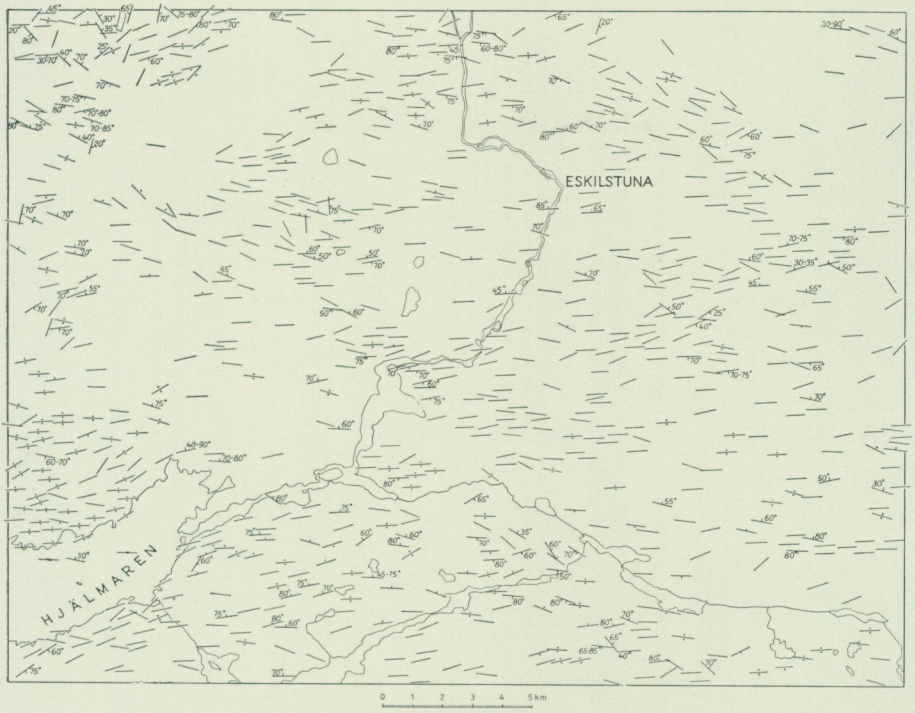



Fig. 23. Skiffrighetsobservationer inom kartbladet Eskilstuna. Skala 1: 150 000. Teckenförklaring, se kartbladet i skala 1: 50 000.

*Schistosity in the Eskilstuna region. Scale 1: 150 000. For explanations of the symbols, see the map-sheet in scale 1: 50 000.*

stort sett följa stråken av sedimentbergarter, vilkas redan vid bildningen anlagda skiktning således borde ha tillskärpts genom förskiffringen. Så enkelt har dock händelseförloppet långt ifrån alltid varit. Iakttagelser inom mera lågmetamorfa ytbergartsområden ger vid handen, att den tektoniskt betingade skiffrigheten mycket ofta bildar vinkel med skiktningen (s. k. *shear*). Det finns icke något skäl att anta, att Eskilstunabladets berggrund skulle avvika från detta beteendemönster. Glidningar med åtföljande krossning av bergartsmaterialet (mylonitisering) samt vandringar av olika grundämnen längs glidplanen (jfr s. 34), kan nämligen helt utplåna en primär skiktning och efter omkristallisation ge en småkornig gnejsbergart, som ter sig vackert skiktad men längs ett annat plan än den ursprungliga skiktningens.

De metabasitbandade leptitgnejserna, liksom även större delen av sedimentgnejserna, torde dock i stort sett ha blivit förskiffrade längs med skiktningen. Lägena av de bergartskroppar, som under den svekofenniska veckningen slitits ur lager och särats från varandra (*boudiner,* se nedan) visar också, att planskiffrigheten i stort sett följer de sönderslitna lagrens orientering. (Se kalkstenen i plansch 1.)

Som redan nämnts, har veckningen i primorogen tid inom Eskilstunabladet

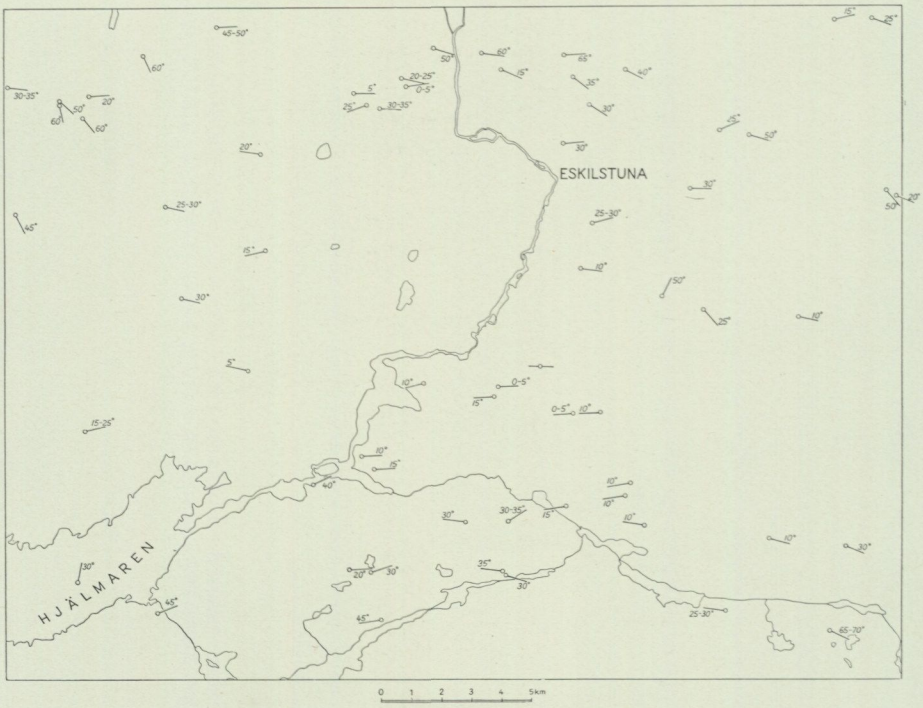



Fig. 24. Stänglighetsobservationer inom kartbladet Eskilstuna. Skala 1: 150 000. Teckenförklaring, se kartbladet i skala 1: 50 000.

*Lineation in the Eskilstuna region. Scale 1: 150 000. For explanations of the symbols, see the map-sheet in scale 1: 50 000.*

fortskridit så långt, att vecken erhållit isoklinal byggnad. Veckens ben har alltså blivit sins emellan parallella. Vecken står nu upprätt, med brant eller tämligen brant stupning. Längs vecken har planskiffrigheten utbildats (fig. 23). Denna har tillskärpts genom fortsatt tektonisering (se nedan) och finns trots senare omvandlingar i berggrunden fortfarande kvar på de allra flesta håll.

Veckens axlar ligger vanligen flackt inom Eskilstunabladet. I kartbladets mitt, 3 1/2 km norr om Stenkvista k:a, är sålunda axelriktningen rakt östlig med blott 5° stupning (fig. 10, s. 22). Därför skär den nuvarande berggrundsytan sällan veckens omböjningar (veckens knän; jfr plansch 1). Icke desto mindre kan axelriktningen uppmätas på många platser inom kartbladet. Trycket från sidan mot det svekofenniska bergartsstråket utlöste nämligen icke blott en sammanpressning i form av veckning, den åstadkom även sträckning av veckens bergarter i axelriktningen, särskilt på större djup, där huvudparten av bergartsmassan blivit mjuk genom upphettning. Sträckningen innebar en ytterligare minskning av det svekofenniska stråkets tjocklek. Den medförde sönderslitning av basiska vulkanithorisonter och urkalkstenslager till de i veckaxelriktningen utdragna kroppar, som kallas boudiner (se plansch 1). Den resulterade också i en omkristallisation av många av de veckade bergarternas mi-

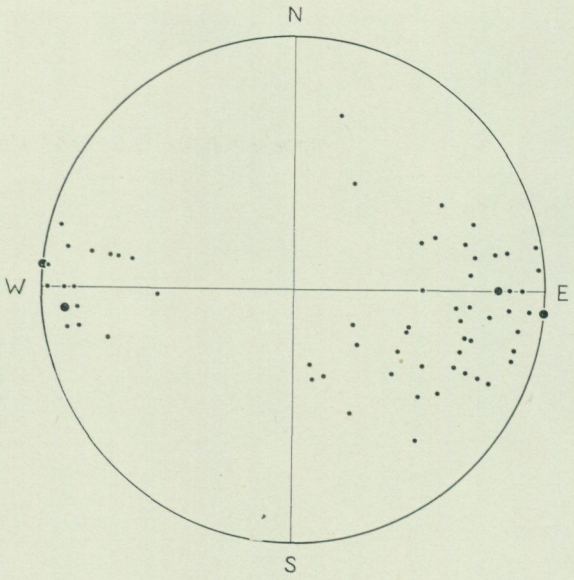



Fig. 25. Stereografisk projektion av stänglighetsobservationerna inom kartbladet Eskilstuna (från undre hemisfär till plan enligt SCHMIDT). Liten punkt betyder en observation, stor punkt två observationer. N = 65. P. H. Lundegårdh 1959.

*Stereographic projection of the lineation in the Eskilstuna region (lower hemisphere, Schmidt's net). N=65.*

neralkorn till mer eller mindre utpräglat stängelformade individ, eller komplex av individ, längs med veckaxelriktningen. Det är den senare omvandlingen, som skapat huvuddelen av Eskilstunabladets stänglighet. Denna benämns veckaxelstänglighet, primorogen sträckningsstänglighet eller *tektonisk B-stänglighet*.

Särskilt vackert är veckaxelstängligheten utbildad i delar av de till granat-cordierit-sillimanitgnejser omvandlade sedimentskiffrarna. Här ligger den strålformigt kristalliserande sillimaniten orienterad längs med veckaxlarna, och glimmerklädda skiffrighetsplan kan dessutom uppvisa glidräfflor i samma riktning, t. ex. öster och sydöst om Bälgvikens station, i kartbladets södra del. Där den serorogena fasen av svekofennidernas orogenes nått betydande styrka, har emellertid veckaxelregleringen lösts upp, och de en gång sins emellan parallellt inordnade kristallerna har böjts av i andra riktningar. Liknande erfarenheter har bl. a. gjorts i Hamrångeområdet i nordöstligaste Gästrikland. (Se P. H. Lundegårdh: GFF, bd 78, Stockholm 1956, s. 329 ff.)

När sammanpressningen fortsatte efter de isoklinala veckens uppkomst och tänjning, slets dessa i stor utsträckning av vid knäna, som därigenom förstördes. Glidningar av överskjutningskaraktär ägde rum längs skiffrighetsplanen, och hela bergartskomplexen minskade ytterligare i bredd. Genom glidningarna blev skiffrigheten starkare, och mylonitzoner uppkom på många håll längs skiffrighetsplanen. Till följd av senare omkristallisation har denna mylonit dock överförts i vanlig gnejs och kan därför, som redan antytts, svårligen lokaliseras i den nuvarande berggrundsytan. Vittnesbörd om överskjutningar ger de ömsesidiga inskjutningar av äldre och yngre ytbergartsskivor i varandra, som är så karakteristiska för delar av Eskilstunabladets berggrund (leptitgnejs-



Fig. 26. Snett överskärande krosszon genom bandgnejs. Malmköpingsvägen 2.2 km SSÖ om Ärla k:a. Foto P. H. Lundegårdh 1955.

*Banded gneiss strongly affected by shearing jointing and movements. 2.2 km S.S.E. of Ärla church.*

skivor i sedimentgnejs och omvänt). Riktningen av överskjutningsrörelserna synes ha varit ganska brant och torde i stort sett sammanfalla med de sensvekofenniska rörelserna i berggrunden (se nedan).

I glimmerrika bergarter, främst skiffergnejserna, har tänjningen i veckaxelriktningen, som redan nämnts, ofta åstadkommit glimmerklädda ytor med glidräfflor i stället för stänglighet. Till följd av den relativt ringa friktion, som kännetecknar de glimmerklädda ytorna, har dessa dock även utnyttjats för senare rörelser, både i yngre svekofennisk tid och i samband med tektoniseringen av en del av de unga basiska gångarna (porfyrit och diabas; se s. 42 ff). Härvid har nya glidräfflor bildats, samtidigt som de gamla försvunnit, och en del av glimmern har omvandlats till klorit. I sensvekofennisk tid, då berggrunden genomsaftades av åderbildande lösningar och i stor utsträckning blev plastiskt deformerad, torde huvudparten av de primorogena glidräfflorna ha utplånats. Detta har skett icke blott genom nya rörelser utan främst genom viss mineralupplösning och en därefter följande kristallisation av pegmatit längs de gamla rörelseytorna.

De sensvekofenniska (serorogena) rörelserna inom berggrunden synes, i motsats till de primorogena, inom Eskilstunabladet mestadels ha orsakats av tänjningar, men tänjningar vinkelrätt mot stråkets huvudriktning. Detta förklarar

den rika åderbildningen längs skiffrighetsplanen och de om relativt låga tryck vittnande, nybildade mineralen. Ett högtrycksmineral sådant som granat synes inom kartområdet faktiskt ha kristalliserat ytterst sparsamt i sensvekofennisk tid.

Vid tänjning förskonas berggrunden mellan glidytorna i stort sett från påprägling av stänglighet, och ur flytande fas kristalliserande bergarter, i detta fall i graniter och pegmatiter, blir massformiga. Därför är det svårt att inom Eskilstunabladet spåra upp vittnesbörd om de sensvekofenniska rörelserna. Endast inom kartbladets västligaste delar synes sådana kunna finnas i nämnvärd omfattning (se fig. 24). I kartbladets nordvästra hörn ser vi sålunda i serorogena och i äldre, serorogent påverkade bergarter en sydsydvästligt orienterad, medelbrant stupande stänglighet, som väsentligt avviker från den i samma trakt också registrerade, flackt östligt stupande veckaxelstängligheten. I östra delen av Hjälmaren finns på öarna, likaledes i serorogent påverkad bergart, en väl så starkt avvikande men nordligt orienterad stänglighet. Man kan dock icke avgöra, om denna s. k. transportstänglighet eller *tektoniska A-stänglighet* bildats vid de avslutande primorogena överskjutningarna (se ovan) eller i serorogen tid.

Yngre än den svekofenniska orogenesen är de rörelser, som speglas av förkastningsstreckningarna i plansch 1, liksom även de rörelser, vilka skadat en del av de unga basiska eruptivgångarna (se s. 42). De stora rörelsezoner, som återges i plansch 1, utmärks dels topografiskt genom långa dalar, dels petrografiskt genom förekomsten av mylonitzoner, breccior och stark sprickighet. Särskilt väl utbildade är de senare kännemärkena längs södra Hjälmarestranden väster om Hyndevadsströmmen samt vid Malmköpingsvägen SSÖ om Ärla k:a (fig. 26). På den senare platsen finns så många olika sprickor, skölar (fig. 27) och rörelseplan med glidräfflor registrerade, att ett särskilt diagram uppgjorts till illustration av de tektoniska förhållandena (fig. 28).

Förstörelsen av unga basiska eruptivgångar lämnar upplysning om den nu flyktigt berörda tektoniseringens ålder. Liksom i Mälarbäckenet har rörelser inom svaghetszonerna sannolikt ägt rum icke blott i algonkisk (proterozoisk) tid utan även under tertiärperioden. Den på flera håll i de unga rörelsezonerna iakttagna, kraftiga sönderbrytningen av berggrunden visar, att den tektoniska anspänningen varit överskärande i förhållande till såväl bergets ursprungliga, i stort sett öst-västligt orienterade struktur som till de nord-sydliga tvärslagen. Man talar i fall som dessa om *krosszoner* (fig. 26). Dylika är med rätta fruktade av bergrumsanläggare och tunneldrivare. Icke ens i öppna lägen är de ofarliga, varom upprepade ras vid Malmköpingsvägen söder om Ärla bär vittne (fig. 26).

Den topografiska kartan ger antydan om, att fler unga sprick- och rörelsezoner finns inom Eskilstunabladet än de, som markerats på plansch 1. Jordtäckning har dock hindrat de för kartinläggning nödvändigt observationerna. Dessutom skall påpekas, att de tektoniskt skadade partierna av de unga basiska eruptivgångarna av tekniska skäl (svart färg på gångarna) ej kunnat särskilt utmärkas.



Fig. 27. Sköl längs skiffrigheten i gnejs. Malmköpingsvägen 2.3 km SSÖ om Ärla k:a.

*Sköl parallel to the schistocity in gneiss. 2.3 km S.S.E. of Ärla church.*

Foto P. H. Lundegårdh 1957.

## Bergarter av praktisk betydelse

Urkalksten har in i 1800-talet brutits på flera håll inom Eskilstunabladet. Det största brottet ligger i dolomit, på båda sidor av landsvägen mot Hälleforsnäs, 1/2 km söder om Årby herrgård. Brytning har även skett nära söder om Lagersberg (kalksten), ung. 3 km öster om Vilsta (kalksten), i trakten av Torsberga (magnesiumhaltig kalksten), vid Priartorp söder om Biby (dolomit), 1 km SSÖ om Ärla k:a (kalksten) och på ytterligare några andra platser. Halvt hoprasade små kalkugnar bär i vissa fall ännu vittne om bränning för lokala behov, t. ex. vid Priartorp och SSÖ om Ärla k:a. Brotten är merendels starkt igenvuxna.

Den största reserven av god ren kalksten synes vara att finna vid Årbytorp, mitt emellan Kjula k:a och Ärla station (jfr tab. 3 och fig. 7, s. 19 och 18). Kalksten ur samma stråk bryts f. n. öster om Bondökna, nära intill Bondöknasjön i Barva socken, på kartbladet Strängnäs.

Skärpningar efter järnmalm har under 1800-talet utförts öster om Vilsta, nära kalkstenen, samt i diabasen öster om Husby-Rekarne k:a. Blyglans har

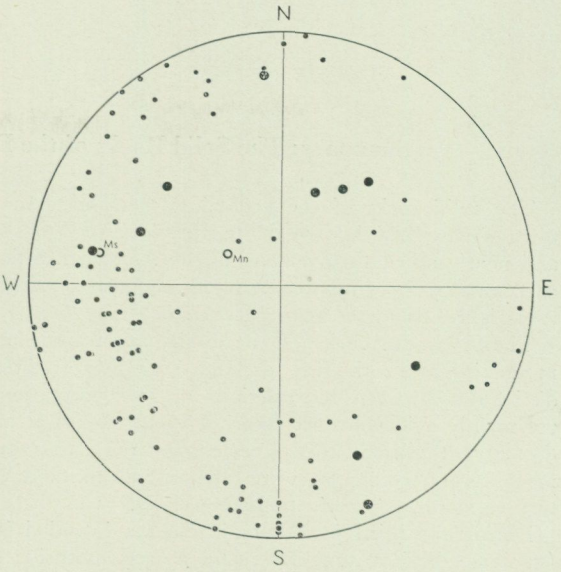



Fig. 28. Stereografisk projektion av normaler (poler) till 106 sprickor och skölar i krosszon vid Malmköpingsvägen SSÖ om Ärla k:a. Medeltal av stängligheten i krosszonens norra del är dessutom utmärkt med Mn samt medeltal av stängligheten i krosszonens mellersta till södra delar med Ms. Förklaringar, se fig. 24. P. H. Lundegårdh 1959.

*Stereographic projection of the poles of 106 joints and sköls in the shear zone S.S.E. of Ärla church. Mean lineation in the northern part of the zone marked with Mn, and in the middle and southern parts with Ms. (Compare Fig. 24.)*

skärpts nära norr om Stenkvista k:a. Små gruvförsök har på några platser också gjorts i rostig kisrik gnejs.

Granit och granitgnejs har lokalt uttagits för byggnadsändamål (husgrunder e. d.), men någon stenindustri i egentlig mening har aldrig funnits inom bladet. Bergarterna är heller icke av sådan beskaffenhet, att de kunnat ge anledning till stentäkt i större skala.

## Summary: The Solid Rocks of the Eskilstuna Region

The solid rocks of the geological map-sheet Aa 200 Eskilstuna, an old Swedish town situated 86 kilometers to the west of Stockholm, are throughout crystalline, and nearly all of them belong to the Archaean. Silicate rocks predominate, but some carbonate rocks (limestone, dolomite) also occur. The distribution of the various rocks is shown in the map Plate 1.

The Archaean rocks of the Eskilstuna region form part of the roots of an old mountain range known as the *Svecofennids* (W. Ramsay 1907). We can here distinguish between four periods of rock formation. During the first of these, we got mainly acid volcanics associated with chemical and mechanical sediments. During the second period, the Svecofennian orogenesis grew strong. Large quantities of mechanical sediments were deposited. Simultaneous volcanic activity produced tuffites and lavas, basic rocks especially.

During the third period, basic magma intruded into the lower parts of the range (gabbros, diorites, tonalites), and a very extensive formation of granites tock place (primorogenic, or synkinematic, granites and granodiorites). Simultaneously, most part of the non-granitized supracrustal rocks underwent strong recrystallization and in part altered metasomatically, too. We thus obtained leptites and leptite gneisses (metamorphic acid volcanics), mica schists and mica gneisses as well as garnetiferous gneisses frequently containing cordierite and sillimanite (altered sediments), amphibolites and other kinds of metabasites (metamorphic basic volcanics). Mobilizations of acid supracrustal rocks occurred frequently and can be now traced as intrusions of primorogenic granite.

The fourth period was characterized by strong migmatization including the formation of veined gneisses and late (serorogenic, or late-kinematic) granites accompanied by pegmatites.

During the interval between the third and fourth periods, joints and fissures opened, and basic magma intruded. In the Eskilstuna region, however, only a few metabasite dikes remember of this stage of the Svecofinnian evolution.

The post-Svecofennian eras are in the Eskilstuna region represented only by a number of dolerite and diabase and porphyrite dikes.

The tectonic style of the Eskilstuna region is chiefly a product of the Svecofennian orogenesis. The *S*-planes (Fig. 23) in most cases at least approximately seem to follow the original stratification though shear has also been observed. The B-axes (Figs. 10 and 24—25) as a rule point towards the east with low dips. The folding proceeded till the folds became isoclinal with strong boudination (see Plate 1: the carbonate rocks and part of the metabasites). The compression still remaining caused thrust faults. A few of the lineations in Figs. 24—25 seem to represent transports along the tectonic *a*-axis, viz. the thrust fault direction, pointing approximately towards the south or the north.

The final migmatization period was chiefly characterized by dilatation, and part of the older structures were then destroyed owing to recrystallizations and dissolutions within the range. Faults certainly occurred, though for the same reason we cannot trace their positions now. Perhaps single ones of the lineations above interpreted as transports along the tectonic *a*-axis may represent fault directions.

Younger than the Svecofennian are the faults marked with dotted lines and B-signs (breccias) in Plate 1. Observations in other parts of the Mälar region (N. W.

to E. of Eskilstuna) tell us that these fault planes have been used at least during the Algonkian (Proterozoic) and the Tertiary.

A short description of the various rocks encountered in the Eskilstuna region will be given now.

The volcanics of the oldest Svecofennian period are known as the leptite-hälleflint series (yellow in Plate 1). They have been strongly changed (cf. Figs. 2—6) and for the most part display reddish gray to red, more or less granitic gneisses, frequently with veins of dissolved and recrystallized acid silicate minerals, potassic feldspar and quartz essentially. Layers and lenses of metabasites are common. Part of the leptites have thus to be defined as banded gneisses (Figs. 2 and 4). We do not exactly know to what extent the basic layers and lenses derive their origin from intrusions younger than the leptite-hälleflint series, but we may guess that a lot of them has been formed during the second period and, perhaps, some of them during the interval between the third and fourth periods. (See below.) Most of the lenses are boudins.

The leptite-hälleflint series contains layers of limestone (Fig. 7) and dolomite (chemical sediments), too. These have been boudined and have recrystallized so that part of them are now rather coarse-grained. Skarn minerals such as spinel, diopside, serpentine and epidote have developed in great part of the carbonate rocks. A number of chemical analyses of these are found on p. 19.

Close to the carbonate rocks, minor concentrations of magnetite have been observed in the leptite and leptite gneiss. In other parts of the Svecofennian range, N. and N. W. of the Mälar region especially, iron ores in the same stratigraphical position are common. The greatest of these are the Grängesberg and Stråssa deposits.

The rocks of the second period are known as the Mälar series (orange in Plate 1). Impure quartzites (protoquartzites, subgraywackes), graywackes, and clay slates predominate. In the Eskilstuna region, quartzites are rare. The sedimentary rocks have been subjected to an early sodium metasomatism and have then changed to gray mica gneisses, garnet gneisses, and garnet-cordierite-sillimanite gneisses. These are rich in conformable veins of dissolved and recrystallized feldspar and quartz containing spots of the mafic minerals of the rocks (Fig. 16). The garnet-cordierite-sillimanite gneisses (chemical analysis in Table 2) mostly contain some graphite and, frequently, pyrite, too. They seem to derive their origin from clay shales exclusively. They are concentrated to the southernmost part of the Eskilstuna region as shown in Plate 1.

Sparse lenses of quartzite occupy a border position between the first and second supracrustal series in the north-western part of the region.

The graywacke and slate gneisses have frequently been intermixed with volcanic ash. Moreover, layers of metabasites such as amphibolite and porphyrite are sometimes met with (Fig. 10).

The third period was characterized by strong alterations of the supracrustal rocks. We then obtained the various metamorphic rocks above described, except for the bulk of the acid veins which belong to the fourth period, viz. the migmatization period. The sillimanite of the slate gneisses, for example, has crystallized along the B-axes and has certainly been formed together with the garnet and the cordierite, before the potassium metasomatism of the rocks. All three minerals thus ought to be primorogenic.

Basic magma intruded early in the third period. Norite crystallized in the north-western part of the region and was subjected to metasomatism simultaneously with the primorogenic granitization, resulting in the development of a monzonite with secondary potash feldspar (Fig. 14; chemical analysis in Table 2). Intrusive tonalite (Fig. 15) occupies part of the region, too, especially in the north-west. The tonalite may contain some potash feldspar of late formation and then grades into granodiorite.

The primorogenic granites are either intermedic regarding their contents of potash and soda feldspar, or they are potassic, viz. true granites (chemical analysis in Table 2). Both kinds of granite seem to derive their origin from pre-existent supracrustal rocks, and gradations from granite gneiss to primorogenic granite supporting the acceptance of granitizations *in situ* are common. At least the potassic granite in the north-eastern part of the region has certainly been mobile, however.

Intraorogenic dikes of metabasite intruded during the interval between the primorogenic and serorogenic periods do not seem to be common in the Eskilstuna region. Part of the dark layers of the banded gneisses, especially those displayed in Fig. 2, may be intraorogenic, but we cannot yet prove their relative age.

The fourth period was characterized by dilatation and migmatization. The migmatizing agents, including much potassium, entered the opening *S*-planes of the country rocks and dissolved part of these. Simultaneously, weak plastical folding was at work and we got the conformable acid, most frequently pegmatitic veins of the bulk of the supracrustal rocks (well-developed *S*-planes there), as well as of restricted parts of the primorogenic tonalites and granites. The veins are as a rule reddish in the leptite rocks and gray white in the sedimentary rocks (higher degree of oxidation in the former).

Part of the country rocks (chiefly the supracrustal rocks) were subjected to very strong solution, and we hence obtained mobilized and intrusive granites and pegmatites frequently containing remnants of the country rocks (Fig. 18). The intrusive granites and pegmatites form irregular masses and dikes. (Compare Plate 1.) Both gray and red or reddish, serorogenic palingenic granites occur in the region. The red or reddish types predominate, however, and the intrusive pegmatites are as a rule reddish. A gray, rather fine-grained variety known as Stockholm granite has been analysed chemically (Table 2).

Another part of the country rocks were subjected to a reomorphism *in situ* (red leptite and primorogenic granodiorite) most frequently originating granites with weak relict structures in the groundmass and a lot of serorogenic, roughly idiomorphic microcline porphyroblasts.

The post-Svecofennian rocks are throughout basic magmatic and have intruded along fissures most probably during the Algonkian (Proterozoic). Three kinds of these dike rocks can be distinguished, viz. dolerites, frequently with olivine (chemical analysis in Table 2), diabases, and porphyrites (Figs. 19—22). Most dikes are approximately conformable (intrusions along the *S*-planes). The porphyrites are dolerites with phenocrysts of plagioclase especially, and sometimes other minerals, too, such as olivine (Figs. 19—20). The plagioclase phenocrysts are sometimes very big (measuring up to 20 cm in length).

Part of the late basic dikes have been affected by late faults so that their minerals have been strongly altered.

# Jordlagren

Av G. Lundqvist

## Inledning

En något mera ingående beskrivning av jordarterna i Mellansverige, eller riktigare uttryckt i Bergslagen, finns bl. a. i beskrivningen till geologiska bladet Malingsbo (SGU, ser. Aa, nr 168, 1930), och i G. Lundqvist: Bergslagens minerogena jordarter (SGU, ser. C, nr 433, 1940). En närmare beskrivning av särskilt lerorna finns i G. Ekström: Klassifikation av svenska åkerjordar (SGU, ser. C, nr 345, 1927). Nyare och kompletterande upplysningar finns i Jan Lundqvist: Beskrivning till Jordartskarta över Värmlands län (SGU, ser. Ca, nr 38, 1958). Den intresserade hänvisas till dessa framställningar.

## Landisens rörelser

Landisens rörelseriktningar anges av räfflorna, dvs. dess i berggrunden inristade märken. De kan iakttagas på snart sagt varje berghäll inom bladområdet, under förutsättning att hällen icke är alltför starkt vittrad. I stort sett kan man säga, att iskantens riktning sträckte sig vinkelrätt mot räffelriktningen. Det behövde dock icke alltid så vara fallet. Men på bladet Eskilstuna finns talrika ändmoräner (se s. 66), vilka direkt anger iskantens läge.

Av huvudkartan, eller ännu bättre av fig. 29, framgår, att den vanligaste riktningen är från ungefär N 10—20° V. Dessutom ser man på många platser, att det finns flera riktningar. Där gäller det att fastställa åldersföljden dem emellan. En granskning av alla räffellokaler kan naturligtvis ej komma i fråga; endast för några mera representativa platser skall en kort redogörelse lämnas. För enkelhets skull uppdelas dessa geografiskt på tre grupper: 1. Väster om Strömsholmsåsen, 2. Mellan åsarna, och 3. Öster om Badelundaåsen. Inom varje område nämns de från norr till söder.

*1. Väster om Strömsholmsåsen.* Huvudriktningen är här N 10—20° V, men dessutom finns här och var N—S-liga räfflor. Inom ett område nära väster om åsen finns t. o. m. räfflor västligare än N 50° V.

1. Strax V om Sveaborg (SV om Ö. Tibble i nordvästra karthörnet) på västsidan av höjden är riktningen N 15° O (vittrade); på ostsidan finns N—S och N 25° V. De ostliga räfflorna är något mera exponerade. Hällen är starkt vittrad, men längre ned på densamma är en blankslipad yta med fina repor i N 15° O. Dessa torde vara yngst.

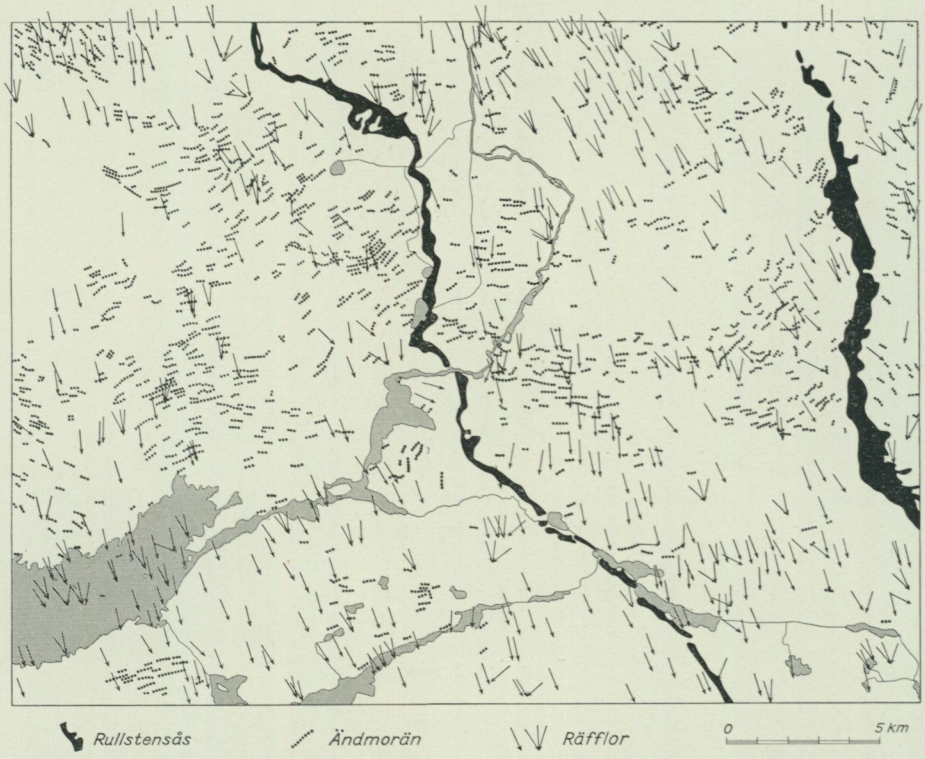



Fig. 29. Ändmoräner, åsar och räfflor på bladet Eskilstuna (jfr även fig. 27 på bl. Västerås). Ändmoränernas uppböjning mot åsarna, särskilt på deras västra sidor är tydlig. Samtidigt visar blockmaterialet som ligger vinkelrätt mot ändmoränerna motsvarande orienteringsförändring.

*Terminal moraines, eskers and striae on the map-sheet Eskilstuna (cfr fig. 27 on the map-sheet Västerås). The bending of the moraine ridges towards the eskers, specially on their western sides is quite clear. The boulder material too, which lies perpendicular to the moraine ridges shows a corresponding change in the orientation.*

2. Vid Sköldby (SV om Ö. Tibble) finns en stor häll med riktningarna N 15° V och N—S. I lä nedanför en tvärbrant syns på fältspatkristaller fina räfflor från N 45° V. Räfflorna ser unga ut, men det måste ha fordrats stor plasticitet av isen för att nå detta läge.

3. Vid Dalhagen VNV om Husby-Rekarne finns riktningarna N 55° V och N 10° V. Åldersförhållandet är osäkert.

4. Vid Prästtorp (SV om Lista), där vägen går in till Vargarn, har iakttagits äldre räfflor från N 25° V, N 10° V och mycket fina från N 5° O. De sista måste vara yngst.

5. På öarna i Hjälmaren finns många observationer av väl bevarade räfflor med riktningarna N 30° V och N 10° V. I de flesta fall är den förra riktningen äldre. Endast i ett par fall har tvekan rått.

6. 150 m NO om Lekartorp (S om Hyndevadsström) har iakttagits N 40° V

(mycket grova), N 30° V (vanligaste riktningen) och N 10° V (fina, exponerade mot NO). De sista är säkert yngst.

7. Vid Koten (ca 3 km NO om Näshulta kyrka) finns riktningarna N 35° V och N 15° V. De sistnämnda är säkert yngst.

8. Strax NV om Näshulta kyrka fanns vid tiden för fältarbetet en fin, låg häll av rödgrå ådergnejs med riktningar från N 15° V. I läläge iakttogs N 35° V. Inga ostliga riktningar kunde spåras. Här är N 15° V säkert yngst.

2. *Mellan Strömsholms- och Badelundaåsarna.* 9. På det höga berget ovanför Stadskällaren i Torshälla är den vanligaste räffelriktningen N 15° V. Dessutom finns på enstaka väl exponerade ställen N 10° O. Dessa måste på grund av läget i varje fall vara yngre.

10. Ca 300 m Ö om Mariehall (Ö om Torshälla) mättes fina räfflor från N 25—30° V nere på hällens nordostsida och uppe på hällen N 15° V och N—S. Inga ostliga räfflor iakttogs.

11. Vid Hällby station sågs räfflor från N 10° O. Uppe på hällen var riktningen N 40° O. Dessa är yngre än de förra.

12. I Eskilstuna, i östra änden av Storgatan, fanns åtminstone vid kartbladets utgivning en stor och hög häll med massor av fina räfflor, vanligtvis från N 15° V. I en ränna på bergets nordsluttning framträder en vridning över till N 60° O. Denna vridning är markerad på topparna. Någon motsvarande vridning på platt hällyta till den yngre ostliga riktningen har ej kunnat spåras, oaktat expositionen är öppen mot NO och ovanligt gynnsam för registrering av vridningar.

I varje fall framgår av ovanstående, att även den yngre isen, registrerad från NNO, i detta fall var överraskande plastisk.

13. 475 m SV om gamla kyrkan i Eskilstuna (Fors kyrka) iakttogs N 35° V och N 10° V på en liten yta i utpräglat läläge. Åldersskillnaden kunde här ej avgöras.

14. 350 m NNO om Hov (S om Eskilstuna) fanns en häll med räfflor från N 55° V, N—S och N 10° O. Den sista riktningen har anträffats uppe på hällen. N 55° V finns i exklusivt läläge, men det har varit omöjligt att avgöra, om riktningen endast markerar en vridning kring hällen. I varje fall är N 10° O yngst.

15. Ca 2 1/2 km NO om Husby-Rekarne kyrka är räffelriktningen N 20° O.

16. Vid Asplund ca 6 km ONO om Stenkvista iakttogs grova räfflor från N 40° V och ytterst fina i N 10° V. De sista måste vara yngre.

17. Vid Berga Vrå ca 6 km Ö om Eskilstuna mättes N 45° V uppe på hällen och i läläge N 10° V. Ur exponeringssynpunkt torde de första vara yngre, varför i så fall en sen vänstervridning ägt rum här.

18. På en häll Ö om Hugelsta (Ö om Eskilstuna) är räffelriktningen N 50° V i exponerat läge och i mera skyddat N 10° V. De första torde därför vara yngre.

19. Vid Svarvartorp (ca 1 mil OSO om Eskilstuna) var riktningen N 20° V




G. Lundqvist 1959.

Fig. 30. Räffelhällen nr 24 öster om Jäders kyrka, översikt. Huvudriktning inom detta parti N 40° V nedtill, desutom N 100° O. Högre upp blir riktningen här N—S och högst upp N 45° O. Här är det alltså en högervridning.

*The outcrop nr 24 with striae east of the church of Jäder, general picture. The principal direction in the lowest part of the picture is N 40° W. These are crossed by N 100° E striae. Higher up the direction is N—S and uppermost N 45° E. Thus a turning to the right is registered here.*

men uppe på hällen N 30° V. De sistnämnda räfflorna torde på grund av läget vara yngre.

20. I den stora vägsprängningen S om Slytan (Ö om sjön Borsten i SO) iakttogs riktningarna N 50° V, N 40° V och N 25° V, de sista ganska högt upp. Ännu högre upp sågs N 15° V och allra högst N 5° O. Här kan man sålunda följa en kontinuerlig högervridning.

21. I södra bladkanten 300 m S om Brännkärret sågs riktningarna N 15° V och N 5° O. De sista är säkerligen yngst.

*3. Öster om Badelundaåsen.* 22. 150 m S om Hedvigsdal finns riktningarna




G. Lundqvist 1959.

Fig. 31. En detaljbild från hällen öster om Jäder. Snett över bilden går en fasettlinje, nedanför (till vänster om) denna är riktningen N 35° V, ovanför N 20° V. Dessa sista är alltså yngre.

*A detail from outcrop nr 24, east of Jäder. Running obliquely across the picture a facet line is seen; to the left of it and on the lower surface the direction is N 35° W, on the higher one N 20° W. Thus the latter one is younger.*

N 5° O (dåliga räfflor) och N 40° O (högst upp). Här måste på grund av räfflornas inbördes läge på hällen de sista vara yngst.

23. Strax Ö om Blåhäll (nära föregående) förekommer ganska grova räfflor från N 15° V och N 5° O. De sista anträffas högre upp på hällen och är därför säkert yngre.

24. I anslutning till de föregående uppgifterna kan nämnas en häll belägen strax utanför bladet Ö om Jäders kyrka, nära avvägen till Brännelund. Det är en hög, finslipad häll med flera fasettytor och olika räffelriktningar. På västra delen synes en äldre huvudriktning från N 20° V skild från N 35° V genom en fasettlinje. I en ränna ansluten till denna linje finns N—S-räfflor, och nedanför denna yta och skild därifrån genom en ny fasettlinje syns N 40° V. Det är svårt att avgöra om dessa avvikelser är vridningar runt den tvära klacken eller om det är olika generationer.

Ca 9 m mot Ö stupar hällen ganska brant mot N. Här syns riktningarna N 40° V och N 100° O. Ovan denna yta är en flackare sådan med N—S och N 45° O. Ca 5 m mot Ö är riktningarna N 15° V, grövre räfflor, korsade av finare från N 20° O. Högst upp på krönet är riktningen N 10° O.

Sammanfattas det föregående torde följande utveckling kunna erhållas från äldre till yngre: N 35—40° V → N 15—20° V → N—S → N 10°—20° O. Troligen är åtminstone en del av dessa räfflor utbildade under lokala vridningar. I än högre grad gäller detta om vissa av de övriga ovan nämnda räfflorna.

Av de föregående uppgifterna, vilka endast är ett urval, torde följande kunna utläsas. Huvudriktningen kommer från NV eller NNV. Men dessutom finns inom vissa delar av bladområdet yngre riktningar från NNO. Dessa sista blir allt sparsammare ju längre mot väster man kommer. Dessutom finns en yngre riktning, som är *västligare* än huvudriktningen, men den är klart konstaterad endast väster om Badelundaåsen. Väster om Strömsholmsåsens N—S-liga del har även mycket sneda riktningar iakttagits, dock icke i samband med andra räfflor. Det är möjligt, att även dessa är yngre.

Sammanfattas det föregående kommer man fram till, att den äldsta isrörelseriktningen är från NV eller NNV. Sedan finns det en yngre från NNO, men den blir alltmera sporadisk mot väster, vilket tyder på ett uttunnande av dess is, den bottniska, åt detta håll. I god samklang därmed står, att det bottniska materialet, som är kalkhaltigt, förtonar mot SV. Detta framgår klart av kalkhalten i glacialleran (jfr fig. 47 på s. 87).

De stora rörelserna har nu nämnts. Men dessutom finns observationer intill åsarna, som anger ytterligare en yngre riktning. I princip framträder denna så, att öster om åsarna är den östligare riktningen yngre, väster om dem är den västligare yngst. Detta innebär sålunda en vridning in emot åsen från båda sidor, eller med andra ord in emot den tidigare stora tunnel eller isklyfta, i vilken åsen låg. Men vridningen är störst och mest framträdande på ostsidorna. Det kan förklaras dels därmed, att den bottniska isen hade lättare att understödja en sådan rörelseförändring, dels därmed att den östra sidan av isklyftorna smälte fortare. Orsaken därtill var, att morgondimmor hindrade eller fördröjde en avsmältning på västsidorna. Detta är ett förhållande, som man kan iakttaga överallt i mer eller mindre nord-sydliga dalstråk.

## Landisens avlagringar

Större delen av geologiska bladet Eskilstuna intages av morän, som är landisens avlagring, eller dess omlagringsprodukter svallad morän och svallgrus. Resten utgöres av naket berg och sediment, mestadels leror eller isälvsavlagringar. Beträffande berggrunden märkes, att den inom södra delen av bladområdet är blottad i ovanligt stor utsträckning. På grund av bergartsbeteckningens art framträder detta dock icke så tydligt på huvudkartan.

På tidigare kartblad i Bergslagen och på geologiska bladen Västerås och Uppsala urskildes ett flertal moräntyper. Samma har gjorts på föreliggande blad. De karakteriseras av växlingar i fråga om block och finare kornstorlekar. Av blockhalten urskiljes fyra grupper, nämligen storblockighet, rikblockighet, normalblockighet och blockfattigdom. Indelningen är visserligen inte strängt logisk, ty indelningsgrunden bytes, men den är praktisk ur karteringssynpunkt. Den bristande konsekvensen framträder däri, att storlek och frekvens ingår som grund i serien. Storblockig kallas en morän, där blocken i mer eller mindre hög grad är $> 1$ m$^3$. Rikblockig är en morän, vars blockfrekvens är så hög, att det erbjuder ganska stora svårigheter att gå över den. Blockfattig är moränen, när man sällan ser några block sticka upp över markytan, medan normalblockig är ett mellanting mellan de båda sista typerna.

Det är dock icke enbart frekvens eller storlek, som är bestämmande för moräntyperna ur blocksynpunkt. I de stor- och rikblockiga typerna ligger blocken löst och ytligt, i de rikblockiga så löst, att de vickar, när man går över dem, och detta underlättar ingalunda framkomligheten. Till detta kommer ytterligare en viktig omständighet: I dessa båda moräntyper är huvudparten av blocken av samma slag som den underliggande berggrunden.

De normalblockiga och blockfattiga typerna är annorlunda även i andra hänseenden än blockfrekvensen. Blocken sitter nämligen väl fast i grundmassan, ja, när det gäller den blockfattiga moränen, är de så fast nedpressade, att största beståndet icke når över markytan. Kommer därtill lite högre vegetation, ser man inte ett block, men en grävning kanske visar, att själva ytlagret är ganska rikt på sten eller småblock. Beträffande blockens art gäller hos dessa båda sista moräntyper, att de till icke ringa del är långtransporterade. En stor del av blockbeståndet tillhör alltså icke den underliggande berggrunden utan kan till en viss del ha transporterats av landisen en sträcka på bortåt 10 mil.

Storblockig morän förekommer inom nästan hela bladområdet, ofta i anslutning till ändmoränerna. Anmärkningsvärt storblockiga områden finns S om Starrmyran (NO om Råby-Rekarne), där block på upp till 3 m anträffas, särskilt på distalsidan av höjden. Även vid Dragontorpet (VSV samma kyrka) ligger blocken på sydsidan av hällarna. Block på 5 m:s storlek finns VNV om Vingsleör (NV om Lista). N om Blomstugan (SO om Tumbo) når blocken 6—8 m i diameter. Upp till 10 m stora block ligger på N—S-liga ryggar vid Ulvsten (V om Hällbybrunn). Ca 1 km N om Hugelsta (i nord-östra kartdelen) är blocken 4—5 m stora. Nära skolhuset i Ryningsberg (vid Husby-Rekarne) ligger de stora blocken särskilt på nordsidan av höjden. N om Lötstugan (SV om Hållsta station) är blocken 2—3 m stora men ökar mot NO till 3—5 m. Ca 500 m NV om Vreta (strax S om Eskilstuna) är blocken 6—7 m i diameter. Inom trakten S och SV om Lista finner man ofta upp till 8 m stora block, och det förefaller av uppgifterna därifrån, som om de ligger än på nordsidan, än på sydsidan av höjderna. Samma storlek har blocken även i trakten av Larserud S om Näshultasjön. N om samma sjö, i trakten av den lilla Ölsjön, är blocken till 5 m stora. Ca 400 m N om Slytan (strax Ö om sjön Borsten) går en rygg av »jätteblock», varav ett mäter 4 × 15 × 20 m. En del

av de stora blocken är orienterade i N-S—N 45° O, en riktning, som även återkommer hos en del av moränryggarna.

Efter kornstorleken indelas moränen i grusig, sandig, moig, mjälig och lerig morän. Därav inses, att man ifråga om kornstorleken endast fäster sig vid det material, som är finare än 2 cm. I realiteten är emellertid indelningen inte fullt så enkel som ovanstående antyder. Man har ofta mellanformer, t. ex. grusig-sandig eller t. o. m. grusig-lerig. Inom bladområdet är den mesta moränen sandig-moig, där den icke är svallad, dvs. bearbetad av bränningarna. De övriga moräntyperna är här ganska sällsynta eller helt enkelt obefintliga. Inom andra trakter gäller andra förhållanden.

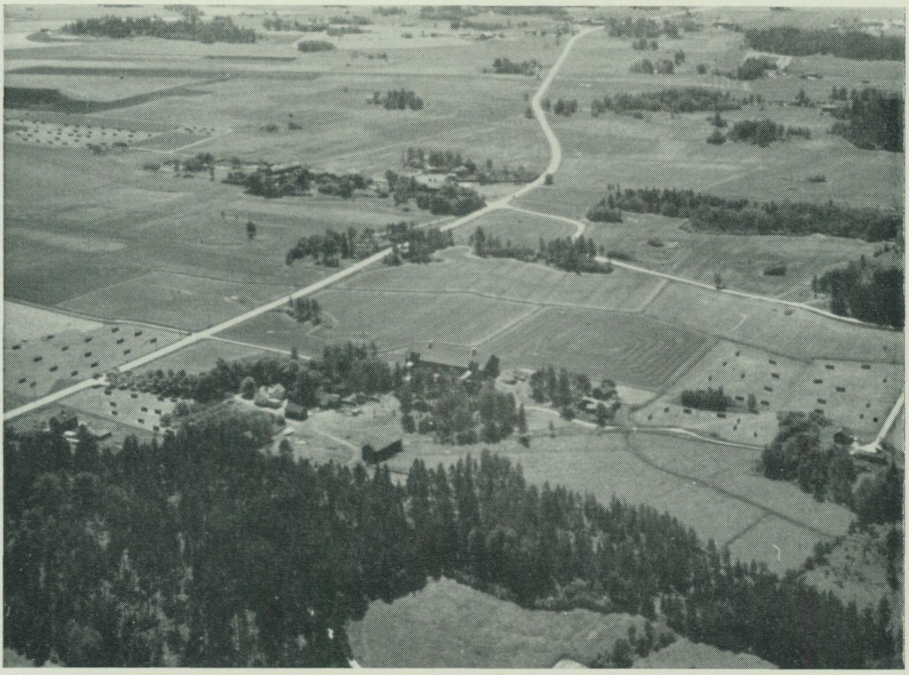
I samband med kornstorleken kan det vara lämpligt att erinra om, att moränen inom Eskilstunabladet ofta är svallad, och detta i betydligt högre grad än inom det i norr angränsande geologiska bladet Västerås. Den svallade moränen övergår dock utan gräns i den jordartstyp, som benämnes svallgrus, och den behandlas därför i samband med den senare (s. 82). På tal om den svallade moränen må anmärkas, att uppgifter föreligger om förekomsten av grusig morän på några lokaler. Det torde dock i stället röra sig om svallad morän. En verkligt grusig morän är en krossprodukt, och den är överhuvudtaget sällsynt i dessa trakter. Men å andra sidan må erkännas, att det för en oerfaren är mycket svårt att skilja mellan grusig morän, isens krossprodukt, och svallad morän, resultat av bränningarnas arbete med moränen.

Det kan dock icke förnekas, att även den sandiga moränen under vissa omständigheter kan vara svår att skilja från en lätt svallad morän. Säker blir man först vid granskningen av en lagerföljd, när man i sistnämnda fall ser en diskordans på ca ½ m:s djup.

Den moiga moränen, den inom föreliggande bladområde mest finkorniga moränen, är vanligast inom centrala delen. Den förekommer inom lågt liggande trakter gärna i små kullar, vilka möjligen kan vara eroderade ned till en finkornigare, moigare, del av lagerföljden. Den bearbetade delen skulle i sådana fall ha förts bort från ytan och nu täckas av angränsande lerlager.

I anslutning till dessa frågor må erinras om det ganska ofta upprepade påståendet, att moränen är lerig eller lerblandad. Exempel på sådana lokaler finns S om Olsta (V om Torshälla), där moränen uppgives vara kraftigt uppblandad med lera, vid Balsta strax NO om Eskilstuna, osv. Med de föreliggande uppgifterna kan man sammanfatta företeelserna i två huvudgrupper: 1. lermaterialet ligger helt inne i den grövre jordarten, moränen, 2. lermaterialet förekommer i ytlagren tämligen rikligt men förtonar nedåt för att efter ½—1 m upphöra. Dessa företeelser kan förklaras sålunda. Den första typen har utbildats därigenom, att bränningarna omlagrat både moränens ytlager och ytlagren av den nedanför liggande leran, glacial eller äldre postglacial. Därigenom har det bildats en heterogen jordart, som av G. Ekström benämnts landhöjningssediment. Den är utbildad successivt under landhöjningens fortgång.

Den andra typen av lerimpregnerade jordarter är bildad under mindre påtagliga utvecklingsförhållanden. Men åtminstone i de fall som studerats, har



G. Lundqvist 1959.

Fig. 32. Ändmoräner på slätten söder om Stenkvista kyrka (strax till vänster utanför bilden). Inom detta område finner man även blockrader i samma riktning, vilka markerar ändmoränryggar, som ej når upp över lertäcket.

*Terminal moraines on the plain south of the church of Stenkvista (just to the left outside the picture). Within this district there are also found lines of boulders in the same direction, which indicate terminal moraine ridges not reaching above the clay surface.*

det rört sig om en ytligt tämligen lucker jordart, i vilken lermaterialet måste ha sjunkit ned. En sådan process förutsätter, såvitt man kan förstå, ett ytterst lerslamrikt vatten, i vilket leran sedimenterat och därunder sjunkit ned i den relativt luckra jordarten. En sådan sedimentationsmiljö kan knappast ha existerat annat än i nära samband med isavsmältningen. Om denna tolkning är riktig, är alltså bildningen av denna jordart äldre än den förut nämnda. Landhöjningssedimentet kan nämligen, åtminstone teoretiskt, bildas än i dag, eftersom landhöjningen ännu icke är avslutad.

Av det föregående torde inses, att bestämningen av moräntyperna inom sådana lågt belägna områden som det nu behandlade kan vara ganska svår. Man torde också kunna tillägga, att den relativa lagbundenheten hos områdets moräntyper inte är så utpräglad som i Bergslagen. Den är tydligen mest påtaglig inom storkuperade områden.

Moränens ytformer är ofta helt odeciderade, i det att de bestämmes av berggrundens former. Inom bladområdets södra del visar de däremot en O—V-lig orientering, som betingas av berggrundens ungefär O—V-liga strykning. Även inom norra och mellersta delarna finner man ofta en ungefär



G. Lundqvist 1959.

Fig 33. Detalj av en ändmorän öster om Lista kyrka. Isen har här skjutit fram en liten lob, som registreras av den bågformiga ändmoränen.

*A detail of a terminal moraine east of the church of Lista. Here the land ice has pushed along a little lobe, that is indicated by the curved form of the terminal moraine.*

snarlik orientering, men där är det moränens egenformer, som är orsaken. I själva verket kan man uppdela dessa egenformer i tre olika kategorier: 1. ryggar orienterade i isrörelseriktningen, 2. ryggar vinkelrätt däremot (det var de ovan åsyftade) och 3. helt oregelbundet orienterade ryggar. Av dessa tre typer är den sista knappast alls representerad, åtminstone icke i sin typiska utformning. Den är snarare en norrländsk företeelse.

Viktigast och av det största intresset är den typ, som är orienterad vinkelrätt mot isrörelseriktningen (fig. 32). Den representeras nämligen av ändmoränerna. Dessa förekommer inom så gott som hela bladområdet utom i ett bälte i sydöstra delen (fig. 29). Det fortsätter mot norr på angränsande kartblad till strax norr om Västerås. För övrigt sträcker sig denna zon genom en stor del av Sydsverige från ungefär Arvika till Stockholmstrakten.

Dessa ändmoräner är 10—15 m breda, 3—5 m höga och ett eller annat

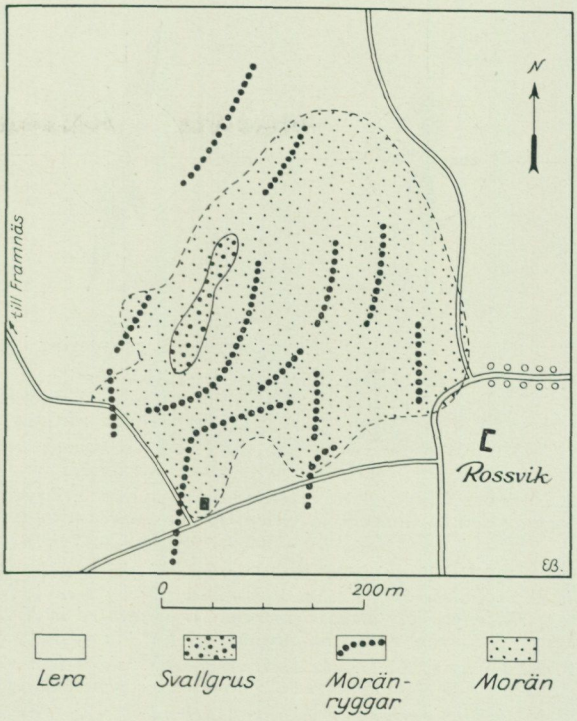



Fig. 34. Moränryggar vid Rossvik väster om Strömsholmsåsen. Ryggarna är böjda upp mot åsen.
Skiss av Thomas Lundqvist.

*Moraine ridges at Rossvik W of the Strömsholm Esker. The ridges are bent northwards along the esker. Lera = clay, svallgrus = wave-washed gravel, moränryggar = moraine ridges, morän = moraine*

hundratal meter långa. Längden influeras dock av, i vilken utsträckning ryggarna döljes av leran; de förekommer nämligen mest ute på lerslätterna. Ibland kan man endast se en rad block sticka upp genom lertäcket.

Det antyddes, att dessa ändmoräner är sträckta vinkelrätt mot landisens rörelseriktning. I stort sett betyder detta, att de går i ungefär O—V. Visserligen förekommer en del avvikelser därifrån, men i regel verkar det snarast som tillfälligheter (fig. 33). Av en annan art är de avvikelser, som förekommer i anslutning till rullstensåsarna. Där ser man nämligen, hur ryggarna böjer av upp emot åsarna, dvs. hur ändarna närmast åsarna på ömse sidor om dem svänger mot norr (fig. 34). Orsaken till detta förhållande är, att istäcket har spruckit upp längs åsarna, varigenom stora isklyftor bildats där. Det står klart, att när trycket minskar utmed åssträckan måste ismassan från ömse håll pressas in däremot. Men vi erinrar oss från resonemanget om räffelriktningarna, att de yngre, NNO-liga räfflorna huvudsakligen anträffas öster om åsarna. Där har nämligen trycket av den bottniska isen lättare kunnat influera på isrörelsen, emedan den nära nog sammanfallit med denna.

Starkt bidragande till att avvikelsen blir mera utpräglad på den östra sidan kan också vara, att i sådana N—S-liga dalstråk måste, som redan anförts, ostsidorna smälta hastigast. Detta beror på att morgondimmorna ligger i isklyftan och stoppar eller nedsätter insolationen på västsidorna. Där blir alltså solverkan relativt obetydlig. Förhållandet kan f. ö. iakttagas under nutida snösmältning.

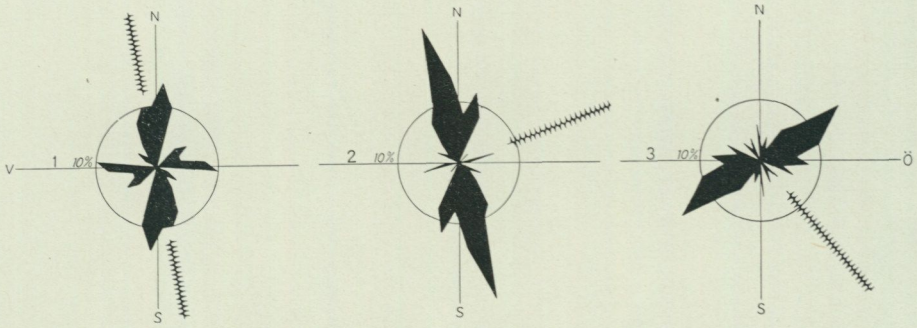



Fig. 35. Blockens längdaxels orientering i några moränryggar.

1. SV intill Brobyviken norr om Östertibble station. Ryggen, möjligen en radialmorän, är sträckt i N 10° V—S 10° O, alltså i rörelseriktningen, och blocken ligger i samma riktning.
2. Vid Lövåsen söder om Hjälmaren. Ryggen är en normal ändmorän och blocken ligger vinkelrätt däremot.
3. Norr om Ribbingelund öster om Badelundaåsen. Ryggen är en ändmorän böjd uppemot åsen av den bottniska isen. Orienteringen visar, att materialet även i en sådan rygg ligger ungefär vinkelrätt mot densamma.

*The direction of the long axis of the boulders in some moraine ridges.*

1. *Immediately SW of the Brobyviken (Broby creek), N of the station Östertibble. The ridge, possibly a radial moraine, is orientated in N 10° W—S 10° E, that is the direction of the ice movement, and the boulders lie in the same direction.*
2. *At Lövåsen, S of Lake Hjälmaren. The ridge is a normal terminal moraine and the boulders are directed perpendicularly to the ridge.*
3. *N of Ribbingelund, E of the Badelunda Esker. The ridge is a terminal moraine bent along the esker by the bothnian ice. The direction shows, that the material in such a ridge, too, is directed perpendicularly to the ridge.*

Räfflornas inböjning mot en ås, beskriven ovan, är särskilt framträdande kring Badelundaåsen i öster. Mindre distinkt är den kring Strömsholmsåsen.

Den andra ryggtypen, som är sträckt mer eller mindre väl i isrörelseriktningen är även den relativt vanlig. Exempel på en sådan lokal finns i trakten S om Borghällshagen (NV om Lista). En av ryggarna är storblockig (»kolossal blockanhopning»), varigenom den liknar en radialmorän. I nordvästra karthörnet, i trakten av Berga, finns likaledes storblockiga ryggar sträckta i N 25° V, dvs. ungefär i isrörelseriktningen. Dessa ryggar benämnes visserligen ändmoräner, men i deras läge i förhållande till åsarna är en sådan tolkning ganska osannolik. Det förefaller troligare, att man även här har att göra med radialmoräner.

Samma riktning (NV—SO) uppgives även för ryggar sydost om Kanton (nära kartkanten 3,5 km SO om Kjula kyrka). I detta fall ligger det dock annorlunda till, i det att dessa ryggar är belägna nära och öster om den stora Badelundaåsen. Det förefaller därför tämligen säkert att de är ändomräner avsatta av isen i åsens estuarium.

Moränens lagerföljd erbjuder inom bladområdet intet av speciellt intresse. I stort sett är den sålunda genomgående likformig bortsett från det vanliga förhållandet, att de största och flesta blocken anträffas uppe i de övre lagren. Ett vackert exempel härpå har iakttagits t. ex. vid Bjälketorp (S om Borsten) och S om Tybblet (ca 1/2 mil Ö om Lista).

En annan detalj, som kan iakttagas i de flesta moränskärningar, är sandlinser. De är sällan mer än 1/2 m i utsträckning. Det har diskuterats, hur dessa linser bildats. Den vanligaste meningen är, att de utgör rester av sediment framför den framryckande iskanten, vilka inknådats i moränen vid landisens framryckning.

Av intresse är även sådana detaljer som blockens orientering i isrörelseriktningen (fig. 35).

## Isälvarnas avlagringar

Endast två isälvsavlagringar finns inom bladområdet, nämligen ett par av de klassiska åsarna, Strömsholmsåsen och Badelundaåsen. Båda är bekanta bl. a. från det angränsande geologiska bladet Västerås. De är nära nog konforma, i det att de från södra bladdelen svänger från SO mot NV till N—S och sedan mot NV. Inom södra bladdelen löper de ganska nära varandra, vilket sannolikt komplicerat de rörelseförändringar som diskuterades i samband med räffelriktningarna (s. 62).

*Badelundaåsen* börjar långt utanför bladområdet som ett stort delta vid Ludgo (ca 2 mil NO om Nyköping) och fortsätter därifrån med vissa avbrott ända upp till Siljan. Längre upp i Dalarna förtonar den. Badelundaåsen inkommer på bladet nära sydöstra kanten. Inom bladområdet benämnes åsen Kjulaåsen efter kyrkan i dess norra del. Ovan Ärla station är avlagringen utbildad som ett kilometerbrett delta, som dock här lika väl som åsen längre mot norr är mer eller mindre nedbrutet av bränningarna. Det vi ser är sålunda ingenstädes åsens ursprungliga form. Vad angår ytan märkes några påfallande drag, nämligen förekomsten av stora block utmed vissa sträckor t. ex. NO om Ärla stn, kring Motorp och V om Kjulstaholm. Andra lokaler för ytblock är trakten av Åsen, kring Blåhäll, SV om Åstorp och Ö om Åstugan. I samtliga dessa fall ligger blocken på östra sidan av åsen. Påfallande är för övrigt, att blocken så gott som alltid ligger på östra sidan. Och detta gäller icke endast Badelundaåsen, utan det synes vara en allmän regel. Orsaken är möjligen den, att blocken fallit från drivisen, som en gång följde strömmen mot väster genom de s. k. mellansvenska sunden. I vissa fall kan man emellertid konstatera, att de stora blocken tillhör den storblockiga morän, som underlagrar åsgruset. Även i sådana fall är det ganska naturligt, att blocken (och moränen) håller sig på östsidan, ty de vindar, som utövat den starkaste abrasionen, synes ha varit de ostliga. Skillnaden mellan de båda slagen av blockförekomster är sålunda, att i det ena fallet blocken utgör ett slags ackumulation, medan i det andra, då de är knutna till underliggande morän, de är att uppfatta som en erosionsrest, ett residium.

I samband med frågan om blocken på åsarna kan nämnas förekomsten av en annan sorts block, nämligen klapperfälten. Här och var på rullstensåsarna kan man få se fält av väl svallade block om en eller annan decimeter i genomskärning. Mellan blocken syns inget material, och växtligheten inskränker sig

vanligen till mossor och lavar eller enstaka småtallar. Intrycket är sålunda dött och befolkningen kallar därför dylika fält djävulens åker. Linné använde uttrycket Neptuni åkrar, emedan de bildats genom havets inverkan, av bränningarna.

Klapperfält av nu nämnd typ finns på västra sidan av åsen ONO om Lönnberga nära östra kartkanten. Andra finns ett par km N om Ärla stn.

Bland åsens ytformer märkes även åsgroparna. Det är större eller mindre rundade gropar, vilka bildats därigenom att stora block av den smältande isen blivit liggande i gruset. Vid blockens smältning har grustäcket sjunkit ihop till gropar. Ett vackert exempel därpå syns öster om vägen upp mot Kjula.

Lagerföljden är i isälvsavlagringen mycket växlande, och Badelundaåsen utgör inget undantag. En skärning nära Sandslätt, NO om Ärla stn, är exceptionellt rik på jämnstor klapper. Hur stor del av lagerföljden som är omlagrad av bränningarna är knappast möjligt att säga på förefintligt material. Man har dock en känsla av, att östra sidan av åsen är primär, medan den västra uppbygges av material överfört från öster. Detta är alltså svallgrus i genetisk mening.

SV om Åstorp finns en stor, klapperrik skärning. Den verkar omlagrad. I vilken utsträckning detta är fallet kan möjligen avgöras genom en noggrann granskning av lagerföljden, ty denna innehåller även Östersjökalk. Detta material kan icke tillhöra den normala isälvsavlagringen.

Ett annat exempel på en lagerföljd i denna ås finns strax söder om Stockholmsvägen utanför Eskilstuna. Överst ligger det 1½ m klapper och grus, därunder ca 1 m sand- och mjälskiktat sediment, det hela vilande på flera meter isälvsgrus med tämligen grov klapper. Detta lager är skiktat och skikten stupar ca 20° mot norr. Mot söder avskäres dessa skikt diskordant av de förut nämnda.

Till vår kunskap om lagerföljden i åsen bidrar även några uppgifter om skalgrus i trakten av Kjula. Jämför s. 84.

*Strömsholmsåsen* är bladområdets andra, stora ås. Den börjar vid Båven i Södermanland och kan följas ända till Åmänningen SO om Fagersta. Den kommer in på bladet i södra kanten S om sjön Borsten, går därifrån upp förbi Hållsta stn, svänger mot norr till Hällby och därifrån mot nordväst till Tumbo, där den lämnar bladet.

Första sträckan, upp mot Borsten, har den en ganska markerad rygg. Med vissa avbrott är den utformad på liknande sätt till Hällby, medan sträckan därifrån och till Tumbo är tämligen flack, snarast en tallhed.

Åsen är sträckvis starkt söndergrävd. Alldeles särskilt gäller detta området söder om Husby-Rekarne och f. ö. hela sträckan förbi Hällby och upp emot Tumbo.

Söder om Borsten, nära Mosstorp, finns en ganska stor skärning, som utvisar 1—2 m omlagrat åsmaterial, dvs. svallgrus, överst. Därunder följer flera meter skiktad sand eller grus av växlande grovlek.

Mitt för Hållsta stn är åsen synnerligen mäktig. Den har där i mycket stor



G. Lundqvist 1953.

Fig. 36. Grustaget vid Hållsta i Strömsholmsåsen. Hyllan halvvägs upp till krönet, särskilt tydlig till höger, markerar lerhorisonten, över denna postglacialt omlagrat material.

*The gravel pit at Hållsta in the esker Strömsholmsåsen. The shelf half way to the crest of the esker and especially obvious to the right, indicates the clay horizon; above the shelf the material is postglacially redeposited.*

utsträckning utnyttjats till grustäkt och detta ner till ett djup under grundvattensytan. Därigenom har det bildats en liten sjö, som utnyttjas till badning.

I skärningen, som tyvärr är hoprasad långa sträckor, kan man se, att gruset i vissa skikt är ganska grovt. Mitt i lagerföljden ligger ett < 1 m mäktigt lerskikt, under detta kommer lokalt morän och underst diskordansskiktat grus, som alltså är isälvsgrus (fig. 36).

Intresset knytes i första hand till leran och det tunna moränskiktet, som enligt A. Jerbo skall vara en moränflotte av sandig-moig morän. Leran är varvig och har tämligen tydliga varv, och dess uthållighet i åsens längdriktning är mer än 400 m.

Lagerföljden kan tolkas sålunda: Understa delen, som är diskordansskiktad och med skikten stupande mot söder, är själva åsen, alltså det orörda materialet. På detta vilar den varviga leran på den tvärt avskurna åsytan. Moränflotten är troligen avlagrad av ett isberg i anslutning till lerans avsättning. Det översta lagret, intill 10 m mäktigt, är isälvsgrus, som helt omlagrats av bränningarna, troligen i postglacial tid. Men man frågar sig, hur det materialet, som i verkligheten varit en äldre avlagring, har kommit att ligga ovanpå leran. Det är tydligt, att åsen ursprungligen måste ha varit avsevärt högre. Sedan har den brutits ned av bränningarna och transporterats ut över lerlagret. Av skär-



G. Lundqvist 1959.

Fig. 37. Strömsholmsåsen sydväst om Hällby mot söder. I denna trakt är åsen mycket söndergrävd och än värre är detta fallet längre mot norr.

*The esker Strömsholmsåsen southwest of Hällby, looking south. This part is much destroyed by digging and this is even worse further north.*

ningarna har det ännu icke varit möjligt att få någon uppfattning om materialtransporten gått från öster mot väster eller tvärtom.

Norr om vägen in till Rossvik finns ett flertal stora grustag. I ett av dem företer skiktningen en antiklinalformig utbildning, vilket ingalunda är en vanlig företeelse. Av skiktförloppet i anslutning till antiklinalen synes, att erosionen inom detta område varit starkast på västra sidan av åsen. På Badelundaåsen har det i allmänhet varit östra sidan, som bearbetats mest.

Längre mot nordväst ligger ett stort sand- och grustag vid Hällbybrunn. Bland materialet finns även stora, kantiga block. En stor del av lagerföljden är sannolikt omlagrad i postglacial tid, ty lerskiktning anträffas flerstädes. Totalmäktigheten, alltså på hela lagerföljden, är bortåt 20 m. En viss uppfattning

om tiden för omlagringen erhålles av en trädstam, som anträffats vid brunnsgrävning på åsens västra sida, ca 800 m SV om Hällbybrunn. En datering med C 14-metoden av denna stock (St 439) har givit värdet 3970 ± 80 BP, vilket är 2010 ± 80 f. Kr.

Vid Folkesta ligger ett väldigt sand- och grustag. Mestadels är materialet rasat, så att man knappast ser några skiktningsdetaljer. Av ett visst intresse är emellertid, att såväl Torshälla som Eskilstuna tagit sitt vatten ur denna åsträcka. Men strax öster om skärningen går en bergrygg upp i gruset, varigenom grundvattnet, som B. Asklund påvisat, delas i två strömmar, en nordgående och en sydgående. Det är i den sistnämnda vattentäkten ligger.

## De glaciala avlagringarnas blockmaterial

Begreppet glacial måste i föreliggande sammanhang få en annan betydelse än vanligt. Det allra mesta ytliga materialet är nämligen omlagrat i postglacial tid. Men då en sådan omlagring icke innebär någon längre transport från platsen, betyder den ingenting för frågan om det primära materialets lokalsammansättning. Därför kan man här bibehålla begreppen morän och isälvsavlagringar.

Vid ett första påseende förefaller det som om blockmaterialet vore tämligen likartat över hela bladområdet. Delvis beror det nog på, att de dominerande blockarterna är varandra ganska lika. En närmare undersökning med blockräkningar — här utförda av P. H. Lundegårdh — visar emellertid vissa olikheter (jfr tabell s. 112). Detta gäller huvudsakligen det mera lokala materialet, alltså det som är mer eller mindre anslutet till den närbelägna berggrunden eller, mera utförligt uttryckt, beläget på kort avstånd från platsen och mot isrörelseriktningen. Detta hänför sig också till moränen; i fråga om isälvsavlagringarna blir det ett annat transportförlopp. Där kan förflyttningen ske även i sidled i förhållande till isrörelseriktningen. Om isälvsavlagringarna gäller dessutom som en allmän regel, att materialet är mera långtransporterat i de stora och mera lokalt i de små åsarna. Inom bladområdet finns dock endast den förstnämnda typen.

Vad som nu sagts avser endast material, som transporterats en kortare sträcka. Det mera långtransporterade, som förts 5—10 mil eller mera, synes vara mycket underordnat. Till sådant material hör Dalasandstenen och Älvdalsporfyrerna. Båda typerna är lätta att känna igen, men tyvärr finns båda även inom andra områden så belägna, att bergarter därifrån kunnat komma in i bladområdets glaciala avlagringar. Sådana förekomster är belägna på Mälarens botten, både norr om Södertälje och kring Granholmen på geologiska bladet Västerås.

En lokal, som är av stort intresse ur blockspridningssynpunkt, utgör det stora grustaget i Badelundaåsen ca 1,6 km norr om avvägen till Stenkvista. Där har nämligen ett icke ringa antal block av Östersjökalk anträffats. Dessa block kan icke ha legat primärt i isälvsgruset; de måste ha kommit med drivisen från

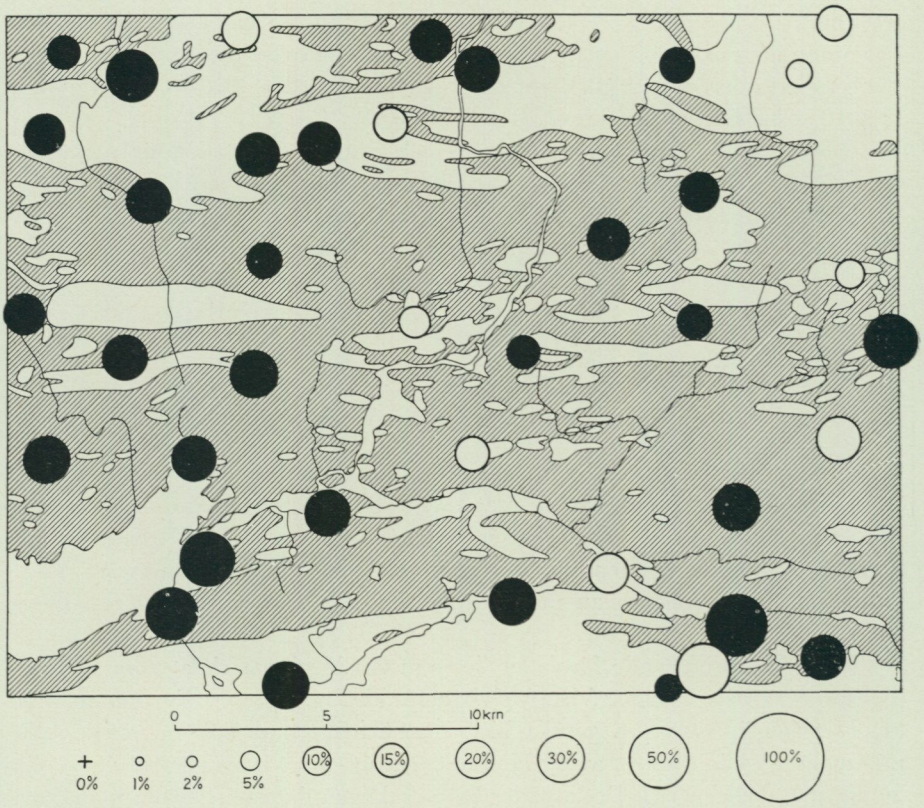



Fig. 38. Leptitens och leptitgnejsens förekomst i fast klyft (streckat) och frekvensen av deras block i blockräkningarna. Fyllda cirklar utmärker morän, öppna cirklar isälvsgrus.

*The distribution of the leptite and leptite gneiss (hatched) and the frequency of their boulders in the boulder countings (filled circles in moraine and open circles in glacifluvial deposits).*

Gävlebukten. De är sålunda ett kriterium på förekomsten av postglacialt material. Ur den synpunkten vore en detaljundersökning av lagerföljden av intresse, ty det är faktiskt mycket svårt att eljest skilja på det primära och det omlagrade isälvsmaterialet.

En noggrannare bestämning av jordarternas blockmaterial utföres genom blockräkningar: De olika typernas procentuella förekomst beräknas på ett nöjaktigt antal block, dvs. i de flesta fall 100 st.

Resultatet framgår av tabellen s. 112 och de följande blockkartorna. En kort översikt över några typer skall här lämnas. För närmare upplysningar om bergartstyperna hänvisas till berggrundskapitlet.

*Leptit och leptitgnejs* är områdets äldsta bergarter. De intager i mer eller mindre starkt omvandlat skick större delen av bladområdet (fig. 38). I dessa områden finns dock även pegmatit osv. i en utsträckning, som är mycket svår att bestämma på grund av jordtäcket.

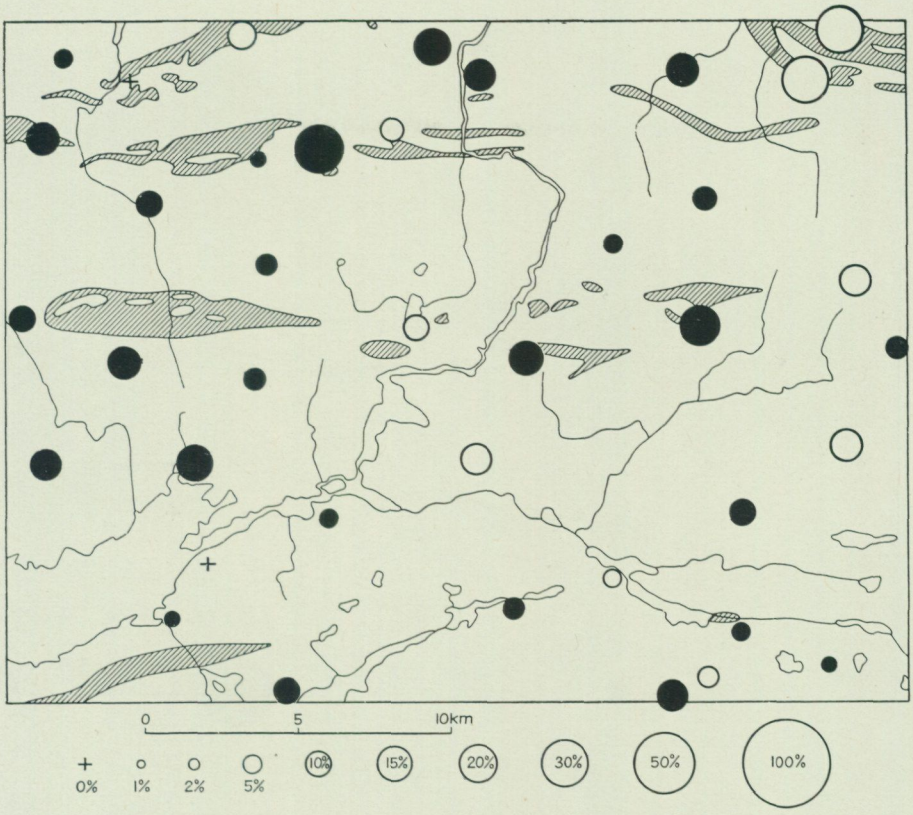



Fig. 39. Sedimentgnejsens förekomst i fast klyft och frekvensen av dess block i blockräkningarna. Ett närmare samband mellan berggrund och blocktyp märkes bäst i nordosthörnet. Möjligtvis har svårigheten att skilja på små block av leptitgnejs och sedimentgnejs påverkat spridningsbilden.

*The distribution of the sedimentary gneiss and the frequency of its boulders in the boulder countings. A closer connection between the rock ground and the boulder type is most evident in the north-eastern corner. Possibly the difficulty to distinguish between small parts of leptitic gneiss and sedimentary gneiss has influenced the picture.*

Blocken av leptitbergarterna är tämligen likformigt fördelade över hela bladet. Genomsnittsvärden är 15—30 %, men även värden på 40—50 % finns. Sådana lokaler är så belägna, att moränen där är mer lokalt utbildad än vanligt. I stort sett kan man f. ö. se, att inslaget av leptitbergarter är något mindre i isälvsavlagringarna. Där tryckes det vid procentberäkningen tydligen ned av det hårdare eller mera långtransporterade materialets värden.

*Sedimentgnejs* förekommer i relativt ringa utsträckning som smala stråk i O—V-lig riktning inom eller mellan de övriga bergarterna (fig. 39), huvudsakligen inom bladområdets norra hälft och norr därom. Blockfrekvensen är vanligtvis 5—10 %, men i fördelningsbilden kan man skönja en antydan till högre värden inom norra delen av området. Påfallande är f. ö. detta förhållande i isälvsavlagringarna i NO-hörnet, vilka är nära anslutna till ett sedi-

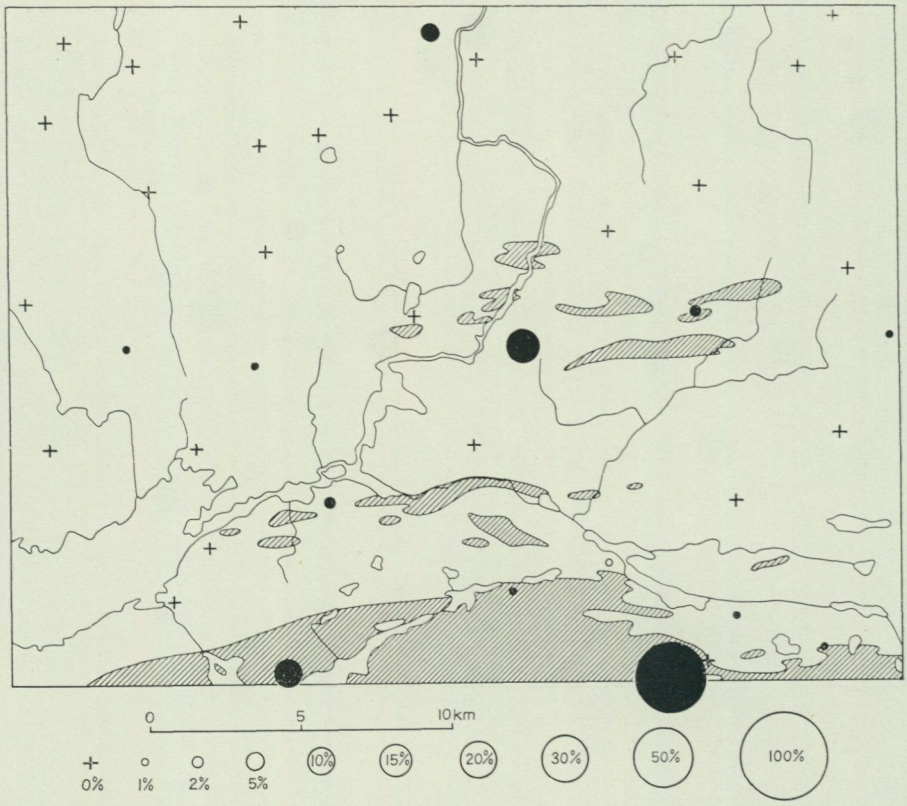



Fig. 40. Granatådergnejsens förekomst i fast klyft och frekvensen av dess block i blockräkningarna. De lokala förekomsterna utanför det stora utbredningsområdet kan vara drivisblock.

*The distribution of the garnetiferous veined gneiss and the frequency of its boulders. The scattered occurrences outside the large one are possibly drift ice boulders.*

mentgnejsområde. F. ö. må erinras om, att det ofta är mycket svårt att i små block skilja mellan leptitgnejs och sedimentgnejs. I leptitserien finns nämligen också sedimentbergarter.

*Granatådergnejs* förekommer utmed södra kartkanten och inom några mindre områden i östra bladdelen (fig. 40). Blockmaterialet av denna bergart är dock mycket obetydligt. Endast på en lokal, SV om Mosstorp, är värdet mycket högt, 66 %. Det är en exklusiv lokalmorän av granatådergnejs. Anmärkas bör dock, att de undersökta lokalerna i övrigt mestadels faller utanför granatådergnejsens viktigaste utbredningsområde.

*Monzoniten* är en mycket lokalt förekommande grönsten inom nordvästra bladdelen. Blocken är därför helt naturligt mycket sällsynta. Endast på två ställen (fig. 41), i lä om området, har de iakttagits. Det bör dock märkas, att blockfri sand inom en stor del av det ur spridningssynpunkt lämpliga området omöjliggör närmare blockstudier. De båda lokalerna antyder, att denna bergart krossas ned ganska hastigt.

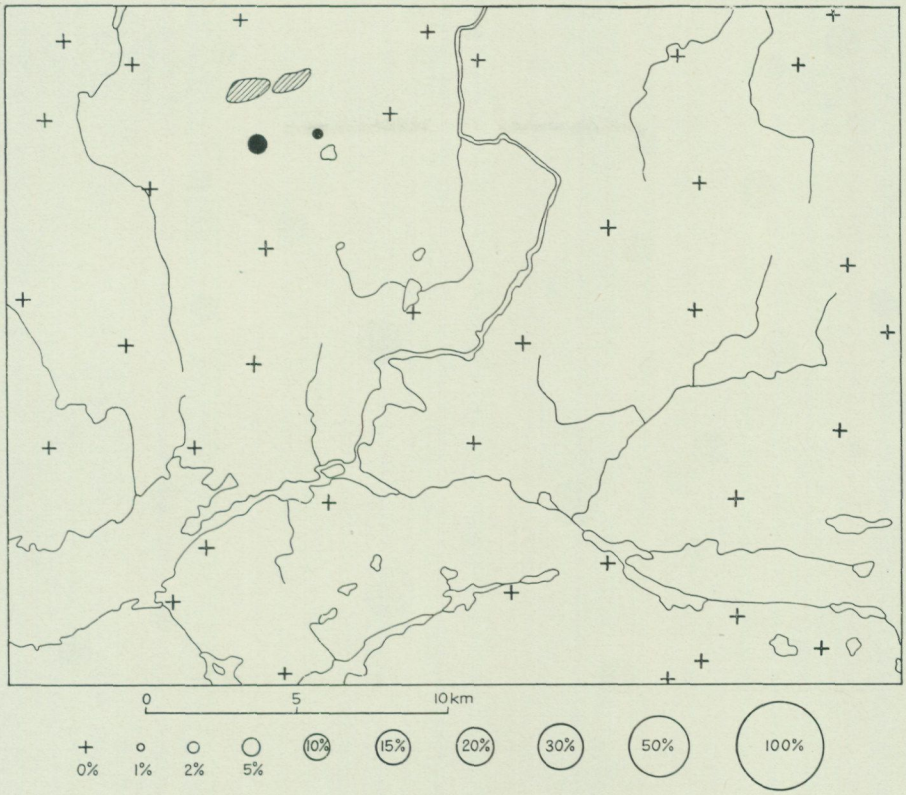
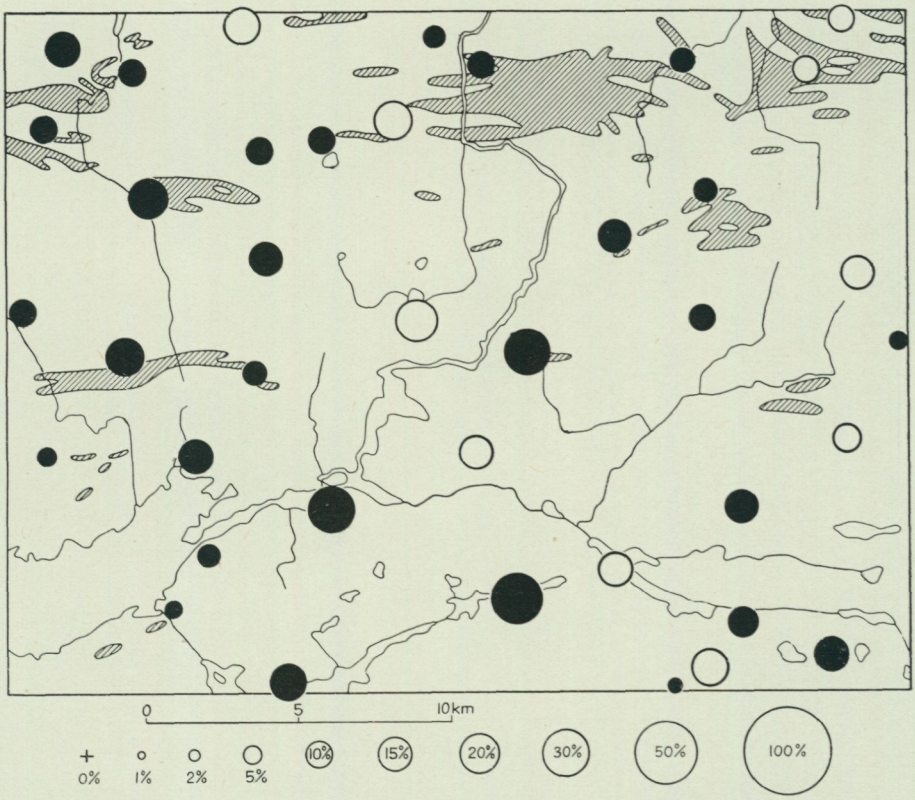



Fig. 41. Monzonitens förekomst i fast klyft (streckad) och dess blockspridning. En mycket karakteristisk bergart med ovanligt begränsad utbredning.

*The distribution of the monzonite and the frequency of its boulders in the boulder countings. A very characteristic rock with exceptionally limited distribution.*

*Intermediär urgranit* förekommer i ett antal O—V-liga stråk inom norra delen av bladområdet (fig. 42). Där anträffas också inom några områden den basiska urgraniten. I föreliggande sammanhang har dessa båda urgraniter sammanslagits. Ur blocksynpunkt är förfarandet i fråga betydelselöst, emedan den basiska urgraniten sällan förekommer i mer än en eller ett par procent. Med det logaritmiska ritsättet blir en sådan skillnad knappast märkbar på bilden (fig. 42). Det är också påfallande, hur ringa inflytande den intermediära urgraniten har på moränen. Ja det är ju t. o. m. så, att det i lä om det stora området norr om Eskilstuna finns en antydan till lägre frekvens. Inom kartans mittområde finns en tendens till högre värden. Detta beror sannolikt på, att det i leptitgnejsen finns några O—V-liga urgranitstråk, som inte kunnat särskilt utmärkas på kartorna.

*Sur urgranit* har en ringa utbredning (fig. 43). Den finns knappast angiven på fler ställen än i nordost. Då borde man ju ha en relativ anhopning av sura urgranitblock där och sakna dem i övrigt. Så är dock icke fallet. Högre värden finner man dels i Strömsholmsåsen, dels i NV. Här ligger förklaringen åtmins-




Fg. 42. Den intermediära urgranitens förekomst i fast klyft och frekvensen av dess block i blockräkningarna. De höga värdena inom södra delen av bladområdet är anmärkningsvärda, men de orsakas av några förekomster som ej kunnat utmärkas på kartan.

*The distribution of the oldest Archean intermediate and basic granites and the frequency of their boulders in the boulder countings. The higher frequencies in the southern part of the map-sheet area are remarkable but they have been caused by some small occurrences which have not been possible to map out.*

tone till en del på bladet Västerås. Enligt berggrundskartan till detsamma skulle dock den sura urgraniten knappast finnas väster om en NNV-lig linje genom Torshälla. Man torde väl därför få antaga, att åtminstone en del av detta bergartsmaterial kommit från NNO, alltså med den yngre, bottniska isen. Detta kan dock icke förklara de höga värdena vid Bälgviken och Hyndevad. Men man har där att räkna med, att inom leptitgnejsen finns många små förekomster av sur urgranit, vilka kraftigt kunnat påverka blockfördelningen.

*Yngre granit* förekommer inom ganska stora massiv inom bladets norra delar (fig. 44). Men därtill kommer, att just denna bergart uppträder inom lika stora eller större massiv även på bladet Västerås, icke minst inom dess södra delar. Med hänsyn därtill är det anmärkningsvärt, att granitblocken är så underordnade i lä om dessa områden i Eskilstunabladets västra del (t. ex. 5—8 %). Här trycks dock granitvärdena rent matematiskt ned av leptitens och

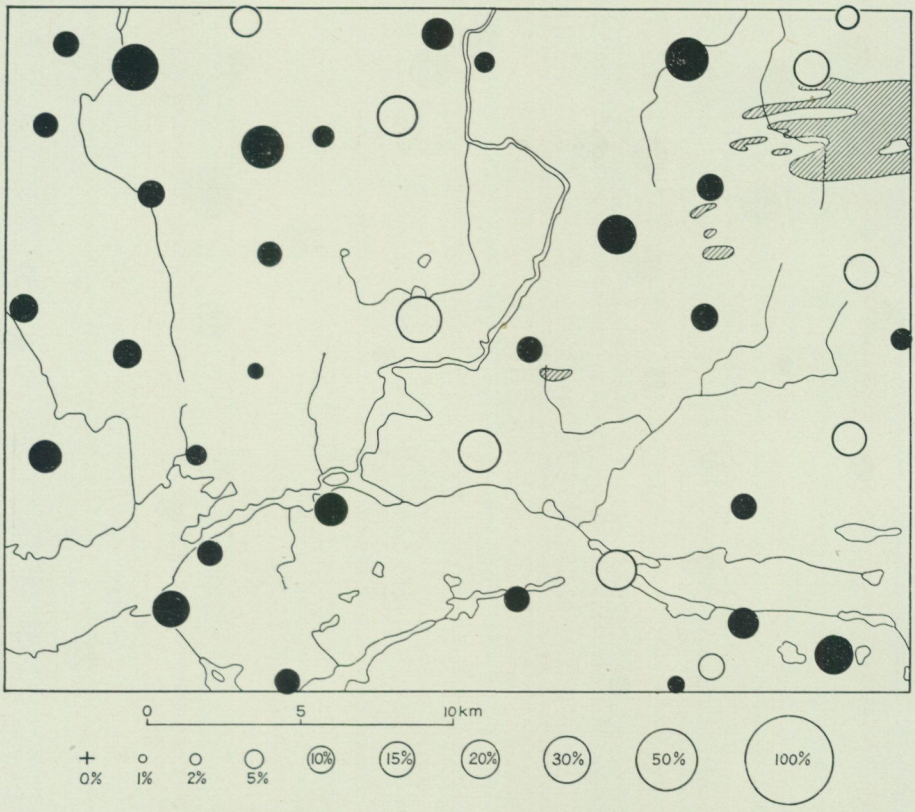



Fig. 43. Den sura urgranitens förekomst i fast klyft och frekvensen av dess block i blockräkningarna. Blockens uppträdande inom området är anmärkningsvärt, men det beror på urgranitmassiv norr om bladet Eskilstuna och på små förekomster inom leptitgnejsen.

*The distribution of the oldest Archean acid granite and the frequency of its boulders in the boulder countings. The remarkably high frequency of these boulders is dependent on the occurrence of acid granite masses to the north of the map-sheet Eskilstuna and of small portions within the leptitic gneiss areas.*

leptitgnejsens värden. Så är det en annan sak: I anslutning till den yngre graniten förekommer pegmatit, ofta i ganska stora mängder.

*Pegmatiten* uppträder, som ovan anfördes, i anslutning till den yngre graniten. Men dessutom genomsätter den mer eller mindre intensivt leptiter och urgraniter som gångar av växlande bredd (fig. 45). Dess verkliga utbredning ur arealsynpunkt är därför ganska svår att ange. Lättare blir det ej, när man vet att pegmatitens uppträdande är detsamma även norr om bladområdet.

Pegmatitblockens frekvens är anmärkningsvärt regelbunden inom hela bladet Eskilstuna — 8 % är ett vanligt värde. Något överraskande är det, att man icke finner större skillnad mellan bladets norra och södra delar.

En återblick på blockmaterialet i de grövre glaciala avlagringarna inom geologiska bladet Eskilstuna ger bl. a. följande. Redan en första granskning av blockkartorna visar en påfallande jämnhet i materialets fördelning inom om-

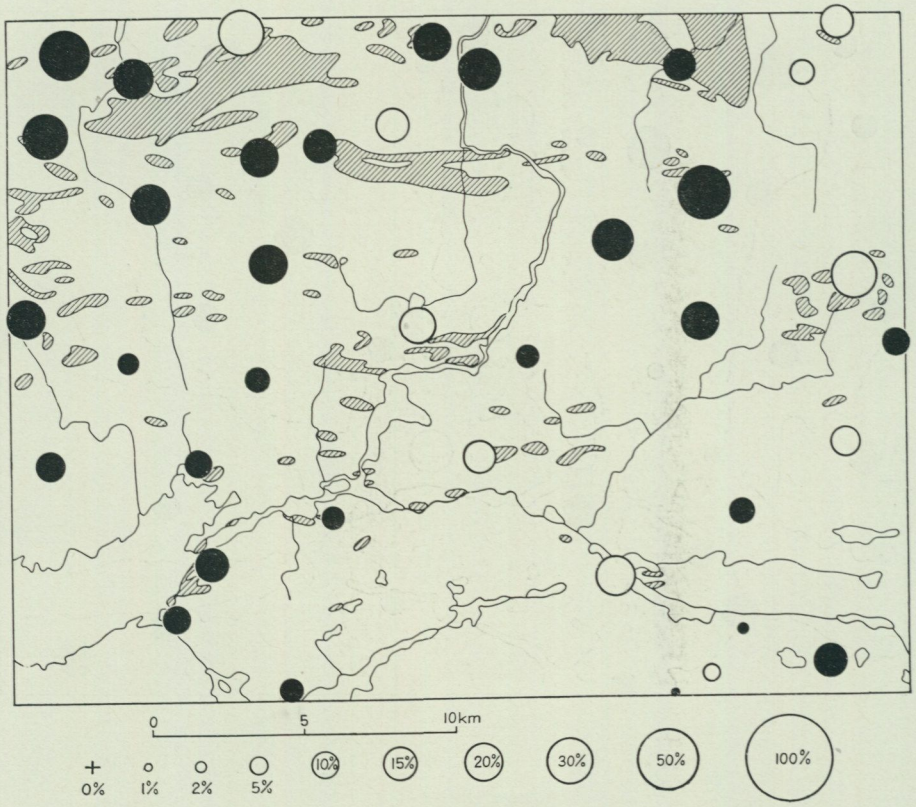



Fig. 44. Den yngre granitens förekomst i fast klyft och frekvensen av dess block i blockräkningarna. Av betydelse är även denna bergarts utbredning inom bladet Västerås.

*The distribution of the younger granite and the frequency of its boulders. The distribution on the map-sheet in the north, the geol. map-sheet Västerås, is of importance.*

rådet. Procenthalten för varje blocktyp är ungefär densamma i de flesta räkningarna. Detta har i stort sett två orsaker. Den första är, att huvudparten av berggrunden utgöres av bergarter, som i små stycken, sten och småblock, knappast kan skiljas åt. I dagligt tal benämnes de ådergnejs, men denna bergartsgrupp är i räkningarna uppdelad på flera andra (leptitgnejs, sedimentgnejs) och i samtliga ingår även pegmatit, urgranit, m. fl. Redan vid en granskning i fält kan man sålunda se, att ett litet parti, en skiva, inuti t. ex. leptitgnejs, kan vara av en helt annan utbildning än huvudtypen. Löst förekommande, som block, kan då detta parti, som i realiteten tillhör leptitgnejsen, bli räknat som en helt annan bergart.

Den andra orsaken, redan tidigare antydd, är utbildningen av berggrunden på det i norr belägna geologiska bladet Västerås. Därför borde i själva verket blockfördelningen inom båda bladområdena behandlats i ett sammanhang. Först då får man förklaringen till en del mera ovanliga förhållanden.

Till slut må följande påpekas. I kapitlet om landisens rörelser framhölls, att

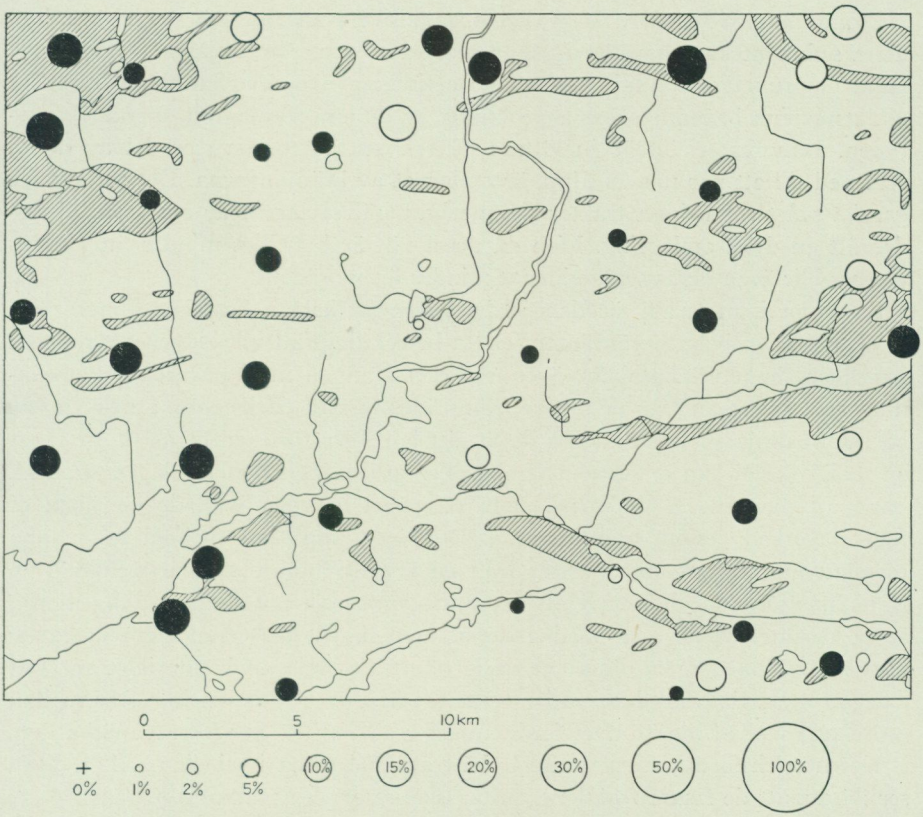



Fig. 45. Pegmatitens förekomst i fast klyft och frekvensen av dess block i blockräkningarna. Denna bergartstyp uppträder som gångar eller gångsvärmar främst i anslutning till den yngre graniten men också till de övriga bergarterna. Gångarnas bredd är mycket växlande.

*The distribution of the pegmatite and the frequency of its boulders in the boulder countings. This rock appears as dikes or swarms of dikes specially in connection to the younger granite but also in the other rock types. The widths of the dikes vary markedly.*

det finns två isströmmar, troligen övergående i varandra genom en vridning: den nordvästra och den nordnordöstra. Den sistnämnda och yngre kallas även den bottniska. Den synes dock ha haft föga inflytande på blockmaterialets transport. Troligen var den strömmen av relativt kort varaktighet, så att den endast — åtminstone i vissa fall — åstadkom en vridning av de långsträckta blocken i den nya riktningen.

### Ishavets och Östersjöbäckenets äldre sediment

Vissa delar av bladområdet intages av finkorniga sediment. Det viktigaste av dessa är lera av olika typer. De finkorniga sedimenten är alltid avsatta på djupare vatten och benämnes därför även djupbottensediment. Dessutom finns i mer eller mindre direkt genetiskt samband med dem grövre sediment, t. o. m. grus, vilka avsatts på grundare vatten och kallas grundbottensediment.

*Grundbottensedimenten* är svallgrus, inklusive svallsand och strandgrus. Till dessa sediment kan man även räkna svallad morän, som i själva verket är en mera ursprunglig utbildningsform av de tidigare nämnda. Samtliga dessa har bildats genom bränningarnas bearbetning av de lösa jordlagren, mestadels moränen. Isälvsmaterialet är ju lättare påverkbart, varför en stor del av detta, ofta ned till ett par meters djup, är omlagrat av bränningarna. Det torde vara ganska svårt att i dessa trakter finna några isälvsavlagringar etc., som ej undergått en dylik omlagring. Men då dessa fält är betydligt mindre än moränytorna, blir även deras svallsediment mindre än moränens.

S v a l l a d m o r ä n är den jordart, som på kartan betecknats med röda prickar på den blåa moränfärgen. Detta beteckningssätt vill belysa, att marken har kvar sin moränkaraktär, även om den i någon mån påverkats av bränningarna. Inverkan från de senare framträder särskilt därigenom, att de finaste kornstorlekarna spolats bort. På detta sätt har kornstorleken ökats så att t. ex. en moig morän kan te sig som sandig eller grusig. Det svallade lagret är dock knappast mer än 1/2—1 m mäktigt. Ytformen hos den svallade moränen är föga påverkad genom bränningarna. Den ser i stort sett ut som hos vanlig osvallad morän, om man bortser från en viss utjämning av själva ytan. Den igenkänns sålunda endast på att de små ojämna svackor, som i vanlig morän är så karakteristiska, fyllts med material, som skurits bort från mellanliggande något högre partier. På dessa har därigenom sten- och blockmaterialet anrikats i någon mån. Som av dessa rader torde framgå, är skillnaden inte stor mellan orörd och svallad morän. Det fordras därför en viss träning för att märka den.

Kornstorleksfördelningen framgår bäst av analyserna i tabellen s. 114. Man ser därav, att de finare fraktionerna bortsköljes genom svallningen.

Den svallade moränen förekommer inom nästan hela bladområdet, vilket bäst framgår av kartan.

S v a l l g r u s e t har på kartan betecknats med röda prickar av växlande storlek på gul botten. I korthet kan man säga, att svallgruset är en ur genetisk synpunkt vidare utveckling av den svallade moränen, alltså åstadkommet genom bränningarnas än starkare inverkan. Av detta står alltså fullt klart, att det är en övergång utan gräns mellan svallad morän och svallgrus. Det är därför mycket svårt, för att icke säga omöjligt, att alldeles invändningsfritt bestämma dessa båda jordartstyper. Man kan emellertid beskriva svallgruset sålunda. De finare fraktionerna saknas nästan helt. Materialet är mest grus och sand. I vissa fall kan det se ut exakt som isälvsgrus. I andra kan ursköljningen ha gått så långt, att sten och block dominerar klart, ja i extrema fall kan detta vara fallet i sådan grad, att endast de mer eller mindre väl rullade blocken återstår (fig. 46). Särskilt blir detta sista fallet på rullstensåsar, där erosionen nått ned till något av de för åsarnas lagerföljd så karakteristiska block- eller stenlagren. Exempel på sådana blockytor — ett gammalt folknamn på dem var »djävulens åker» — finns på Badelundaåsen (jfr beskrivningen av denna ås å s. 69). I andra fall kan emellertid de olika kornstorlekarna, t. ex. block och sand, ha blandats på ett sådant sätt, att blocken så att säga svävar i sandmassan. Där har omlagringen tillgått så, att hela jordarten genom bränningarna försatts i



G. Lundqvist 1955.

Fig. 46. Ett klapperfält söder om Hugelsta i nordöstra delen av bladområdet. Allt fint material är bortspolat av bränningarna. Denna nivå ligger strax under Litorinagränsen.

*A cobble field south of Hugelsta in the northeastern part of the district. All the fine material is washed away by the breakers. This niveau is situated just under the Litorina limit (LG).*

upp- och nedgående rörelse i stället för i sidled. Därunder har de tyngre kornen, t. ex. sten och block, sjunkit nedåt. Om till ett visst stadium omlagringen fortgått än längre, kan själva ytlagret ha förts bort och endast det allt grövre materialet anrikats till ett residuum. Utvecklingsförloppet och dess resultat beror naturligtvis på utbildningen av den ursprungliga lagerföljden. En ingalunda ovanlig företeelse är, att svallgruset vilar på glaciallera eller på äldre delen av den postglaciala leran.

Strandgrus är petrografiskt detsamma som svallgrus, dvs. består av sand, grus, sten och block. Skillnaden är egentligen endast förekomstsättet: Strandgruset har nämligen varit väl bundet vid en gammal strandnivå. I vissa terrängformer förekommer det därför endast som relativt smala remsor på

backsluttningarna. Därtill kommer, att ytan ofta är utformad som strandvallar.

Svallgrus och strandgrus förekommer över hela bladområdet. Mest synes de dock uppträda inom den södra högre delen. Möjligen är de vanligare i vissa höjdskikt, inom vilka landhöjningen gått långsammare.

Skalgrus är genetiskt likartat med svallgrus och strandgrus, men det har i dessa trakter icke anträffats i ytligt läge. I de flesta fall förekommer det som inlagringar i isälvsgruset. Det igenkännes på långt håll på färgen, som är mer eller mindre klart violett. Färgen kommer av blåmusslans skal, vilka utgör grundmassan i skalgruset. Dessa skal är så starkt nedkrossade, att man sällan finner hela skal, på sin höjd är det den bruna kutikulan, som synes. Utom blåmusslan, *Mytilus edulis,* har i dessa trakter anträffats endast *Cardium edule* och *Macoma baltica,* men dessa är av en stabilare byggnad och bättre bevarade, ofta hela och därför lätta att iakttaga. Utom dessa skalrester finns grus och sand, men endast i ringa mängd. Jordartens konsistens är lerig, i blött tillstånd »smetig». Mäktigheten på skalgruset växlar från ca 1 dm till > 1 m.

Skalgrus förekommer mestadels i åsarna, men skallämningar, av samma molluskarter som ovan nämnts, finns även i lerlagren ute på lerslätterna. I Badelundaåsen är skalgrus anträffat 1—2 km S om Kjula kyrka (tunna lager), V om kyrkan samt 200 m längre mot norr (mäktigheten är ca 1 m). I Strömsholmsåsen finns det t. ex. ca 150 m NO om Larslunda; mäktigheten är ca 2 dm, och lagret når nästan upp till ytan.

Som av det föregående torde framgå, ligger skalgruset nere i lagerföljden. Ingen gång har det iakttagits ända uppe i ytan. Det är därför naturligt, att det endast anträffas vid grustäkt eller borrningar. Under sådana omständigheter är det sannolikt, att man har en ganska ofullständig kännedom om skalgrusets verkliga utbredning inom bladområdet. Därför är det mycket svårt att klarlägga, varför skalgrus — skalbankar — bildats just på de iakttagna platserna, alltså att utreda skalgrusets verkliga bildningsbetingelser. Det nu föreliggande materialet är i varje fall icke tillräckligt för att man skall kunna förstå, varför skalbankarna bildats just där de nu anträffas.

Skalgruset användes som jordförbättringsmedel, dvs. till ökande av markens kalkhalt. Skalbankarna på Västkusten användes även till hönsfoder, men det är icke känt om så även är fallet på Ostkusten.

Svallgruset och de övriga likartade sedimenten är bildade genom bränningarnas inverkan, alltså indirekt genom vindarnas verksamhet. Därför är det troligast, att de ligger på sådana platser, som varit särskilt starkt utsatta för de nämnda faktorerna. Vid granskningen av Badelundaåsen framkom vissa drag, som tydde på, att den starkaste vindverkan hade utövats av östvindar, men å andra sidan finns på Strömsholmsåsen tecken som antyder, att västvindarna arbetat starkast där. Visserligen är materialet icke tillräckligt fylligt för en tillfredsställande diskussion av frågan, men den princip som skönjes däri är icke helt orimlig. Den skulle i så fall vara, att de mest exponerade sidorna, »yttersidorna» av åsarna, blivit starkast påverkade. I nutiden är det tydligt, att västvindarna är viktigast. Det framgår av fördelningen av erosions- och igenväxningssidorna på öarna ute i Mälaren. Erosionssidorna, västsidorna, karakterise-

ras av stora isskruvade vallar — strandbarrikader, medan östsidorna markeras genom ofta mycket täta vassdjungler — läsidor. Hur länge denna situation haft bestånd kan ännu icke avgöras.

*Djupbottensedimenten* är betydligt finkornigare än grundbottensedimenten. De karakteristiska typerna är lera, lättlera, mjäla och mo. Under vissa omständigheter kanske även vissa mindre sandfält kan räknas hit, men dessa är i så fall av underordnad betydelse. Till de nu nämnda kommer ytterligare ett sediment, som dock icke markerats på kartan, nämligen *landhöjningssediment* (jfr s. 64).

De på kartan redovisade djupbottensedimenten kan visserligen indelas efter kornstorlek, men här har i stort använts den gängse indelningen efter ålder, som är glaciallera, postglaciallera och gyttjelera. Av samtliga finns växlande kornstorlekstyper, nämligen styva och lätta. Genomgående dominerar de styva typerna. Den mekaniska sammansättningen utvisas f. ö. av analystabellerna, s. 114. Därav framgår bl. a., att lerhalten ofta ligger mellan 40—60 %, men ännu högre värden är icke sällsynta.

G l a c i a l l e r a n är vanligtvis mycket styv, troligen den styvaste av alla de finkorniga typerna. Mot bottnen blir den emellertid något grövre. Den delen av lagerföljden finner man huvudsakligen uppe på backarna, där dock jordarten lätt kan förväxlas med landhöjningssedimentet. Den säkraste skillnaden dem emellan är, att glacialleran ofta är varvig, men så är icke landhöjningssedimentet.

Glacialleran utmärkes dels genom sin styvlek, alltså extrema finkornighet, dels genom färgen. Den är nämligen brun eller röd i olika nyanser. Ett vanligt kännetecken på den är också den ofta förekommande varvigheten. Inom bladområdet uppträder dock en sådan utbildning långt ifrån alltid. Varvigheten och dess utbredning var bekant redan när första upplagan av Eskilstunabladet kom ut, nämligen 1863. Där skrives sålunda: »Den för denna lera egendomliga hvarfvighet eller färgrandning synes tydligast utpräglad i de trakter, som stöta intill norra och östra kartkanterna, men aftager mycket ju mera man nalkas mot söder eller vester, ehuru äfven der den utmärkande ljust rödbruna färgen icke saknas och också en viss flammig vexling af ljusare och mörkare partier gör leran lätt igenkännelig.» Samma erfarenhet om varvighetens utbredning gjordes även vid rekognosceringen av föreliggande upplaga av bladet.

Man är ju inställd på, att glacialleran på de stora lerslätterna i dessa trakter (Uppland, Västmanland, Södermanland) skall vara vackert varvig. Ett par exempel på hur det ter sig inom bladområdet må anföras.

500 m NV om Årby, SV om Hållsta, finns en lerskärning ute på slätten. Leran förefaller här vid första påseendet vara normalt varvig. Men inom övre delen är den i stället mikrovarvig (1 à ett par mm tjocka) överst. Därunder följer enstaka varv av nästan normal typ, men vid närmare påseende befinnes det vara omväxlande tjockare och tunnare varv. Under denna zon följer ett > 1 dm mäktigt moskikt med brottstycken av en styv lera. Därunder vilar en mörkgrå mycket styv lera med millimetertjocka, vita moskikt. Ca 1 dm ned i

denna lera upphör skiktningen, och i stället finner man ett par mm stora fläckar liknande fläckzonens. De fräser dock ej för saltsyra, men däremot sväller de bullformigt upp över den renskurna ytan, när saltsyran hälles på. Under de nu nämnda lagren följer en varvig lera av ringa mäktighet (< 1 m).

Denna lagerföljd är som isolerad företeelse svårbegriplig. Det gäller såväl växlingen mellan tjocka och tunnare varv som moskiktet med brottstycken och lagret med fläckar. Den gråa styva leran under moskiktet kan vara postglacial, men det är långt ifrån säkert eller ens troligt.

Som redan nämnts är det icke möjligt att tolka denna lagerföljd med det material som föreligger. Vissa drag tyder på, att det kan vara frågan om ett skred. Det finns nämligen i dessa trakter exempel på nämnda företeelse i lika flack terräng som slätten vid Årby. Ett sådant skred inträffade nära Stenkvista. Visserligen skedde skreden både där och vid Årby i anslutning till stora diken, men det är icke nödvändigt med så djupa ingrepp i markytan. Vid Råby-Rekarne inträffade ett säckformigt skred som har fört ut postglacial lera. Där framsprang också vatten, som uppgavs komma från 6 m djup. Det skulle sålunda kunna betecknas som artesiskt vatten.

Vid Årby tegelbruk har nyligen (1959) upptagits en grop norr om fabriken. Den mäter ca 30 m i N—S. I norra kanten är det postglacial lera ned till > 2 m djup. I den södra delen däremot ligger ca 1 m postglacial lera på > 1 m röd otydligt varvig, något störd glaciallera. Söder därom ligger en flack moränhöjd. Profilen visar sålunda, att den glaciala leran når högre på moränbackar och berg än ute på slätterna.

En annan lokal med en lerprofil i en brunnsgrävning är antecknad från trakten Ö om Risinge gård vid Borstens östra ände. Inom övre metern växlar moiga, mjäliga och leriga skikt. Nedåt blir skikten mera diffusa men samtidigt mäktigare (5—15 cm). På ca 1 1/2 m försvinner skiktningen. Färgen var dittills grå likt postglaciallerans, men blir nedåt allt mera röd tills den fått glaciallerans typiska röda färg. Dock bör märkas, att ca 3 m under ytan förekommer en grå bädd, alltså inuti den röda. Leran vilar på ett > 10 cm mäktigt gruslager, vilket i sin tur ligger direkt på hällen. Totalmäktigheten är 6 m.

Denna lagerföljd är i stort sett tämligen normal för dessa trakter. Huruvida det gråa lerlagret inuti den röda glacialleran har någon betydelse — om det t. ex. markerar en annan sedimentations- och vattentyp — känner vi icke.

Av intresse beträffande glacialleran är, att dess understa delar kan vara mera kalkhaltiga. Den fräser då för syra, varför man torde kunna kalla den märgel. Några nya undersökningar över utbredningen har icke utförts, men de tidigare föreliggande har sammanställts i fig. 47. Därav framgår, att kalkhalten i glaciallerans bottenlager finns nästan endast inom bladområdets nordöstra del samt i sänkan mot Hjälmaren. Ser man utbredningen i stort och i anslutning till omgivande blad förefaller det troligt, att en slamström gått på antytt sätt, alltså från Eskilstuna mot Hjälmaren och en annan från Strängnästrakten mot SV över bladområdets sydöstra del.

Frågan är nu, varifrån kommer kalkmaterialet i leran? Ser man utbredningen i stora drag och alldeles särskilt med hänsyn till kalkprocenten blir det

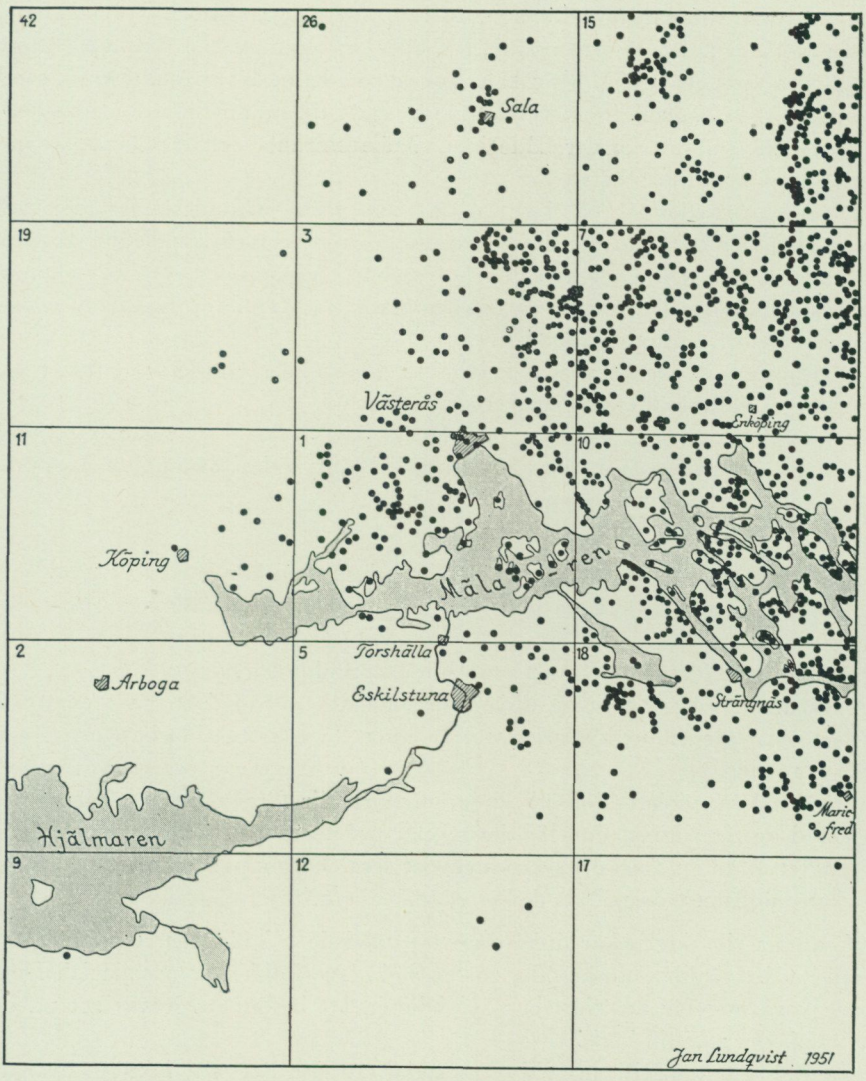



Fig. 47. Iakttagelser över kalkhaltig glaciallera inom 15 geologiska kartblad (siffrorna) i Mellansverige. Kartbilden anger ett avtagande mot SV och visar sålunda, att kalkslammet kommit med strömmar från Gävlebukten. Slamströmmarna har mest följt sänkor i terrängen. Efter Jan Lundqvist 1953.

*Observations about the occurrences of glacial marl within 15 geological map-sheets (the figures) in Middle Sweden. The distribution shows a decrease towards SW and thus it indicates that the silt is derived from the Cambro Silurian district in the Gävle Bay. The silt stream has especially followed depressions in the terrain.*

klart, att utgångsområdet är kambrosilurområdet på Gävlebuktens botten. Detta är alltså ett stratigrafiskt bevis för förekomsten av den stora slamström, som man sedan länge ansett måste ha kommit därifrån och som gått över Mälarbäckenet mot Västerhavet. Ytterligare ett stöd för denna uppfattning är, utom

den antydda kalkhaltsfördelningen, förekomsten av kalkblock i glacialleran. Dessa block är av såväl ortocerkalk, röd eller grå, som av den flintlika gråröda Östersjökalken (jfr s. 73). Man kan visserligen i leran även finna jotnisk sandsten, som också anstår inom Gävletrakten, men då samma sandsten dessutom finns på flera andra lokaler både inom Mälarområdet och i Dalarna är dess vittnesbörd av mindre betydelse.

Den postglaciala leran är, som förut nämndes, mestadels grå. Ibland kan den dock vara brun i en smutsig nyans. I rött, liknande glaciallerans, skiftar den icke. Däremot kan den åtminstone i vissa zoner vara blå eller till och med nästan svart. Dessa svarta eller blåsvarta färger förorsakas av svaveljärn (FeS) och bleknar i luften.

Den postglaciala leran är icke kalkhaltig. De synliga kemiska variationer som den företer är inskränkta till svaveljärnshalten.

En uppfattning om, hur den postglaciala lagerföljden ter sig, ger följande brunnsgrävning nära Holmtorp NV om Gårdsjön i södra bladkanten. Uppifrån har lagerföljden denna byggnad:

A. ca 40 cm kärrtorv.
B. 5—8 cm lergyttja, grågrön, i torrt tillstånd uppsprickande i kuber.
C. 25 cm postglacial lera, blågrön—blågrå, med limonitutfällningar längs rottrådarna.
D. 30 cm som föregående, men utan limonitutfällningar.
Härunder följer en tydlig diskordansyta markerad med ett ca 1 cm tjockt grusskikt med limonitutfällning. På denna yta vilar två block, 8 och 30 cm i diameter.
E. 70 cm lera, violett—blåröd, enligt uppgift blir färgen nedåt alltmera blå. Med de förefintliga data är det mycket svårt att med säkerhet avgöra, om lagret E är en glacial eller postglacial lera. Färguppgiften violett—blåröd, kan möjligen tyda på, att det är en glaciallera.

I samma riktning pekar diskordansytan med de två blocken. Uppgiften, att leran nedåt blir blå, kanske talar för att hela lagerföljden är postglacial. Detta torde vara nog för att klarlägga svårigheten att bestämma lerans art på det material som står till buds.

Ca 100 m Ö om Risinge (vid östra ändan av sjön Borsten) iakttogs likaledes i en brunnsgrävning följande lagerföljd:

A. ca 160 cm skiktat sediment uppbyggt av moiga, mjäliga och leriga skikt i växellagring. Skikten är 5—15 cm mäktiga, och färgen är grå. Nedåt blir denna skiktning allt diffusare för att till slut upphöra.
B. ca 440 cm lera, röd, zonvis varvig; tydligtvis en glacial lera. Ca 3 m under markytan ligger < 1/2 m mäktig grå ovarvig zon. Nederst i lager B anträffades ett 2—10 cm mäktigt gruslager direkt på hällen.

Denna lagerföljd visar bl. a., att de glaciala karaktärerna icke alltid är tillstädes.

Exempel på en postglacial lagerföljd i anslutning till en rullstensås, i detta fall Strömsholmsåsen, är följande lokal. Den anträffades vid en brunnsgräv-

ning på åsens västra sida, ca 800 m SV om Hällby stn, år 1942. Brunnens yta ligger 4—5 m över angränsande lerslätt, och profilen är denna

A. 1 1/2 m fin sand.

B. 3 1/4 m blålera, dvs. postglacial lera.

C. 1 1/4 m sten och klapper. Nederst i detta lager anträffades en stam av al(?).

På särskild fråga om icke snäckskal anträffats i denna lagerföljd meddelades, att det vid en tidigare brunnsgrävning ett par meter från den föreliggande hade iakttagits ett flertal skalgruslager på minst 5 m djup. Åldern på lager C har, som tidigare anförts, med tillhjälp av C 14-metoden bestämts till 2010 ± 80 f. Kr.

### Östersjöns och Mälarens yngsta postglaciala sediment

I det föregående, och särskilt i lokalbeskrivningarna, har visats, att de olika sedimenttyperna, både leror och andra, utan mera påfallande gränser övergår i varandra. Det kan därför i många fall vara mycket svårt att avgöra, om ett lerprov är från en ung glaciallera eller en gammal postglacial lera. Och detsamma gäller för den postglaciala leran och det yngsta sedimentet, gyttjeleran.

Gyttjeleran är en styv lera med hög halt av organiskt material, gyttjesubstans. Färgen skiftar därför vanligtvis i grönt. Det mest utmärkande för gyttjeleran är dess beteende vid torkning. Då faller den nämligen sönder i små korn och har därför sedan gammalt kallats grynlera. I sprickor etc. utfaller ofta järnoxidhydrat, limonit, och framträder som bruna skorpor på sprickväggarna. När sedimentet torkar och spricker sönder kan limoniten bli liggande som bruna korn i den gryniga grundmassan.

Det nämndes, att denna gyttjelera kan vara svår att skilja från den postglaciala leran. Detta blir särskilt fallet, då igenslamning av regn etc. komplicerat profilen. Då kan nämligen det fina slammet sjunka ned i den spruckna jordarten, så att denna förlorar sitt gryniga utseende. Lagerföljden blir i sådana fall överst en starkt söndersprucken—grynig lera. Därunder följer en mera kompakt lera lik den postglaciala, och under detta lager, i genomsnitt 30—40 cm mäktigt, återkommer den luckra—gryniga gyttjeleran. I vissa fall kan det vara svårt att bestämma det övre lagret; den oerfarne kan lätt luras, att det är en postglacial lera alltigenom.

Gyttjelerans bildningsmiljö är tämligen grunda, leriga vikar med rik vegetation. Den förekommer endast inom mycket lågt liggande delar av bladområdet t. ex. söder om Torshälla.

### Landhöjningen och frågor i samband därmed

Hela bladområdet ligger ganska lågt, i varje fall under 100 m ö. h. Högsta punkten i NV, ca 3 km VSV om Tumbo, ligger på 72 m och den högsta i SO på 94 m nära sydöstra karthörnet. I övrigt är det endast ett fåtal små höjdområden, som sticker upp till 70—80 m. Man skulle därför här ha vissa möjligheter att erhålla ett värde på Litorinagränsen, som kan beräknas ligga på 55—60 m. Ancylusgränsen däremot torde nog ligga för högt, ca 100 m ö. h.,

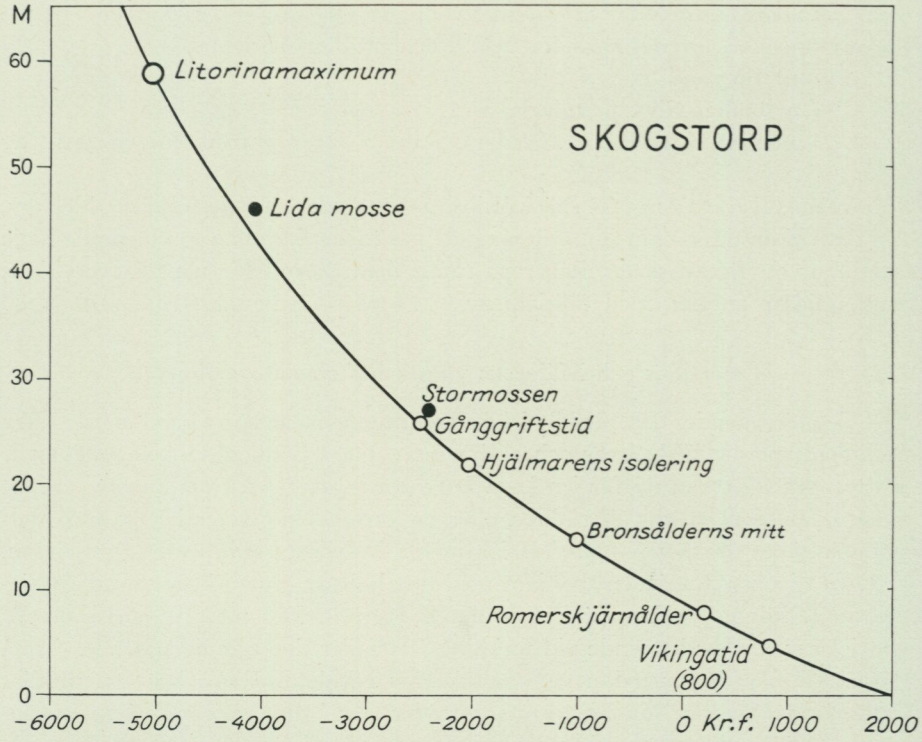



Fig. 48. Landhöjningskurva för Skogstorp. Yngre delen är grundad på det av E. Granlund använda gradientsystemet till »Karta över förhistoriska nivåer i Mälarbäckenet». Äldre delen efter C 14-daterade isoleringsnivåer.

*Land elevation diagram for the vicinity of Skogstorp. The younger part is constructed according to the gradient system used by E. Granlund to his map of prehistoric levels in the Mälaren basin (fig. 49). The older part is according to isolation levels dated by the C 14 method.*

för att vara utbildad inom bladområdet. Därav följer, att högre gränser, såsom högsta kustlinjen (HK) eller högsta marina gränsen (MG), som den också kallas, helt saknas. Det är sålunda endast relativt unga gränser, som kan förekomma.

Hur dessa unga nivåer skall preciseras framgår bäst av landhöjningskurvor. En sådan redovisas i fig. 48. Den grundar sig på två premisser, nämligen S. Elvius landhöjningskurva för Västeråstrakten och E. Granlunds gradientsystem för Mälarbäckenet. Det sistnämnda bygger bl. a. på G. De Geers isobaser för stormstrandlinjer, medan Elvius kurva är baserad på värdena i Granlunds landhöjningskurva för Stockholmstrakten. Därför är det ganska naturligt, att det hela går ganska väl ihop.

Elvius har behandlat sin kurva matematiskt och därvid funnit, att landhöjningens hastighet i Västeråstrakten är 46 cm på 100 år. Det ännu återstående höjningsbeloppet skall vara 27,5 m, medan samma värde för Stockholmstrakten är ca 18 m. För Eskilstuna skulle värdet då bli ungefär 21 m. När dessa




Fig. 49. Förhistoriska nivåer inom geologiska bladet Eskilstuna. Parti ur en karta utförd på uppdrag av Stockholms stad genom Riksantikvarieämbetets försorg under ledning av Erik Granlund och K.-A. Gustawsson 1933. Av kartan framgår betydelsen av Skogstorpstrakten.

*Prehistoric levels from the map-sheet Eskilstuna. From the map the key position of the Skogstorp is obvious: there was first the position of the rapids at the isolation of the great lake Mälaren. Round the latter was a large settled country and industrial district whose products were largely distributed via Skogstorp to Stockholm.*

tämligen approximativa värden uppnås är dock osäkert, i varje fall dröjer det ganska länge till dess.

Strandgruset förekommer över större delen av bladområdet. Man kan dock icke utan ingående undersökningar säga, om det är knutet till vissa bestämda nivåer. I varje fall kan landets tillväxt belysas med kartan fig. 49, som tillkommit genom ingående undersökningar av E. Granlund och K.-A. Gustavsson 1933. Man ser därav, att under gånggriftstiden, dvs. senare delen av yngre stenåldern, var en stor del av bladområdet vattentäckt. I stort sett låg då strandlinjen vid 25—26 m ö. h. Landhöjningen fortsatte, såvitt man kan finna, regelbundet; under mitten av bronsåldern, ca 1000 f. Kr., låg strandnivån ungefär ca 15 m ö. h.

Mellan dessa nu nämnda tidsavsnitt inträffade en för dessa trakter mycket viktig händelse, nämligen Hjälmarens isolering från Östersjön. En precisering av den exakta tidpunkten därför kräver mycket ingående undersökningar, ty den är helt beroende av vissa höjdförhållanden. Om man nöjer sig med ganska approximativa värden och utgår från vattennivån, alltså i stort sett Hjälmarens passnivå, som är ca 21,9 m ö. h., skulle isoleringen ha inträffat omkring 2000 f. Kr. Ur kartografisk synpunkt motsvarar detta ungefär nedergränsen för de mörkaste ytorna på kartan fig. 49. Passområdet ligger vid Skogstorp NO om Husby-Rekarne. Man får då tänka sig förloppet så, att vid den angivna tiden började här vattnet rinna hastigare i Hjälmarens avlopp, den nuvarande Eskilstunaån. Allt eftersom området kom högre över havsytan ökades strömhastigheten, så att det under bronsålderns äldre del blev en strid fors vid Skogstorp.[1]

Det är tämligen givet, att den naturliga leden mellan det inre Mellansverige, särskilt Närkesslätten och havet, gick längs Hjälmaren fram till Skogstorp och därifrån österut över Fornmälaren. Men i och med avsnörningen vid Skogstorp komplicerades förbindelsen mellan de båda områdena. Situationen var då vid Skogstorp ungefär som vid Norrström, sedan Mälaren avsnörts. Vid Skogstorp torde därför en viktig handelsplats ha uppkommit, i varje fall fanns goda förutsättningar därför, emedan den rika Närkesslätten utgjorde dess verkliga uppland. Beviset för denna Skogstorps betydelse utgör den omständigheten, att fyra fornborgar är belägna på bergen på ömse sidor av Eskilstunaån vid eller relativt nära Skogstorp. Även förekomsten av de övriga fasta fornlämningarna ger en viss anvisning, ehuru ej fullt så klar, om bebyggelsen i dessa trakter.[2]

Ser man på de fasta fornlämningarna i stort, så visar de följande fördelning oavsett åldern. De förekommer icke annat än i undantagsfall i skogarna utan ute på lerslätterna, men blott de lerslätter som icke varit försumpade på ett eller annat sätt och sålunda mindre inbjudande. Därför är slätten i NO, Kafjärden, och slätten Ö om Stenkvista nästan alldeles fria från fornlämningar. Ärlatrakten är mycket fattig liksom skogsområdet i söder. I Listatrakten finns fornlämningar ganska sparsamt. Anmärkningsvärd är spridningen från Husby-Rekarne mot Hällby, alltså ett stråk V om Eskilstunaåns dalgång. Tumbotrakten är ovanligt rik på fasta fornlämningar. Särskilt talrikt förekommer de på Strömsholmsåsen, som tydligen varit en mycket viktig förbindelseled. Ur transportsynpunkt måste den ha varit betydelsefullare än Badelundaåsen.

Under utvecklingens gång försköts intressets tyngdpunkt nedåt längs åns utlopp, i första hand till Tuna, det nuvarande Eskilstuna. Lindqvist har förklarat det sålunda: »Grossörerna funno det med tiden vara med sin bekvämlighet mer förenligt att stanna vid de lägre forsarna och överläto åt upplandets småhandlare att ta sig fram förbi de gamla handelsplatserna. De senare blevo i stort sett övergivna, men kunde bibehålla en sekundär ekonomisk betydelse, om

[1] Lindqvist, Sune, 1927: Den helige Eskils biskopsdöme. Några arkeologiska vittnesbörd om den kristna kyrkans första organisation inom mellersta Sverige. Antikvarisk tidskrift för Sverige. Del 22, nr 1.

[2] De arkeologiska uppgifterna har lämnats av förste antikvarien Sverker Jansson.

de fortfarande utgjorde naturliga lokalcentra för omnejden.» Det är mot den bakgrunden naturligt, att Lindqvist benämnde Skogstorp ett »bronsålderns Stockholm». Det är ingalunda överraskande, att den fortsatta landhöjningen medförde en ytterligare förskjutning längs Eskilstunaån, så att Eskilstuna kom att ersättas av Torshälla. Det torde ha inträffat under 1000-talet. Därmed är landhöjningens roll i hela detta utvecklingsförlopp, handelsplatsernas förskjutning nedströms, slutspelad.

Den konsekventa utvecklingen i andra likartade fall har lett till, att den nedersta staden — i detta fall således Torshälla — blivit den, som till slut tagit överhanden och fått den största betydelsen. Trots alla gräl mellan städerna och kronans ingripande till förmån för Torshälla (jfr Lindqvist, s. 162) har dock Eskilstuna tagit överhanden. Detta ur geologisk synpunkt egendomliga förhållande har av Lindqvist tolkats sålunda: »Att Eskilstuna efter alla dessa attacker från kronans sida, påkallade i Torshällabornas välförstådda intresse, likväl ej blott bevarat sin karaktär av stad, utan ånyo vida överflyglat Torshälla, ha vi att tacka — munkarna för.» De hade nämligen samlat jordagods och förmögenheter i Tunatrakten, vilka senare tillföll kronan. Efter denna tid fanns där alltså både riklig vattenkraft och jord åt dem, som ville skapa en hantverksstad.

## Torvavlagringar

Torvavlagringarna på geologiska bladet Eskilstuna är betydligt flera och större än på det angränsande geologiska bladet Västerås. Liksom på det sistnämnda har även här torvarealen minskats betydligt genom bortodling ute på lerslätterna. Genom torvmarkens, närmare bestämt kärrets, torrläggning och odling sjunker nämligen torvlagret ihop, varefter det försvinner, bl. a. genom destruktion och bortblåsning. Med tiden ligger lerytan blottad och av torvmarken synes ej annat spår än att leran är mörkare, där den tidigare täckts av torven.

Torvmarkerna på Eskilstunabladet är av två slag, mossar och kärr. Av dessa är endast ett fåtal närmare undersökta. Kärren är ofta odlade. I naturligt tillstånd är de bevuxna med starr eller andra halvgräs samt grässlag och örter av olika slag. Ofta tillkommer buskar eller träd såsom björk, al, gran, tall m. fl. I många fall saknas åtminstone på större eller mindre ytor vegetation helt i bottenskiktet. Där sådan finnes, utgöres den av brunmossor av olika slag eller vissa vitmossor.

Mossarnas främsta kännetecken är vitmossor (Sphagna) av visst slag. Det är emellertid helt andra typer än de ovan antydda, som kan utmärka kärren. Mossarnas vitmossarter är sådana arter som *Sphagnum fuscum, Sph. rubrum* och liknande. Dessutom finns, särskilt mot kanterna, olika risarter såsom odon, lingon, skvattram m. m. Kärrens yta är mer eller mindre plan, medan mossarnas är mer eller mindre uppåtvälvda. Deras utformning är i stort sett följande. Närmast fastmarken går ofta en smal kärrstrimma, laggen, som i vissa fall kan vara genomdragen av en bäck, laggbäcken. Bredden på laggen är sällan mer än 20—25 m, ofta avsevärt mindre. Därefter börjar den egentliga mossen, som

mer eller mindre markant höjer sig över laggen. Stigningen kallas randen, och den är mer eller mindre tätt bevuxen med ris eller tallskog. Ofta domineras risen fullständigt av skvattram *(Ledum palustre)*, som sprider en bedövande doft över terrängen. Denna randskog är rik på djupa hålor mellan tallrötterna, och den kan därför vara ganska besvärlig att gå i. Innanför randen följer mossens centralområde, mossplanet. Till skillnad från randen är det så gott som plant. Det kan vara bevuxet med spinkiga tallar, martallar, eller vara helt öppet. På mossplanets yta finner man tuvor och höljor, små blöta svackor mellan tuvorna. Ibland kan det här förekomma gölar av olika storleksordning. Vissa höljor kan ha öppen dybotten, medan andra kan vara intagna av mer eller mindre djupt vatten. I sådana fall, då mossytan är mer eller mindre starkt välvd, alltså hos de mest utpräglade högmossarna, är tuvor och höljor utsträckta längs höjdkurvorna och sålunda koncentriskt arrangerade. Hur utpräglat detta är, ser man faktiskt först från luften.

Torvmarksjordarterna är till största delen bildade av den vegetation, som en gång i tiden växt på platsen. I vissa av dessa jordarter tillkommer dessutom dysubstans. De viktigaste växtlämningarna har bildats av starrarter och andra halvgräs, ris, vitmossor av olika slag, beroende på växtplatsens beskaffenhet. I vissa fall tillkommer trädrester (grenar, stammar, blad osv.) av mestadels al, björk, tall etc. Samtliga dessa växtlämningar kan vara mer eller mindre starkt förmultnade, och torvens såväl utseende som praktiska användbarhet beror på denna förmultningsgrad, huminositet, samt dess dy- eller gyttjehalt. Huminositeten, betecknad med H, växlar starkt, och man har därför indelat den efter en 10-gradig skala. I denna betyder H1, att växtresterna är alldeles oförmultnade, medan H10 betyder, att de är fullständigt försmultnade. När torven har beteckningen H1 synes växtresterna så väl, att de är lätt bestämbara. Om man kramar ur en sådan torv, är det mellan fingrarna utströmmande vattnet helt ofärgat. H10 har torven, då inga växtrester är synliga och bestämbara; kramas en sådan torv kryper så gott som hela torvmassan ut mellan fingrarna. Men i detta fall är vattnet bundet i torven, så att det ej kan lämna den. I stort sett är det så, att de övre torvlagren är lågförmultnade, huminositeten mindre än 4—5, medan de undre är högförmultnade och H > 5. I vissa fall benämnes en gränsyta mellan hög- och lågförmultnad torv rekurrensyta, RY.

De viktigaste torvslagen inom bladområdet är starrtorv, lövkärrtorv och Sphagnumtorv, vilka i korthet beskrives nedan.

S p h a g n u m t o r v (vitmosstorv) är en stor grupp av mycket växlande typer. Gemensamt för dem är, att grundmassan alltid är Sphagnumrester och halvgräs. Förmultningsgraden växlar mellan de absoluta ytterligheterna, alltså H1 och H10, även om gradtalen från ca H3 till ca H8 är de vanligaste. Även färgen varierar starkt, från gul till svartbrun. De lågförmultnade är ljusast, därifrån mörknar färgen ungefär parallellt med att huminositetsvärdet stiger.

En variant av Sphagnumtorverna är s k o g s m o s s t o r v e n. Den kan i korthet beskrivas som en högförmultnad Sphagnumtorv med vedrester. Den torde inom bladområdets mossar finnas åtminstone som tunnare lager i Sphagnumtorvens äldre delar.

För praktiskt bruk användes de lågförmultnade typerna till strötorv, och de högförmultnade (H större än 5) till bränntorv. Detsamma gäller om skogsmosstorven.

Lövkärrtorven liknar skogsmosstorv, men den saknar Sphagnumrester. I stället utgöres hela grundmassan av dysubstans, som till färgen skiftar i rött eller grått. Det sista är fallet om vedmaterialet är av björk, i vilket fall man också ser rikligt med björknäver i grundmassan. Torvlagret är då björkkärrtorv.

Den andra typen, som skiftar i rött, är alkärrtorv, vilket framgår av de i grundmassan inbäddade alresterna (näver, grenar, kottar m. m.).

Kärrdy liknar björkkärrtorven genom den gråaktiga färgen. Den skiljer sig emellertid från denna genom den obetydliga vedhalten och en ofta relativt hög halt av mineralslam. Detta tillföres därigenom att avlagringsplatsen, vid sjöstränder, bäckar o. dyl., ofta översvämmas.

Starrtorv utgör en stor grupp, som nästan är en parallell till Sphagnumtorverna. Sålunda är grundmassan ganska enformig; den består av lämningar av starr eller andra halvgräs, mest är det rottrådar, bladslidor o. dyl. Huminositeten växlar från H3 till ungefär H6—7. De lågförmultnade typerna är gula eller ljusbruna och kännetecknade av högstarrarter *(Carex rostrata, C. ampullacea, C. lasiocarpa* m. fl.). De benämnes även magnocaricetumtorv. De högförmultnade typerna är mörkbruna och utmärkes av mindre starrarter och dessutom, vilket åtminstone förr ansågs vara mycket viktigt, av lämningar efter *Potentilla erecta,* blodrot. Detta torvslag benämnes även parvocaricetumtorv, och det bildas på relativt torra platser. Magnocaricetumtorven däremot bildas på mycket blöta ställen, ofta där vattnet står kvar under en stor del av vegetationsperioden.

Starrtorverna används vanligtvis som odlingsjordar. I vissa fall brukar den mycket lågförmultnade torven, som mestadels består av rottrådar och därför kallas rotfilttorv, nyttjas till torvströ i trakter där ej annat finns till hands.

Starrmosstorv är ett inom bladområdet ganska sällsynt torvslag, som däremot har största betydelse i Norrland. Det är en hel grupp torvtyper, som uppbygges av halvgräs (cyperacéer) och Sphagnumarter, varför det kan betecknas som en mellantyp mellan Sphagnumtorv och starrtorv med allt vad det innebär: Färgen växlar från gul till brun i olika nyanser, huminositeten ligger mellan H3 och H8 m. m. I fält känner man igen starrmosstorven på de talrika små rottrådarna och samtidigt därmed förekomsten av *Sphagnum*-rester.

Torvmarkernas undre delar, under torvslagen, uppbygges av olika slags sediment, alltså gyttjor. De är bildade av lämningar efter växter och djur, som levat i sjön. Bland mera vanliga växtlämningar märkes natearter *(Potamogeton),* näckrosor *(Nuphar* och *Nymphaea),* bladvass m. m. Djurlämningarna är vanligtvis endast mikroskopiska, såsom sköldar av hinnkräftor, nålar av spongier (svampdjur) m. m. Gyttjans huvudmassa är dock så starkt sönderdelad, att man icke eller mera sällan kan bestämma utgångsmaterialet. Till denna sönderdelning har i mycket stor utsträckning bottenfaunan bidragit. Hit hör såväl smålarver av olika slag, t. ex. tubificider, som slamslukande fiskar. Exempel på sådana är braxen, sutare o. a.

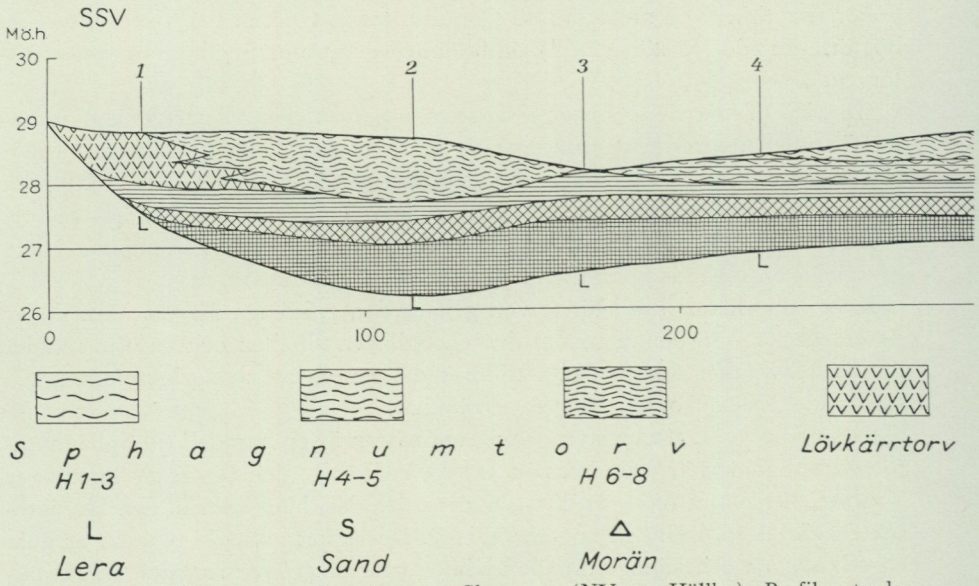



Fig. 50. Linjeprofil av torvmarken öster om Skogstorp (NV om Hällby). Profilen torde vara typisk för områdets skogsmossar.

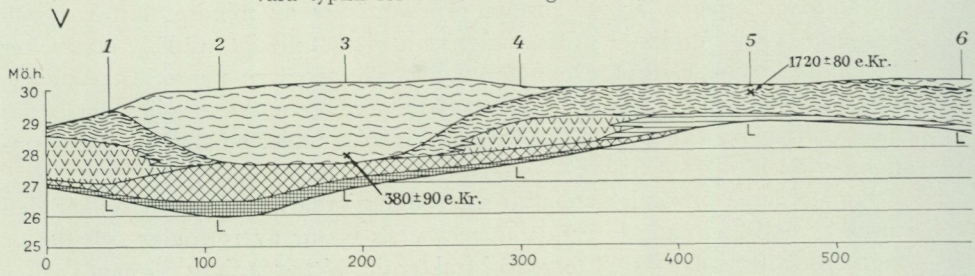



Fig. 51. Linjeprofil genom Stormossen VSV om Eskilstuna. Västra delen har utvecklats från ett gungfly ca 380 ± 90 e. Kr., mellersta delen är en skogsmosse och östra delen en normal mosse.

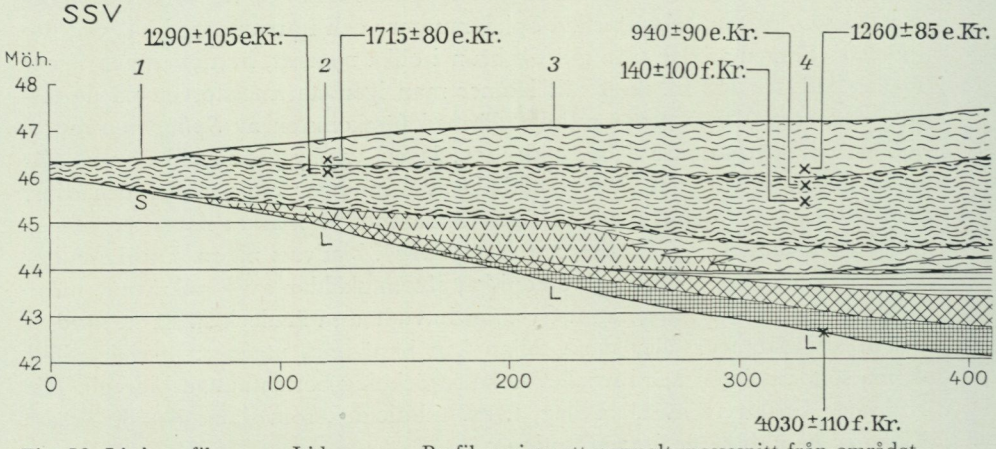
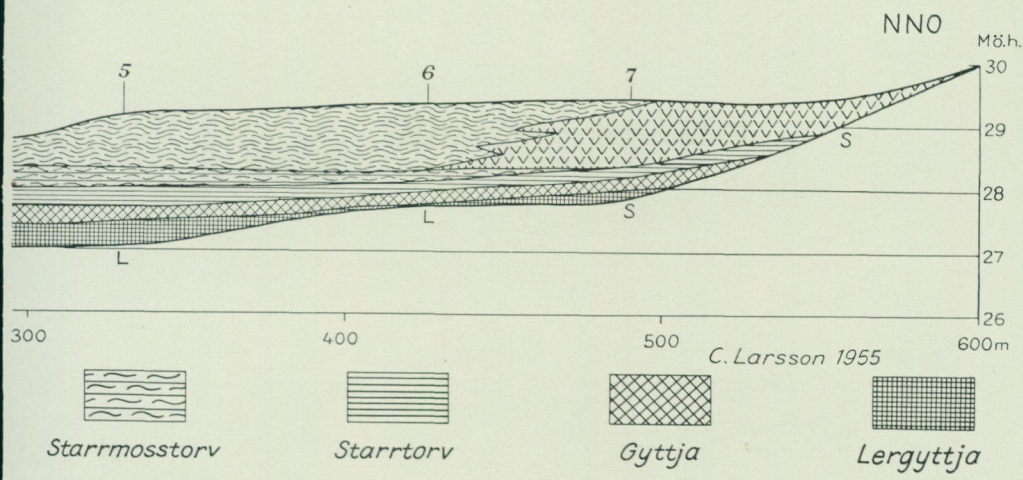
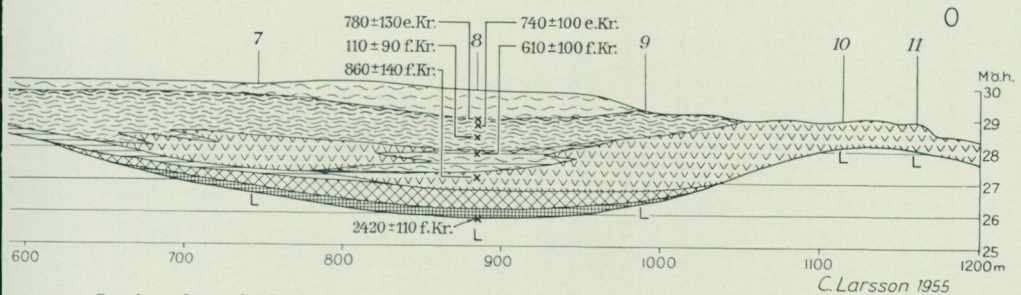


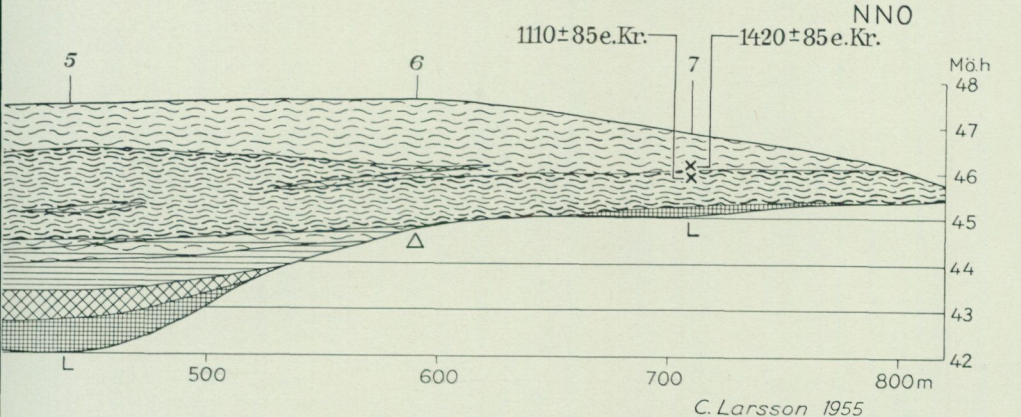

Fig. 52. Linjeprofil genom Lidamossen. Profilen visar ett normalt mossesnitt från området. C 14-bestämningarna av rekurrensytan visar, att här är mossens mittparti äldst. Utvecklingen av den yngre Sphagnumtorven har sålunda gått från mitten mot randen.




*Section through the bog east of Skogstorp (NW of Hällby). The section is typical for the forest bogs of the district.*




*Section through the bog Stormossen WSW of Eskilstuna. The western part has developed from a quagmire from about 380 ± 90 A. D., the middle part is a forest bog and the eastern a quite normal bog.*




*Section through the bog Lidamossen. The section shows a normal vertical bog profile from the district. From the C 14 datings of the recurrence surface it is clear that the central part of the bog is oldest. Thus the growth of the younger Sphagnum peat has developed from the centre towards the margin.*

7—591592. SGU, Aa 200. Lundegårdh och Lundqvist

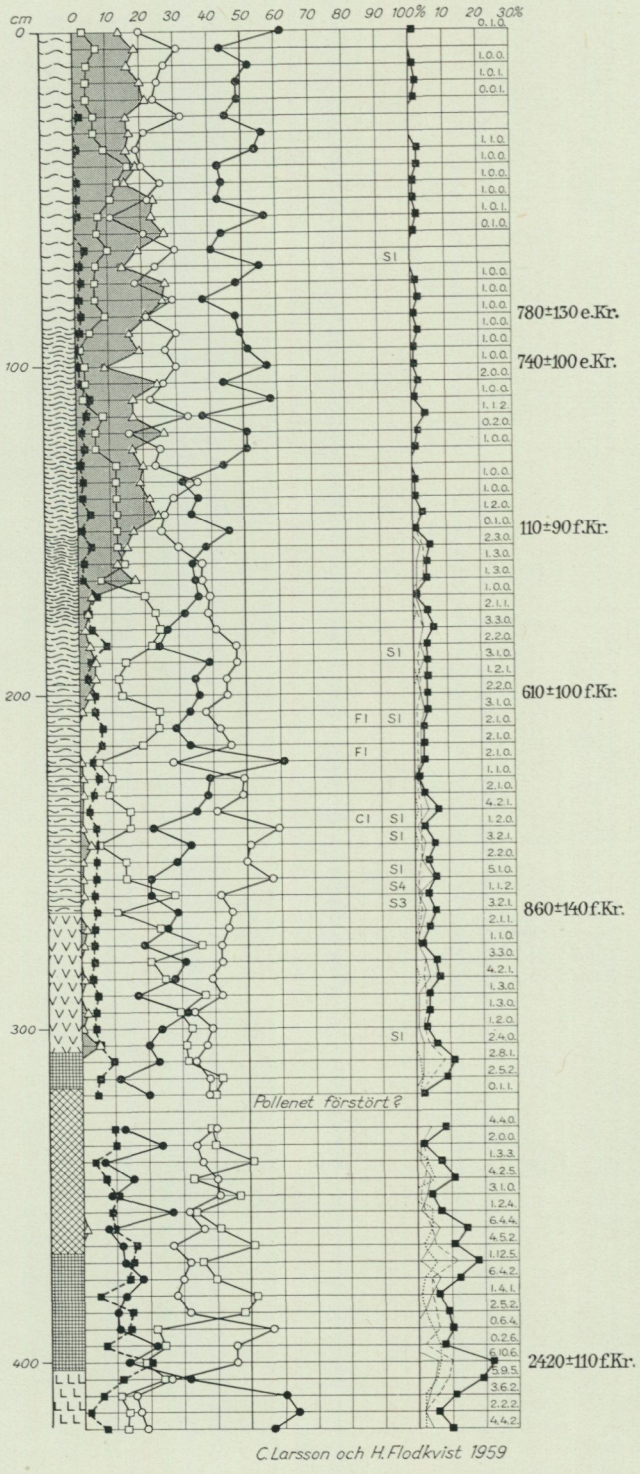



Fig. 53. Pollendiagram från Stormossen. Av intresse är C 14-dateringarna av isoleringskontakten (2 420 f. Kr.), P i c e a -kurvans nedre del (ca 860 f. Kr.) och den mera markerade uppgången (ca 610 f. Kr.). Den distinkta rekurrensytan, stratigrafiskt lik RY III, ligger mellan 740 och 780 e. Kr.

*Pollen diagram from the bog Stormossen. Interesting are the C 14 datings of the isolation contact (2 420 B. C.), the lower part of the P i c e a curve (ca 860 B. C.), and its more distinct increase 610 B. C. The marked recurrence surface, stratigraphically similar to RY III, is younger than 740 but older than 780 A. D.*

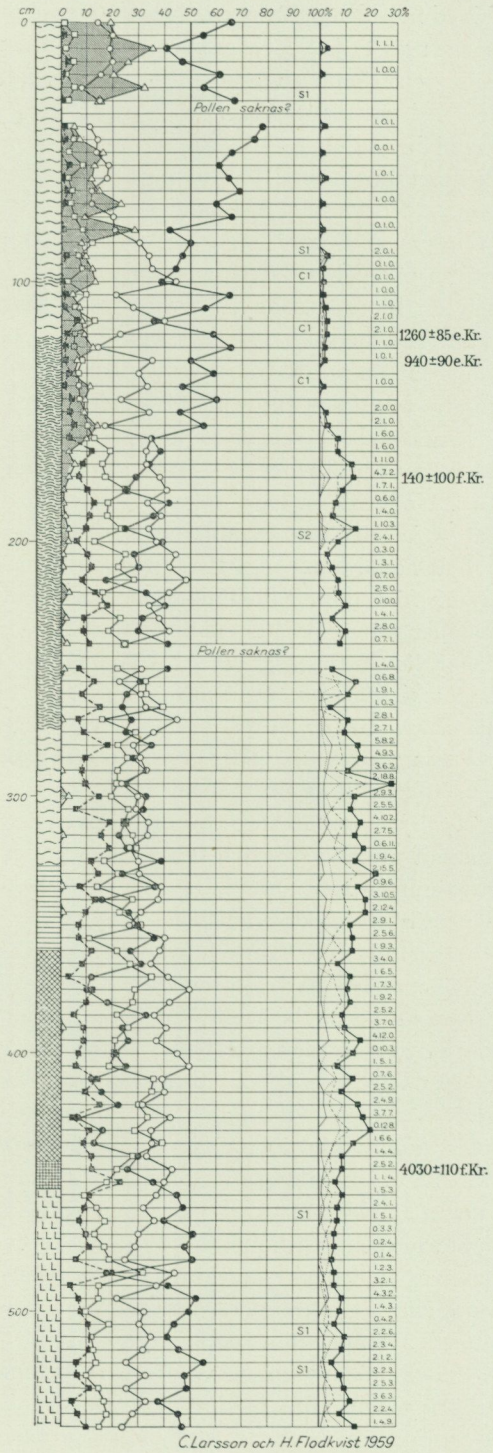



Fig. 54. Pollendiagram från Lidamossen. Mossen är isolerad strax före 4 030 ± 110 f. Kr. P i c e a-kurvan upptager halva den organogena lagerföljden, men den markerade stigningen sker först 140 ± 100 f. Kr. Den bäst synliga rekurrensytan ligger mellan 940 och 1 260 e. Kr., vilket är anmärkningsvärt sent.

*Pollen diagram from the bog Lidamossen. The bog was isolated just before 4 030 ± 110 B. C. The P i c e a curve is passing through half of the organical stratification, but the marked increase, "The P i c e a knee", occurred as late as 140 ± 100 B. C. The best visible recurrence surface is somewhat older than 1 260 A. D., which is remarcably late.*

Ned mot den organogena lagerföljdens botten blir gyttjan mera lerig, den blir en l e r g y t t j a. Lerslammet kommer från den leriga bottnen, som bearbetas av bottenströmmarna, vilka river loss det minerogena materialet och bakar ihop det med gyttjesubstansen.

Till belysning av torvmarkernas typer och deras uppbyggnad har följande exempel undersökts: 1. Torvmark Ö om Skogstorp (VNV om Hällby). 2. Apalsjön. 3. Stormossen. 4. Lidamossen.

*Torvmark Ö om Skogstorp* VNV om Hällby brunn, ca 29 m ö. h., är i stort sett en obetydligt välvd mosse. De västra delarna och centralpartiet är mestadels en björkskogsmosse, medan östra och sydöstra delarna är ett starrkärr. Inom björkmossen märkes även tallar; bland risen förekommer skvattram, ljung, lingon m. m. Kantpartiens kärrområden är här och var odlade, varjämte mindre torvtäkter finns på mossytan.

Lagerföljden framgår av linjeprofilen fig. 50. Inom randområdena bildas ytlagret av lövkärrtorv och inom centralområdet av högförmultnad skogsmosstorv. Under dessa lager följer starrmosstorv eller starrtorv, vilka i sin tur vilar på gyttja. Ner mot lerunderlaget övergår gyttjan i lergyttja.

Pollenanalys har ej utförts, men däremot har en precisering av isoleringskontakten företagits. Enligt diatoméundersökningar av fil. kand. Urve Miller innehåller provet på 195 cm u. y. bl. a. *Nitzschia scalaris, Campylodiscus clypeus, Cymbella Ehrenbergii* m. m. 5 cm djupare ter sig floran helt annorlunda: *Diploneis didyma, D. Smithii, Nitzschia circumsuta, N. punctata, Cocconeis scutellum, Grammatophora, Navicula peregrina.*

Dessa prov är de viktigaste. Det övre visar lagunstadium, det undre salt vatten. Mellan dessa båda ligger alltså isoleringen.

*Apalsjön* (ca 20 m ö. h.) är belägen nära Vingsleör i Lista socken. Den är numera utdikad och helt odlad, men på sina håll, särskilt på trädorna, vittnar ett tämligen starkt inslag av bladvass om den gamla sjön. Under högvattentider dränkes den dock alltjämt.

Lagerföljden är synnerligen enkel: ca 1/2 m gyttjelera på lera.

Pollenanalys har ej företagits.

*Stormossen* är belägen i Gillberga socken V om den numera torrlagda sjön Hörningen. Höjden över havet är för mossplanet ca 30 m och för avloppsnivån ca 28 m. Av hela detta vidsträckta komplex, som tidigare alltså till stor del utgjordes av sjön Hörningen, har endast den västra delen, Stormossen, undersökts. Sjöområdet är nämligen mycket sankt och svårgånget. Vegetationen består där huvudsakligen av bladvass *(Phragmites)*, fräken *(Equisetum)* och kaveldun *(Typha)*.

Stormossen är i huvudsak en tallmosse med riklig skvattram i risskiktet. Den omgives av öppnare laggkärr eller björkkärr. En del av dessa kärrområden har varit eller är alltjämt odlade. De största odlingarna ligger nu dels i NV, dels utmed avloppet mot väster.

Själva högmossen är en stortuvig tallmosse med skvattram, odon, lingon, kråkris m. m. samt tuvdun *(Eriophorum vaginatum)* m. m.

Stormossens byggnad framgår av profilen fig. 51. Ytlagren inom laggar och

andra kärrområden består av lövkärrtorv och själva högmossområdena av lågförmultnad Sphagnumtorv. Inom partiet mellan dessa mera utpräglade högmossar är ytlagret i stället högförmultnad Sphagnumtorv, kanske skogsmosstorv. Detta nyss nämnda lager dyker in under de lågförmultnade Sphagnumlagren, men det överlagrar i sin tur lövkärrtorven, som fortsätter mot kanterna som ytlager. Det invecklade förhållandet mellan lövkärrtorven, starrmosstorven och starrtorven framgår bäst av profilen. Anmärkningsvärt är, att inom den västra högmossen saknas dessa nu nämnda torvslag, så att den lågförmultnade Sphagnumtorven vilar direkt på gyttjan. I själva verket är den nämnda torven såpig i bottnen. Den är med säkerhet en gungflytorv, vilket sålunda visar, att denna del av Stormossen länge var en göl, som växte igen med ett gungfly. Den östra högmossen däremot växte igen normalt med kärrväxter.

Pollenanalys har utförts på en provserie i östra delen av profilen (fig. 53). Den visar omedelbart, att hela lagerföljden är ung och att *Picea*-kurvan går ned ända till 3 m under ytan. Det stora granknäet ligger på ca 170 cm, alltså långt ned i den högförmultnade Sphagnumtorven. Hela lagerföljden är mycket uttänjd. I stort sett kan man säga, att nedre delen av den markerar lövskog och övre delen barrskog *(Picea + Pinus)*. Det kraftiga *Picea*-maximet nederst (305 cm u. y.) torde endast registrera långflykten inom skärgården, ev. med tillsats av skärens små tallar.

I denna serie har U. Miller granskat 11 prov med hänsyn till diatoméfloran. I föreliggande sammanhang räcker det att redogöra för proven på 405 och 410 cm u. y. I det förstnämnda finnes *Nitzschia scalaris, N. circumsuta, Campylodiscus clypeus, C. Echeneis, Anomoeoneis polygramma, Diploneis Smithii* m. fl. På 400 cm förekommer de båda nämnda *Campylodiscus*-arterna, *Diploneis Smithii, Nitzschia circumsuta, N. punctata, Navicula punctulata* m. fl. Skillnaden mellan flororna är icke stor, men man torde ändå våga lägga isoleringen i det övre provet, 405 cm u. y. Tilläggas bör, att lagunformerna når ganska långt upp i denna lagerföljd.

För en fastare åldersbestämning av denna lagerföljd har ett antal C 14-bestämningar utförts. Därav framgår, att bäckenet isolerades 2420 ± 110 f. Kr. Detta är alltså här åldern på 28 m ö. h. *Picea*-kurvans nedre del i lövkärrtorven är från 860 ± 140 f. Kr. och översta delen av starrmosstorven från 610 ± 100 f. Kr. Då började alltså tallmossen utvecklas. Ca 2 m u. y. börjar *Picea*-kurvan nå något högre värden; det inträffade omkring år 610 ± 100 f. Kr. Den tydliga rekurrensytan faller mellan 780 och 740 e. Kr., men det finns även en äldre vid 110 ± 90 f. Kr.

Utom dessa nivåer har en bestämning gjorts för övre delen av den högförmultnade torven inom det grundare mittområdet. Stratigrafiskt bör den höra samman med rekurrensytan i östra delen. Resultatet blev emellertid

Vidare var det i denna mosse av intresse att se, när gungflyet började bildas inom västra delen. Det var för 1580 ± 90 år sedan dvs. 380 ± 90 e. Kr.

*Lidamossen* S om Lida, ca 1 mil OSO Eskilstuna (47 m ö. h.), är en tallmosse med tillräcklig välvning för att kallas högmosse; endast en mindre del av

mossplanet är öppen och trädlös. Ett laggområde i norr är odlat. Själva högmossen är bevuxen med tall, ljung, tuvdun, odon, hjortron, kråkris m. m. Centralpartiet är öppet och småtuvigt. Mossplanets höjd över avloppsnivån är ca 2 m.

Lagerföljdens ytlager är lågförmultnad Sphagnumtorv, vars mäktighet uppgår till högst 1 1/2 m (fig. 52). Under denna följer en intill 2 m mäktig, högförmultnad Sphagnumtorv, som inom kantzonen går upp som ytlager. Inom större delen av mossen vilar denna högförmultnade torv på lövkärrtorv, lågförmultnad Sphagnumtorv och starrmosstorv eller starrtorv. Detta torde kunna tolkas så, att ett lövkärr funnits inom södra delen av mossområdet, medan en Sphagnummosse och starrmosse fortsatt mot norr. Bottenlagren är gyttja och lergyttja. I de båda sistnämnda, gyttjan och lergyttjan, samt i leran har diatomébestämningar utförts av U. Miller i 8 prov. Viktigast är proven på 450 och 455 cm u. y.; det sistnämnda är ur leran och innehåller bl. a. *Chaetoceros, Campylodiscus clypeus, Cocconeis scutellum, Diploneis incurvata, Grammatophora oceanica, Nitzchia circumsuta, N. punctata, Rhopalodia gibberula, Rh. musculus, Synedra tabulata.*

Underst i lergyttjan är floran ungefär densamma, men dessutom tillkommer här sötvattensformer. Ovanför, alltså på 445 cm, finns praktiskt taget enbart sötvattensformer. Isoleringen torde därför med tämligen stor säkerhet kunna läggas på 450 cm u. y.

Pollenanalysen anger, att lagerföljden är ganska uttänjd. Det framträder särskilt genom *Picea*-kurvans långsamma stigning uppåt. En rekurrensyta ligger på 130—135 cm. Under denna är Sphagnumtorven genomgående högförmultnad. *Picea*-kurvans knä, som inom Norrland daterar sig till ungefär 1000 f. Kr., är här ganska uttänjt och svårt att precisera (fig. 54).

C 14-bestämningar har i denna provserie utförts på fyra prov, nämligen isoleringen, *Picea*-kurvans knä samt rekurrensytan (två st.). Resultatet är följande. Isoleringen inträffade 4030 ± 110 f. Kr. Detta värde stämmer mycket väl med det värde, som tidigare erhållits genom landhöjningskurvan. Skillnaden är icke större än den felmarginal, som kan förorsakas av de okända faktorerna i sammanhanget.

*Picea*-kurvans knä är som angavs mycket uttänjt, men ändå är resultatet anmärkningsvärt. Det är nämligen 140 ± 100 f. Kr. Även om det är svårt att jämföra denna nivå med t. ex. de norrländska av motsvarande typ, måste resultatet ange en zonglidning av *Picea*-kurvan från Norrland mot söder, på så sätt att den stora *Picea*-kurvan är yngre i söder.

Rekurrensytan är från omkring 1000 e. Kr., i det att provet under nivån är från 940 ± 90 e. Kr. och provet över från 1260 ± 85 e. Kr. Resultatet är högst överraskande, ty stratigrafiskt ser denna rekurrensyta ut som den klassiska RY III, 600 f. Kr.

Man kan emellertid icke utgå ifrån, att rekurrensytan är synkron längs hela ytan. Tre prov från SSV mot NNO från övre delen av det högförmultnade lagret har givit värdena 1290 ± 105, 940 ± 90 och 1110 ± 85 e. Kr. Därav framgår sålunda, att i stort sett är den gamla mossens mittområde äldre än dess

randområden. Lagret över denna mossyta, alltså den lågförmultnade Sphagnumtorvens botten, visar värdena i samma ordning som nyss 1715 ± 80, 1260 ± 85 och 1420 ± 85 e. Kr. Även här är sålunda mittområdet äldst. Skillnaden mellan provens ålder är i samma ordning som ovan 425, 320 och 310 år. Visserligen framkommer däri en tendens till minskande värden mot norra randområdet, men man får ej pressa detta resultat. Svårigheten att taga i relation till rekurrensytan fullt jämförbara prov är nämligen betydligt större än man skulle tro.

## Åldersbestämningar med C 14-metoden

Inom bladområdet har, som redan visats, ett antal åldersbestämningar med radioaktivt kol företagits. De har utförts på ströprov för åldersbestämning av vissa nivåer i pollendiagrammen, men viktigare har varit de mera systematiska serieproven. I själva verket borde ett vida större antal bestämningar ha utförts, men detta har av tids- och kostnadsskäl icke varit möjligt. De viktigaste provgrupperna omfattar bestämningar av isoleringsnivåer och rekurrensytor.

Isoleringsnivåerna är två stycken, nämligen 47 m ö. h. och 28 m ö. h. De prov, som bestämts, har tagits över själva kontakten, för att man skulle erhålla en högre halt organiskt material. Dessa prov är ju yngre än den sökta nivån, och detta är också orsaken till, att åldern är något yngre än man väntat sig efter landhöjningskurvan. De resp. nivåernas ålder är 4030 ± 110 f. Kr. och 2420 ± 110 f. Kr. Faktiskt stämmer detta ganska bra med landhöjningskurvan, som erhållits på andra vägar.

Rekurrensytornas ålder skulle man av stratigrafiska — eller kanske snarare vanemässiga — grunder vilja misstänka vara från 5—600 f. Kr., alltså RY III. Men nu har resultatet blivit, att de är betydligt yngre, nämligen från ca 1000 e. Kr. i Lidamossen och 750 e. Kr. i Stormossen.

Redan detta är överraskande, men dessutom tillkommer ett annat resultat, som möjligen kan vara av en viss betydelse. En och samma rekurrensyta är icke synkron utan visar en glidning i tiden på så sätt, att den blir yngre mot randen. Detta är med andra ord ett uttryck för mossens transgression ut från ett initialområde. Hur pass generellt detta är känner vi ännu ej.

Tidigare ansåg sig Jan Lundqvist[3] ha funnit, att rekurrensytorna i Värmland blir allt yngre mot SV. Ur ålderssynpunkt skulle de sålunda förete en regional glidning i tiden. Visserligen hade man i viss mån haft detta på känn tidigare, men användbara åldersbestämningar saknades då.

Denna fråga synes emellertid nu ha komplicerats ytterligare genom dessa orienterande arbeten på bladet Eskilstuna. Det kan vara möjligt, att Värmlandsdateringarna genom en slump kommit att omfatta delar av rekurrensytor, som i sin utsträckning är oliktidiga. Men det kan också hända, att Eskilstunaresultaten endast markerar tillfälligheter. Fortsatta arbeten i bägge hänseendena får ge svar på frågan.

[3] Jan Lundqvist, 1957: C 14-dateringar av rekurrensytor i Värmland. SGU, ser. C, nr 554.

Till slut måste följande synpunkt framhävas. Eftersom C 14-bestämningen givit en anmärkningsvärt låg ålder ligger den misstanken nära, att yngre material sedimenterat genom lagerföljden. Ingående diskussioner med mätstationens föreståndare, fil. lic. G. Östlund, har dock lett fram till, att den antydda möjligheten är praktiskt taget utesluten. Orsaken är främst, att provnivåerna ligger så högt upp i lagerföljden. Den yngre materialmängd, som skulle ha tillförts proven, är därför så ringa, att den icke kan ha medfört någon »föryngring» av dem. Dessutom fordras det en betydligt högre ålder för att inflytandet skall spela någon roll.

## C 14-bestämningar utförda av laboratoriet för radioaktiv datering i Stockholm

*Lidamossen.*

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Borrprofil 4 | 120 | cm u.y. | nr 9 = St. 463 | 700 ± 85 BP | = 1 260 ± 85 | e.Kr. |
| | 130—135 | » » | » » 10 = St. 464 | 1 020 ± 90 » | = 940 ± 90 | e.Kr. |
| | 175 | » » | » » 11 = St. 465 | 2 100 ± 100 » | = 140 ± 100 | f. Kr. |
| | 440—450 | » » | » » 12 = St. 466 | 5 990 ± 110 » | = 4 030 ± 110 | f. Kr. |
| Borrprofil 7 | 70— 80 | » » | » » 13 = St. 467 | 540 ± 85 » | = 1 420 ± 85 | e.Kr. |
| | 80— 85 | » » | » » 14 = St. 469 | 850 ± 85 » | = 1 110 ± 85 | e.Kr. |
| Borrprofil 2 | 40— 50 | » » | » » 15 = St. 470 | 245 ± 80 » | = 1 715 ± 80 | e.Kr. |
| | 60— 70 | » » | » » 16 = St. 471 | 670 ± 105 » | = 1 290 ± 105 | e.Kr. |

*Stormossen.*

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Borrprofil 8 | 85 | cm u.y. | nr 8 = St. 501 | 1 180 ± 130 BP | = 780 ± 130 | e.Kr. |
| | 100 | » » | » 7 = St. 500 | 1 220 ± 100 » | = 740 ± 100 | e.Kr. |
| | 150 | » » | » 6 = St. 499 | 2 070 ± 90 » | = 110 ± 90 | f. Kr. |
| | 200 | » » | » 5 = St. 498 | 2 570 ± 100 » | = 610 ± 100 | f. Kr. |
| | 265 | » » | » 4 = St. 497 | 2 820 ± 140 » | = 860 ± 140 | f. Kr. |
| | 400 | » » | » 3 = St. 496 | 4 380 ± 110 » | = 2 420 ± 110 | f. Kr. |
| Borrprofil 5 | 20 | » » | » 2 = St. 495 | 240 ± 80 » | = 1 720 ± 80 | e.Kr. |
| Borrprofil 3 | 240 | » » | » 1 = St. 494 | 1 580 ± 90 » | = 380 ± 90 | e.Kr. |

*Strömsholmsåsen SV om Hällby stn.*

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Stock av al (?) | 600 | cm u.y. | nr St. 439 | 3 970 ± 80 BP | = 2 010 ± 80 | f. Kr. |

## Summary: Quaternary Deposits

In the papers mentioned on p. 57 the Quaternary deposits, glacial and postglacial, are more thoroughly described.

*Landisens rörelser* (Movements of the land ice) p. 57. The movements of the land ice are recorded by the striae. Commonly they are directed from NW to SE or NNW—SSE. But according to fig. 29 there are many other directions which complicate the picture. Thus it is quite obvious that these striae specially in the eastern part of the map sheet are crossed by a new direction from NE or NNE. These striae are younger. But the problem is not so easy, because at many localities it is possible to determine that the conditions are more complicated in the vicinity of the eskers. Broadly speaking it is that the easterly striae on the eastern side of the eskers are the younger, but on the western side the more westerly striae are younger. From this data it is obvious that a long and large estuary arose along the esker and the ice movement was directed towards the ice valley. Owing to the morning fogs the eastern sides were melted to a greater extent and thus became thinner and reacted more easily to changes of pressure from the sides (p. 62).

That was the local conditions. The regional ones show that the westerly directions are older. Possibly there was a turning from these westerly directions to the easterly ones which are summarized under the concept Bothnian, because this ice came from the Bothnian Gulf. Probably this turning of the ice movement was caused by thinning of the ice cover, the flowing up of this thinner ice and the great current from the Baltic to the West Sea. With this current the material (östersjökalk etc.) is transported westwards.

*Landisens avlagringar.* (Deposits of the land ice) p. 62. The most common Quaternary deposits in Sweden come from the land ice. The moraine "outcrop" distribution occurs mostly in the higher parts of the district. The moraine is an unsorted mixture of boulders, gravel, sand etc. down to the very finest fractions. In reality the composition indicates the degree of communition of the rock material and is in a more or less degree continuous. For practical reasons the system of classifying the moraines is based on the frequency of the boulders and the finer fractions. In addition, there is one group characterized by large boulders, greater than one cubic metre. In that way the types based on the boulders are moraine with large boulders, and with high, with medium and with low boulder frequency. The finer fractions (gravel, sand, fine sand etc.) give the names gravelly, sandy and fine sandy moraine (finer types are not found in this district). The name of a certain moraine is always constructed from the two components boulder and fraction name, e. g. gravelly moraine with large boulders, sandy moraine with medium boulder frequency etc.[1]

The sandy moraine with large boulders is the most common type in this district, the size of the boulders is often many cubic metres. In the proximity of the inhabited areas the boulders have been broken up for building use, and therefore no boulders are to be seen in the field. Thus it can be easy to mistake this moraine for the type with low boulder frequency, which in fact is quite uncommon in this district.

[1] In Swedish the terms are shorter and better, but unfortunately it is impossible to get good translations of them.

In conjunction with the discussion of the grain fractions it is suitable to mention the wave washed moraine. It is really a sediment but often very similar to a common moraine. This soil is an intermediate form between the real moraine and the wave washed gravel. The surface forms are rough like the moraines but the finer grain fractions are lacking. In some districts this wave washed material can be very coarse. Often the surface layer is a boulder carpet but the boulders are not as well rounded as the cobbles are. The depth of the wave washed moraine is very variable from about one decimetre to one metre. It is as the map shows distributed widely over the map district.

The surface forms of the moraine proper are mostly determined by the rock ground. But there are some types of forms which are characteristic for the moraine itself, e. g. the ridge forms. These ridges can be extended either in the direction of the ice movement or straight across it. The first type is the more common in Sweden. Examples from the map districts are found everywhere. The second type consists of small terminal moraines of the variant called push moraine. In these districts they are quite common. These ridges are a few metres high, and 20—100 metres long. When they are found on the clay plains a great part of the ridge is covered by the clay. But because the ridges often are encumbered by great boulders, these crop out and indicate the extension of the ridge. A characteristic feature is that the boulders and stones in the moraine material (not in the wave washed part) are elongated in the direction of the ice movement. On the outside of the ridge, especially at the front of it, they have the same direction as the ridge. The differences in direction show that the material was transported by the land ice and abruptly deposited. Only the front boulders have been influenced by the ice movement.

Commonly the moraine beds are little differentiated in several layers and then the beds are not sharply separated from each other. The difference is most clear in the frequency of the boulders and in such a way that the larger boulders lie near the surface. The boulders from the underlying rock ground are situated near the bottom but the boulders transported a greater distance are deposited in the upper strata.

*Isälvarnas avlagringar* (Glacifluvial deposits) p. 69. The glacifluvial deposits are in this district represented only by the eskers. There are two eskers, both of them are well known and may be called classic. They are Badelundaåsen in the east part of the map sheet and Strömsholmsåsen west of it.

Badelundaåsen (the Badelunda esker) begins about 20 km NE of Nyköping about 50 km SE of the map sheet. It is possible to follow it nearly to Lake Siljan in central Dalarna, that is about 250 km. Of special interest for the part in the map sheet district is the following. East of the Ärila Station the surface layer is constituted of cobbles. Surely these fields are developed by the breakers, not by the glacifluvial current. In the middle part of the esker in this district there is a great gravel-pit. In this, boulders of Östersjökalk (a Silurian type of limestone from the bottom of the Bothnian Gulf) are found. They are evidence of the postglacial redeposition. Lastly the shell beds with *Mytilus, Macoma* and *Tellina* in the north part of the esker are of interest.

Strömsholmsåsen (the Strömsholm esker) begins about 25 km SE of the district and it is possible to follow it 60 km to the NW. The total length is about 100 km. In this esker there are many gravel-pits where it is possible to get a good idea of the structure in different parts of it. In these gravel-pits shell beds are seen at several localities. At Hållsta Station is a very large gravel-pit, where it is possible to see that a great part of the esker is redeposited. The evidence is a "moraine raft" with moraine and varved clay that shows that the overlying sediments are postglacial. In a well digging in the gravel west of Hällby was found a

clay layer and wood fragments. The result of a C 14-dating was 3970 ± 80 BP, that is about 2000 B. C.

*De glaciala avlagringarnas blockmaterial.* (The boulder material of the glacial deposits) p. 73. In the glacial deposits, moraine and glacifluvial material, the boulder and stone material is of two types, the local and the long distance transported materials. The different types of the former can be seen from the petrological map (plate 1). The boulder counts are described in the chapter p. 73, on the maps 38—45 and in the table on p. 112.

The long distance boulders that can be determined as to locality are the Jotnian sandstone and the porphyries from Northern Dalarna, viz. Dala or Älvdal porphyries. But unfortunately the same types are found in small areas on the bottom of Lake Mälaren. A small part of these boulders thus possibly derive from the last areas. In such a case some of the boulders may have been transported with icebergs from the eastern part of the Mälar basin. Surely the boulders of Östersjökalk (Silurian limestone from the bottom of the Bothnian Gulf) have arrived in the Badelunda esker in this manner.

As regards the local boulders a general remark is necessary. In the largest part of the district the rock ground is very heterogeneous. Consequently it is not possible to determine whether a small part of for ex. the pegmatite originates from the younger granite areas or from the leptite areas. Possibly the remarkably small variations in the frequencies of the different boulder types depend on such circumstances.

In other respects the connection between the rock ground and the boulder types will be most evident from the small maps figs. 38—45. It is, however, necessary always to remember of the rock ground on the map sheet north of Eskilstuna, i. e. Västerås.

*Ishavets och Östersjöbäckenets äldre sediment* (Older sediments in the Glacial Ice Sea and the Baltic Basin) p. 81. The finer sediments in this district have been developed and deposited in the Glacial Ice Sea or in the earlier stages of the Baltic. These sediments are sand or clay; the grain size is dependent on the local milieu (depth, current etc.). The oldest one is the glacial clay which is always very heavy. It is nearly always varved too. The bottom layers have in the eastern part of the district a lime content which diminishes towards the south west. Its colour is reddish, brown or grey brown. Long ago the geologists were interested in the structure, the lamination, of this clay and studied its different strata. Thus A. G. Högbom proved that the ratio $MgCO_3$: $CaCO_3$ in the summer layers was about 7, and in the winter layers from 12 to more than 200. The reason is that Mg is less soluble, especially in cold water. So it was quite clear that the strata, which were called summer or winter layers really represent these seasons. These conditions gave a good basis for the geochronological method of Gerard De Geer.

The glacial sediments are distributed round the moraine heights etc., broadly speaking moreover they are found on the wide plains, where the substratum, rock-ground, moraine or glacifluvial deposits lie nearer the surface.

The postglacial sediments are more differentiated with regard to the mechanical composition. There is heavy clay, light clay, silt and fine sand, the last one is the most coarse. It is not possible to give a picture in a few words of the distribution of the different types, because they are mostly found only in small areas.

These postglacial sediments are not varved, the colours are grey, greyish blue or nearly black. The two last colours are caused by the occurrence of FeS and therefore these sediments discolour in the air. They rarely have any content of lime but they often contain shells of *Mytilus, Littorina* or *Macoma.*

A postglacial sediment type is the "land elevation sediment" (landhöjningsse-

diment) according to G. Ekström. These sediments are really very varying in coarseness, from about silt to cobbles. The more coarse types, sand, gravel etc., are marked because it is very difficult to distinguish them from the ordinary fine grained sediments. The coarser types are most common in the south part of the map sheet.

The fine grained land elevation sediments consist of older material: fine moraine fractions and glacial clay. Therefore these sediments have a lower lime content than the primary sediments. Because these sediments are developed when the surface according to the land elevation, reached the zone of the breakers, they are not found at the bottom but only in a more upper part of the stratification. When the sediments are more coarse the finer fractions are washed away by the breakers and the most coarse fractions only remain. The deposition is dependent on the power of the currents, thus the more coarse sediments are deposited near the shore line and the finer at a greater depth. The moraine slopes are washed by the breakers, there we find the wave washed moraine.

According to the above the glacial and postglacial sediments in this district are distributed in the following manner:

1. Shallow bottom sediments
   a. Wave washed moraine
   b. Shore gravel
   c. Land elevation sediments
2. Deep bottom sediments
   a. Postglacial sediments (fine sand, very fine sand, silt, light clay, heavy clay)
   b. Glacial sediments (heavy, partly varved clay).

*De yngsta postglaciala sedimenten* (The youngest postglacial sediments) p. 89. The youngest sediment of the Baltic is the mud-clay (gyttjelera). It is deposited in the shallow creeks of the Baltic and in the more flat creeks of the lake Mälaren. Mud-clay is a heavy clay rich in organic matter. When it gets dry, it cracks into small grains and therefore it is called "grynlera", grain-clay in English. Characteristic, too, is that the cracks are filled up with limonite (hydrated ferric oxide). On account of this an unovergrown surface of mud-clay is brown at a distance.

*Landhöjningen* (The land elevation) p. 89. The district of the geological map sheet Eskilstuna is mostly situated at a low height above sea-level. Therefore the older of the more important old levels, the marin limit (= the highest shore line, HK), and the Ancylus limit (AG) have not been developed here. The Litorina limit (LG) on the contrary must be developed in the south part of the district. According to other investigations its height must be between 50 and 60 metres, but it is yet not possible to decide which of all these shore lines is the Litorina limit. However, a nearer differentiation of the levels between 50 and 60 metres is necessary. Most important in this examination are diatom analysis and C 14 determinations. Both of these analysis are necessary for an exact construction of the land elevation curve. An approximatic one is reproduced in fig. 48 and gives an idea of the late part of the development from about the Litorina maximum. It is based on a survey E. Granlund presented in the 1930's. However, two isolation levels dated with C 14 are put into the diagram.

The level for Skogstorp is the isolation of lake Hjälmaren, which is archæologically dated by S. Lindqvist.

*Torvavlagringar* (Peat deposits), p. 93. Peat is deposited in peat lands which are of two main types in this district: raised bogs and fens. As a mixed form we may consider the Sphagnum peat bog with cyperaceous species. Peat occupy quite a small area, mainly in the moraine and rock lands in the higher parts of the district. In the

flat country there were some fens but most of them are now destroyed by cultivation.

The fens have a vegetation entirely dominated by sedge *(Carex)* of different species, especially *Carex lasiocarpa*. In the bottom layer there are brown mosses *(Amblystegium* etc.). The fens constitute a good cultivation soil.

The bog and raised bogs have quite another vegetation, completely dominated by peat mosses, *Sphagnum*-species, in bottom layers. The most important higher plants are pine, birch, bog-myrtle, whortleberry, red whortleberry, heather, *Eriophorum vaginatum,* etc. In the central part of the bog, which is often raised 1/2—1 m above the brim, the vegetation is more thin, the pines smaller and only heather of the small shrubs. The most important types of peat are the following:

Sphagnum peat is mainly formed of various kinds of Sphagna, especially those characteristic of moss peat and its various stages of development, the driest of which approach the forest moss types. Its colour is yellow to dark brown and the degree of decomposition — the huminosity, denoted by an H and a figure from 1 to 10 — is very different. The remnants of plants found in the various kinds of peat originated in the surroundings of the place where the peat was formed. In the Sphagnum peat we thus find, in addition remains of Sphagna, *Eriophorum vaginatum, Scirpus caespitosus, Calluna vulgaris* & c. In the more highly decayed Sphagnum peat we find debris not only of the plants just mentioned but also of several others, requiring drier conditions for their growth. In special types the decomposition is so high that only the more resistent spores are visible under the microscope.

Forest peat is a dark brown, muddy groundmass, always of a high huminosity, in which but few vegetable remnant are recognisable. Those are sticks, branches, wood remains or bark. There are two types of forest peat, birch and alder forest peat, indentified especially through the bark chips.

Carex peat is an important group of swamp peat. The most important constituents are debris of *Carex* (radicles, vaginas etc.); in extreme cases the whole mass of peat consists of intact *Carex* radicles (radicle peat). The brown mosses (Amblystegia) also form an important element in these kinds of peat. The huminosity varies almost as much as that of Sphagnum peat.

Sedge moss peat is best characterized as a mixed form of Sphagnum peat and Carex peat but with other types of mosses. The huminosity may vary as much as in the other main types. It is easy to understand that an increase of the remains of *Carex* and a decrease of the *Sphagnum*-remnants will result in a change into Carex peat.

Gyttja (ooze, necron mud) is a group of the common lake sediments. The material is organic, mainly remainders of lake plants, plankton etc. Seeds of pond weed *(Potamageton)* are especially predominant among the vegetable debris. The colour caries very considerably; brown, green, reddish, yellow etc. Downwards to the bottom the content of minerogene matter (especially clay) increases and the sediment changes to mud-clay (lergyttja) etc.

Some peat lands in this district are examined with borings; from three of them we have long vertical sections (figs. 50—52).

The peat lands in this district are mostly fens; the bogs and specially the raised bogs are rarer. The larger bogs are only partly bogs, a great part of every bog is fen. Four peat lands are surveyed, two in more detail by pollen analysis and radioactive carbon. The results of the latter are recorded in the profiles and the pollen diagrams. These results — with the C 14-method — are of special interest and therefore they must be discussed more closely.

*Åldersbestämningar med C 14-metoden* (Datings with the C 14-method) p. 103. A certain number of datings with radioactive carbon have been made within this district. Some of them were made in order to date more interesting niveaux in the pollen diagrams, but more important are the samples in series. Certainly many more

determinations are necessary, but for many reasons it has not yet been possible to get them.

The most important types of samples refer to the isolation niveau and to the recurrence surfaces.

The localities with isolation niveau are two, namely 47 m and 28 m above sea level. The samples are collected immediately above the niveau in order to get more organic material. Thus these samples are younger than the real isolation, and the age is somewhat younger than the land elevation curve shows. The obtained values of the age are 4030 ± 110 B. C. and 2420 ± 110 B. C. Actually they correspond quite well with the land elevation curve that is constructed by entirely different methods.

The age of the recurrence surface is quite surprising. From stratigraphical considerations is was supposed to be from 500—600 B. C. that is RY III. But the result showed that it is much younger: namely from about 1000 A. D. in Lidamossen and 750 A. D. in Stormossen.

Already this, as stated above, is surprising, but moreover we got another result that possibly may be of a certain importance. One and the same recurrence surface is not synchronous but diachronic such that it becomes younger towards the brim (the "rand"). Thus it is a sign of the transgression from an initial area of the bog. But yet we don't know how common it is.

Earlier (1957) Jan Lundqvist has found that the recurrence surfaces in Värmland become younger towards the SW. Therefore the age conditions are diachronic (gliding in time). But possibly these determinations in reality are from different parts of metachronous surfaces.

Lastly it is necessary to point out that the surprisingly young ages of the recurrence surface on the map sheet Eskiltuna are not to be explained with the help of sedimentated younger humus material. Both the sedimentation distance and the time are too short.

## Tabeller

Blockräkningar företages för att man skall erhålla en uppfattning dels om moränens sammansättning, icke minst ur kemisk synpunkt, dels om materialets ursprung. Detta sista framgår klarare ju fler till lokalen kända bergarter, som ingår i jordarten. Inom bladområdet är berggrunden ganska karakteristisk, när man ser hela hällytor. I mindre fläckar av hällarna försvåras bestämningen, emedan bergarterna där lika väl kan härstamma från stora enhetliga områden som de kan utgöra mindre partier inuti andra bergarter.

En god uppfattning om spridningen erhålles endast av kartbilder. Av utrymmesskäl har blott några sådana kunnat redovisas. Det sker på sidorna 74—81. Totalmaterialet framlägges i efterföljande tabell.

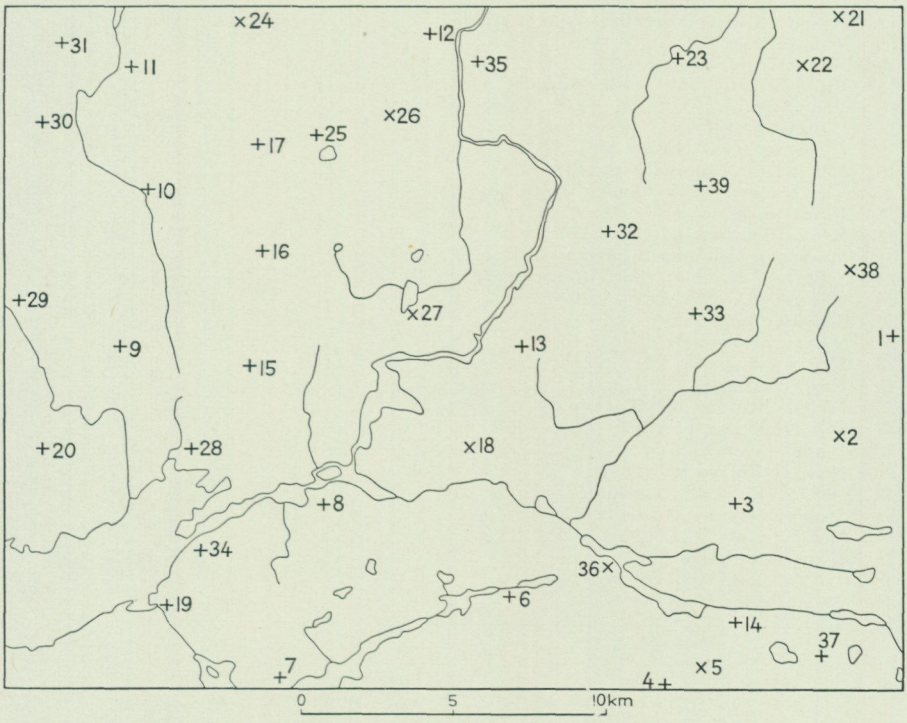



Fig. 55. Blockräkningslokaler på geologiska bladet Eskilstuna.
*Localities for boulder counts on the map-sheet Eskilstuna.*

**Blockräkningar på geologiska bladet**

| Nummer | Lokal (jfr kartan fig. 55 å föregående sida) | Leptitgnejs, leptit, hälleflinta | Skarn | Kvartsit | Sedimentgnejs | Granatådergnejs | Ultrabasisk grönsten | Annan massivgrönsten | Amfibolit, metabolit, porfyrit |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1,3 km öster Bälgstena | 42 | — | — | 6 | 1 | — | — | 16 |
| 2 | 800 m norr Ärla stn | 29 | — | 1 | 13 | — | — | — | 1 |
| 3 | 500 m norr Myrtorp | 34 | — | — | 8 | — | — | — | 16 |
| 4 | 500 m SSV Bjälketorp | 11 | — | — | 10 | 66 | — | — | — |
| 5 | Sydost om Mosstorp | 42 | — | — | 5 | — | — | — | 4 |
| 6 | 1,2 km öster Bälgviken stn | 30 | — | 1 | 5 | 1 | — | — | 9 |
| 7 | 500 m nordost Näshulta kyrka | 30 | — | — | 8 | 9 | — | — | 14 |
| 8 | 600 m söder Hyndevadsström | 29 | — | — | 4 | 2 | — | — | 7 |
| 9 | 1,2 km norr Lista kyrka | 28 | — | — | 13 | 1 | — | — | 10 |
| 10 | 1,3 km VSV Råby-Rekarne kyrka | 26 | — | — | 8 | — | — | — | 11 |
| 11 | 1,5 km öster Östertibble stn | 38 | — | — | — | — | — | — | 1 |
| 12 | 200 m sydväst Torshälla nya kyrkogård | 23 | — | — | 16 | 5 | — | — | 5 |
| 13 | Vid Vålsäng | 17 | — | — | 14 | 15 | — | — | 6 |
| 14 | 500 m sydost Slytan | 50 | — | — | 4 | 1 | — | — | 13 |
| 15 | Vid Karlberg OSO intill vägskälet | 31 | — | — | 6 | 8 | — | 1 | 28 |
| 16 | VSV Stenbro | 19 | — | — | 5 | — | — | — | 17 |
| 17 | Vid Askarhäll | 24 | — | — | 3 | — | — | — | 13 |
| 18 | I grustaget vid Hållsta stn | 17 | — | — | 12 | — | — | — | 8 |
| 19 | 250 m Ö Näshulta kvarn | 37 | — | — | 3 | — | — | — | 9 |
| 20 | Vid avvägen till Udden (sydväst Lista) | 31 | — | — | 10 | — | — | — | 18 |
| 21 | Norr Horsåker (norr Jäder) | 17 | — | — | 31 | — | — | — | 2 |
| 22 | 500 m norr om Kjula kyrka | 11 | — | — | 30 | — | — | 1 | 2 |
| 23 | Strax norr Hammarby kyrka | 18 | — | — | 13 | — | — | 1 | 3 |
| 24 | Söder om Tumbo mellan Arbogavägarna | 20 | — | 1 | 9 | — | — | — | — |
| 25 | 300 m VSV Nysäter | 24 | — | — | 32 | — | — | — | 6 |
| 26 | Sydväst Hällby | 17 | — | — | 7 | — | — | 1 | — |
| 27 | Söder Borsöknasjön | 15 | — | — | 8 | — | — | — | 4 |
| 28 | Väster Gänglan | 27 | 2 | 1 | 15 | — | — | 1 | 13 |
| 29 | Norr Hägran | 22 | 1 | 1 | 8 | — | — | — | 14 |
| 30 | Mellan Sköldby och Forsuma | 21 | — | — | 13 | — | — | — | 7 |
| 31 | Vid Hildeborg (nordväst Östertibble) | 16 | — | 2 | 4 | — | — | — | 7 |
| 32 | 1 km VNV Ödlaren | 27 | — | — | 4 | — | — | 1 | 12 |
| 33 | Norr Hällberga stn | 18 | — | — | 21 | 2 | — | — | 15 |
| 34 | 500 m söder St. Kvisslan | 42 | — | — | — | — | 1 | — | 15 |
| 35 | Strax söder om Torshälla | 31 | — | — | 12 | — | — | — | 4 |
| 36 | Vid Navsund | 21 | — | — | 4 | 1 | — | — | 9 |
| 37 | 1 km väster Skärsjön | 28 | — | — | 3 | 1 | — | 1 | 14 |
| 38 | 1,6 km norr Stenkvistavägen i åsen | 12 | — | 2 | 12 | — | — | — | — |
| 39 | 700 m söder Hugelsta | 21 | — | — | 7 | — | — | — | 8 |

**Eskilstuna utförda av P. H. Lundegårdh 1959**

| Monzonit | Basisk urgranit | Intermediär urgranit | Ögonförande urgranit | Sur urgranit | Yngre granit | Pegmatit och kvarts | Dalagranit | Dalaporfyr | Jotnisk sandsten | Diabasporfyrit | Diabas | Mandelsten | Mylonit | Breccia och brecciekvarts | Jordart |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| — | 3 | 3 | — | 5 | 10 | 13 | — | 1 | — | — | — | — | — | — | |
| — | 5 | 8 | 1 | 14 | 12 | 8 | — | 1 | 1 | — | 2 | — | 1 | — | |
| — | 4 | 12 | — | 7 | 8 | 8 | — | 1 | — | — | — | — | — | 1 | |
| — | — | 3 | — | 3 | 1 | 3 | — | — | — | — | — | — | — | 3 | |
| — | 5 | 16 | — | 8 | 4 | 11 | — | 1 | — | — | 2 | — | 1 | 1 | |
| — | 10 | 27 | — | 7 | — | 3 | — | 1 | — | — | — | — | — | — | |
| — | 5 | 12 | — | 8 | 7 | 7 | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| — | 8 | 21 | — | 13 | 6 | 8 | — | 1 | — | — | — | — | — | 1 | |
| — | 3 | 16 | — | 9 | 5 | 13 | — | 1 | — | — | 1 | — | — | — | |
| — | 1 | 21 | — | 8 | 20 | 5 | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| — | 1 | 8 | — | 26 | 20 | 6 | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| — | 1 | 5 | — | 10 | 18 | 12 | — | — | — | — | 1 | — | — | 4 | |
| — | 6 | 22 | — | 7 | 6 | 4 | — | 1 | — | — | 1 | — | — | 1 | |
| — | — | 11 | — | 10 | 2 | 6 | — | 1 | — | — | — | — | 1 | 1 | |
| — | 2 | 6 | — | 3 | 8 | 10 | — | 2 | — | — | 2 | — | — | — | |
| — | — | 14 | — | 6 | 21 | 9 | — | 1 | — | — | 8 | — | — | — | |
| 5 | 1 | 8 | — | 21 | 19 | 4 | — | — | — | — | 2 | — | — | — | |
| — | 1 | 15 | — | 22 | 13 | 8 | — | 1 | 1 | — | — | — | — | 2 | |
| — | — | 4 | — | 15 | 10 | 17 | — | — | — | — | 4 | 1 | — | — | |
| — | 1 | 4 | — | 12 | 11 | 11 | 1 | 1 | — | — | — | — | — | — | |
| — | — | 9 | — | 6 | 15 | 16 | — | 3 | — | — | — | — | — | 1 | |
| — | 1 | 9 | — | 15 | 8 | 13 | — | 4 | — | — | 2 | — | — | 2 | |
| — | 2 | 5 | — | 21 | 12 | 21 | — | — | — | 1 | — | — | — | 2 | |
| — | 3 | 15 | — | 10 | 28 | 12 | — | — | — | — | 1 | — | — | 1 | |
| 2 | 2 | 8 | — | 5 | 15 | 6 | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| — | 1 | 17 | — | 20 | 13 | 19 | 1 | 2 | 1 | — | 1 | — | — | — | |
| — | 2 | 22 | — | 26 | 16 | 2 | 2 | 1 | — | — | — | — | — | 2 | |
| — | — | 15 | — | 4 | 8 | 16 | — | — | 1 | — | 1 | — | — | — | |
| — | 1 | 16 | — | 9 | 17 | 9 | — | — | — | — | 1 | — | — | — | |
| — | — | 8 | — | 6 | 25 | 19 | — | — | — | — | — | — | — | 1 | |
| — | — | 13 | — | 7 | 32 | 16 | — | 1 | — | — | — | — | — | 2 | |
| — | 1 | 12 | — | 16 | 23 | 4 | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| — | 1 | 8 | — | 9 | 18 | 8 | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| — | — | 6 | — | 7 | 14 | 13 | — | 1 | — | — | 1 | — | — | — | |
| — | — | 8 | — | 4 | 24 | 15 | — | — | 1 | — | — | — | — | 1 | |
| — | — | 15 | — | 20 | 23 | 3 | — | 1 | 1 | — | 1 | — | — | 1 | |
| — | 1 | 15 | — | 16 | 13 | 8 | — | — | 1 | — | 4 | — | — | — | |
| — | — | 14 | — | 14 | 30 | 11 | — | 2 | — | — | 1 | — | — | 2 | |
| — | 1 | 7 | — | 8 | 39 | 6 | — | 1 | — | 1 | — | — | — | 1 | |

**Mekaniska analyser av jordartsprov från geologiska kartbladet Eskilstuna**

| Analys-nummer | Lokal | Sten > 20 mm | Grov-grus 20—6 mm | Fin grus 6—2 mm | Grov-sand 2—0,6 mm | Mellan-sand 0,6—0,2 mm |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2883 | 700 m Ö om Vilsta, S om Eskilstuna.. | — | 38,8 | 49,1 | 4,9 | 2,2 |
| 2889 | 200 m NO Snickartorp, Stenkvista sn.. | + | 33,0 | 19,0 | 20,0 | 17,0 |
| 2948 | 350 m SO St. Hult, Råby-Rekarne sn | + | 32,6 | 20,3 | 14,9 | 12,6 |
| 2882 | 700 m VSV Torsberga, Stenkvista sn.. | + | 31,2 | 30,6 | 17,7 | 11,4 |
| 2942 | 1 km VNV Hagby VNV Eskilstuna.... | + | 21,6 | 18,2 | 21,6 | 19,0 |
| 2946 | 900 m SV Vingsleör, Lista sn ..... | + | 20,6 | 14,0 | 16,2 | 11,8 |
| 2870 | 1,8 km SV Rossvik, Husby-Rekarne sn | — | 18,5 | 13,5 | 13,5 | 14,3 |
| 2877 | 200 m V Ängstorp, Husby-Rekarne sn | — | 17,9 | 19,0 | 18,9 | 11,2 |
| 2881 | 400 m V Frölunda, Stenkvista sn .... | + | 15,8 | 18,8 | 20,6 | 13,1 |
| 2875 | 1,2 km S Husby-Rekarne kyrka ..... | — | 14,6 | 15,1 | 16,4 | 18,4 |
| 2888 | 300 m SV Hällberga stn, Stenkvista sn | + | 13,1 | 6,4 | 9,0 | 17,3 |
| 2878 | 650 m V Norrtorp, Stenkvista sn .... | + | 12,6 | 10,4 | 11,6 | 13,4 |
| 2945 | 1,2 km VNV Trestaren, Torpa sn .... | + | 9,3 | 13,4 | 20,0 | 49,0 |
| 2871 | 100 m N Tandla, Husby-Rekarne sn.. | — | 8,3 | 8,1 | 10,0 | 18,2 |
| 2891 | 400 N Sövsta, Stenkvista sn ..... | + | 7,7 | 8,1 | 10,0 | 14,8 |
| 2941 | 1,3 km V Torpunga, Torpa sn ..... | — | 1,7 | 5,9 | 11,1 | 5,7 |
| 2939 | 300 N om Lådeby, Torpa sn ..... | + | 1,6 | 3,1 | 7,6 | 7,6 |
| 2874 | 600 m S Husby-Rekarne kyrka ..... | — | — | 5,2 | 4,2 | 3,8 |
| 2944 | 350 m S om St. Tvåltorp ..... | — | + | 1,6 | 5,1 | 5,9 |
| 2940 | 300 m Ö St. Hult, Råby-Rekarne sn.. | — | + | 1,2 | 4,5 | 4,2 |
| 2890 | 150 m ONO Sövsta, Stenkvista sn .... | — | — | — | + | 3,8 |
| 2886 | 250 m SO Rödmossen, SO Eskilstuna | — | + | + | 5,7 | 34,7 |
| 2887 | » | — | — | + | 1,0 | 2,4 |
| 419 | Vid Mörkmossen 7 km OSO Eskilstuna | — | — | 2,6 | 2,9 | 4,3 |
| 2872 | 1 km OSO Rossvik, Husby-Rekarne sn | — | — | — | + | 1,0 |
| 2867 | 900 m ONO Närsjö, Gillberga sn .... | — | — | — | + | 1,2 |
| 2885 | Nära Nysäter, 2,5 km NV Hällberga stn, Stenkvista sn ..... | — | — | — | 1,0 | 1,5 |
| 2869 | 1,1 km VSV Rossvik, Husby-Rekarne sn | — | — | — | + | 1,0 |
| 2879 | 1,6 km SV Hammarby kyrka ..... | — | — | + | 1,2 | 1,8 |
| 2876 | 1 km OSO Hållsta stn, Husby-Rekarne sn ..... | — | — | — | 1,6 | 3,6 |
| 2868 | 1 km NV Rossvik, Husby-Rekarne sn.. | — | — | — | + | 1,2 |
| 2943 | 700 m Ö L. Hult, Råby-Rekarne sn.. | — | — | — | + | + |
| 2880 | 1 km VSV Kjula kyrka..... | — | — | — | + | + |
| 2873 | 1 km SSO Rossvik, Husby-Rekarne sn | — | — | — | + | + |
| 2947 | 200 m NO Lista kyrka ..... | — | — | — | + | 1,0 |
| 420 | 600 m NO Stenkvista kyrka..... | — | — | — | — | — |

**utförda av Sveriges geologiska undersöknings jordartslaboratorium**

| Grov-mo 0,2—0,06 mm | Finmo 0,06— 0,02 mm | Grov-mjäla 0,02— 0,006 mm | Fin-mjäla 0,006— 0,002 mm | Ler < 0,002 mm | Jordart | Anmärkningar |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2,2 | 2,8 | ——— | ——— | ——→ | Grusig morän | Något svallad |
| 4,5 | ←— | 2,0 | —→ | 4,5 | Normalblockig sandig morän | |
| 11,1 | 3,5 | 2,5 | — | 2,5 | Svallad morän | |
| 6,3 | 2,8 | ——— | ——— | ——→ | Svallad morän | |
| 12,3 | 4,3 | 3,0 | ——— | ——→ | Blockrik sandig morän | |
| 14,1 | 10,3 | 8,0 | 3,0 | 2,0 | Svallad morän | |
| 20,6 | 12 0 | 3,6 | 2,0 | 2,0 | Svallad morän | |
| 11,5 | 10,5 | 5,0 | 2,0 | 4,0 | Normalblockig sandig—moig morän | |
| 9,9 | 7,8 | 7,0 | 3,0 | 4,0 | Normalblockig sandig—moig morän | Möjligen något svallad |
| 17,9 | 8,6 | 3,0 | 1,5 | 4,5 | Normalblockig sandig—moig morän | |
| 30,3 | 14,9 | 6,0 | 1,0 | 2,0 | Normalblockig moig morän | Något svallad |
| 26,7 | 17,3 | 5,0 | 1,0 | 2,0 | Normalblockig sandig—moig morän | Pressad |
| 4,8 | 0,5 | 3,0 | ——— | ——→ | Svallad morän | |
| 29,8 | 15,6 | 5,0 | 2,0 | 3,0 | Svallad morän | |
| 27,6 | 15,8 | 7,0 | 4,0 | 5,0 | Normalblockig sandig morän | |
| 12,2 | 10,4 | 11,0 | 10,0 | 32,0 | Glaciallera | Sandigt bottenlager |
| 32,4 | 15,7 | 12,0 | 8,0 | 12,0 | Normalblockig moig morän | |
| 8,0 | 7,8 | 7,0 | 7,0 | 57,0 | Glaciallera | Skikt i åsen |
| 16,6 | 15,8 | 10,0 | 11,0 | 34,0 | Glaciallera | |
| 12,0 | 11,1 | 14,0 | 14,0 | 39,0 | Glaciallera | Under tunn postglacial lera ? |
| 65,9 | 26,3 | 1,0 | 1,0 | 2,0 | Svallsand | Skiktad med finare material |
| 28,7 | 10,9 | 6,0 | 4,0 | 10,0 | Svallsand | 20 cm u. y. i profilen |
| 4,4 | 6,2 | 14,0 | 14,0 | 58,0 | Glaciallera | 50 » » » » » |
| 8,4 | 12,4 | 13,0 | 10,4 | 46,0 | Glaciallera | $CaCO_3$ 0,18 % |
| 4,2 | 14,8 | 15,0 | 12,0 | 53,0 | Gyttjelera | |
| 2,4 | 16,4 | 12,0 | 14,5 | 53,5 | Postglacial lera | |
| 7,0 | 11,5 | 13,0 | 12,0 | 54,0 | Glaciallera | |
| 4,4 | 15,6 | 12,0 | 13,0 | 54,0 | Postglacial lera | |
| 4,4 | 9,6 | 13,0 | 15,0 | 55,0 | Glaciallera | |
| 5,6 | 8,2 | 13,0 | 10,0 | 58,0 | Glaciallera | |
| 2,4 | 7,4 | 11,0 | 15,0 | 63,0 | Postglacial lera | |
| 4,0 | 10,0 | 10,0 | 13,0 | 63,0 | Postglacial lera | |
| 2,0 | 8,0 | 12,0 | 14,0 | 64,0 | Gyttjelera | |
| 1,2 | 6,8 | 14,0 | 13,0 | 65,0 | Glaciallera | |
| 1,2 | 11,8 | 10,0 | 9,0 | 67,0 | Postglacial lera | |
| 3,2 | 8,0 | 10,0 | 8,3 | 70,5 | Postglacial lera | $CaCO_3$ 0,96 % |

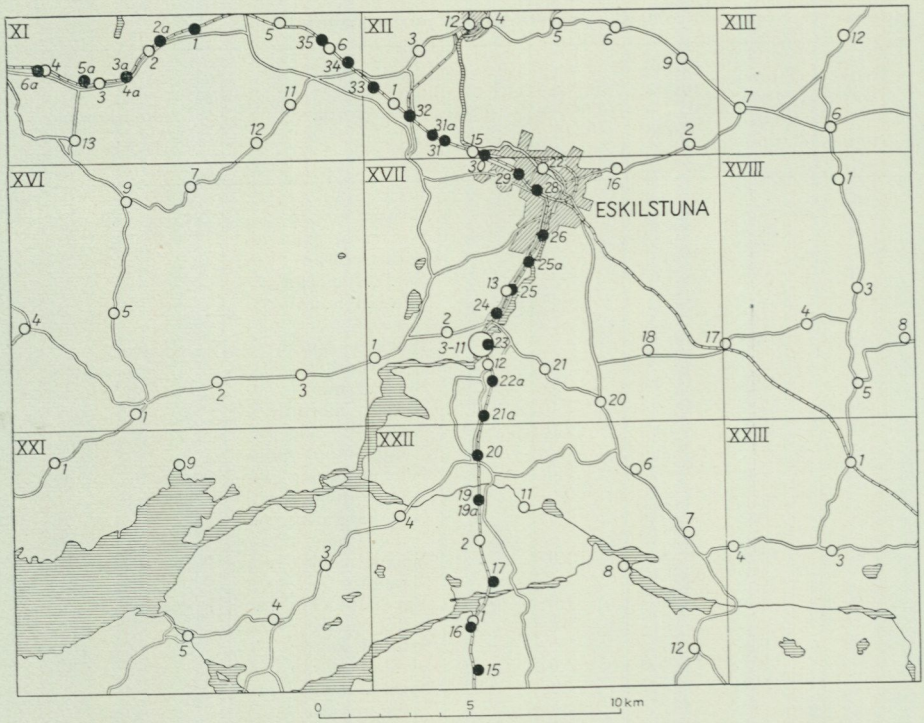



Fig. 56. Fixpunkter på geologiska bladet Eskilstuna (enligt Rikets allmänna kartverk).
*The hight points on the map-sheet Eskilstuna. Black dots are precision points, circles are ordinary height points.*

## Fixpunkter

Avvägningarna har utförts av Rikets Allmänna Kartverk åren 1886, 1889, 1890, 1920, 1923, 1931 och 1951. Det sistnämnda året avvägdes precisionslinjen över Bälgviken—Eskilstuna—Arbogavägen. År 1928 utfördes Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska instituts avvägningar. Beskrivningarna gjorda av Kartverket.

XI: 2 Järndubb i lång sten NO om Broby 8 steg S om södra skenan mitt för kilometerpålen 20/118 ..... 17,11 m

XI: 3 Järndubb i stentrumma vid Östertibble stn, 69 m Ö om vägövergången vid stationskarlsbostaden, S om spåret och 3 m S om södra skenan. 180 m Ö om kilometerstolpe 120 ..... 14,02 m

XI: 4 Järndubb i trumsten vid vägövergång vid Lund, 5 m S om södra skenan mitt över diket. Ca 120 m V om kilometerstolpe 122 ..... 14,17 m

XI: 5 Omkring 570 m Ö om Rekarne stn, N om banan utom dess stängsel uti en liten berghäll är en järndubb inslagen 11,3 m N om banans mitt, 2 3/4 skenlängder V om en vägskärning, 5 m N om banans staket. Koppardubb 1,85 m från järndubben 18,22 m

XI: 6 Vid järnvägen NV om Folkesta stn, där en liten väg, som går till Gunnarskäl, skär densamma, är en järndubb inslagen på en avsats av en stor sten. Stenen ligger i ett gärde SV om vägskärningen, 21,0 m SV om banans mitt, 3 dm över åkern ..... 19,48 m

XI: 11 Koppardubb i + i åsformig jordfast sten 8 steg NO om mitten av avtagsväg till gården Rölaggen NV om landsvägskanten samt ungefär 8 dm över densamma ..... 32,53 m

XI: 12 Koppardubb i + i jordfast sten 62 steg SV om avtagsväg till Fredrikslund, 25 steg NO om avtagsväg till Askarhäll, 3 steg SO om vägkanten samt ungefär 4 dm över densamma ..... 34,58 m

XI: 13 Koppardubb i + i flat, jordfast sten vid vägskäl, ungefär 200 m S om Forshemma gård, där vägar går till Sköldby och Råby, 20 steg SO om vägskälsvinkelns spets ..... 19,37 m

XI: 1a Vid järnvägen Rekarne—Valskog ca 1,8 m VSV om Rekarne stn. Koppardubb i mot N sluttande berghäll, 113 m SSO om järnvägen, 170 m S t. O om soldattorpet. 24,8 m V om fixpunkten ligger en ca 3 m hög sten, 13 m i SSV bergets krön, som ligger ca 3,2 m över fixpunkten. (Precisionsfix 1 1951) ..... 30,52 m

XI: 2a Vid järnvägen Rekarne—Valskog vid Larsborg, ca 3 km SV om Rekarne stn. Koppardubb i berg 16,5 m NV om järnvägens NV skena, 31,0 m NV om mitten av landsvägen Rekarne—Kungsör, 18,0 m N om korsningen järnvägen och vägen till Larsborg, 2,5 m NV om denna vägs mitt, ca 1,3 m över dess plan samt 33,8 m O om boningshusets SÖ-hörn. (Precisionsfix 2 1951) 19,46 m

XI: 3a Vid järn- och landsvägen Rekarne—Kungsör, där väg tar av mot Smörkullen. Koppardubb i bergskärning 10,0 m S t. O om landsvägens mitt, 26,4 m S t. O om järnvägens södra skena, 24,8 m O om korsningen mellan landsvägen och vägen till Smörkullen, 67 m SV om skärningen mellan järnvägen och väg till Broby och ca 2,6 m över landsvägens plan. I riktning S t. V finnes koppardubb i + i jordfast sten, avstånd 4,6 m och 2,1 m över koppardubb i berg. (Precisionsfix 3 1951) ..... 16,05 m

XI: 4a Vid järn- och landsvägen Rekarne—Kungsör, där väg tar av mot Smörkullen. Koppardubb i + i jordfast sten 4,6 m S t. V om precisionsfixen 3 koppardubb i berg och 2,1 m över denna. (Precisionsfix 4 1951) ..... 18,14 m

XI: 5a Vid Östertibble nr. 1, vid väg som tar av från landsvägen Rekarne—Kungsör mot Östersäby. Koppardubb i låg berghäll, som når 0,2 m över marken och är 1,3 m lång och 1,1 m bred, 23,1 m V om vägens mitt, 31,2 m NV om mitten av vägskälstriangeln, 3,15 m OSO om sydöstra hörnet av södra boningshuset på gården, 23,0 m SSO om flaggstången mitt på gården (Precisionsfix 5 1951) ..... 18,71 m

XI: 6a Vid järnvägen Rekarne—Valskog vid Lund. Koppardubb i mot N sluttande berghäll ca 140 m N om mangårdsbyggnaden i Lund, 55,5 m N om uthusbyggnad, 62,2 m S om järnvägen, 23,4 m VSV om staket, som går i riktningen NNV—SSO och skiljer åkermark från beteshage. (Precisionsfix 6 1951) ..... 17,40 m

XI: 34 Vid järnvägen Eskilstuna—Kolbäck, där landsvägen till Torshälla går över järnvägen vid Bv. 39, ca 900 m NV om Folkesta stn. 350 m NV om denna övergång ligger SV om järnvägen en bergbacke och en mindre körväg korsar här banan. Koppardubb i berghäll, i vilken en krampa för kraftledningsstolpe finnes, 18 m SO om mitten av vägövergången, 5,6 m SV om sydvästra skenan och 0,75 m högre än denna. (Precisionsfix 34 1951) ... 17,45 m

XI: 35 Vid järnvägen Eskilstuna—Kolbäck, där denna korsas av mindre väg mellan Gunnarskäl och Granlund. Koppardubb i mycket stort, 1,5 m högt stenblock ca 425 m NV om vägövergången,

5 m från södra änden av en jordhög, 33 m S om kilometerstolpe 112, 16,5 m från telefonstolpe på jordhöjden, 11,7 m SV om sydvästra skenan och 0,2 m högre än denna. (Precisionsfix 35 1951) ..... 23,68 m

XII: 1 Vid första vägövergången å järnvägen Hällby—Torshälla, sydväst om Torshälla, uti en genomskärning, 13 1/2 skenlängder sydost om vägövergången, 4,7 m S om banans mitt, är en järndubb inslagen uti en låg jordfast sten; ett röse ligger på en röd sten bredvid gråstenen, 2 m från densamma; 97 m SO om vägövergången, 4 m S om södra skenan och 2,5 m under skenans plan ..... 15,81 m

XII: 2 Koppardubb i + i berghäll 26 steg ONO om infartsvägen till gården Nylund, 1 m N om landsvägskanten samt ungefär 3 dm över vägbanan ..... 26,30 m

XII: 3 Vid Källsta, järndubb i + i jordfast sten 26 steg N om den sydligaste infartsvägen till gården på krönet av mindre backe, som landsvägen passerar, i västra vägkanten, ungefär 3 dm över vägbanan ..... 17,56 m

XII: 4 Vid vägen 952 Torshälla—Ramshammar. Mässingdubb ingjuten i betong i nordvästra hörnet av frontmuren på *nya* brons östra landfäste ..... 10,11 m

XII: 5 Koppardubb i + i slät berghäll 31 steg ONO om mitten av vägskälstriangel vid vägskäl, där väg norrut till Grundby tager av från landsvägen Torshälla—Strängnäs, 6 steg N om vägkanten samt ungefär 7 dm under vägbanan ..... 10,44 m

XII: 6 Koppardubb i + i berghäll 31 steg SO om Vallby skolhus sydöstra hörn, 18 steg N om landsvägskanten samt ungefär 2 dm över markens plan ..... 13,10 m

XII: 9 Koppardubb i + i utskjutande grundsten vid Hammarby kyrkas sydvästra hörn (ej tornets), 4 dm S om hörnet, 1 dm över marken ..... 13,77 m

XII: 11 + i sten, högra stranden av kanalen i Torshälla, å landfästet till översta bron (Torshälla—Eskilstuna), 1 m uppströms om bron . 8,40 m

XII: 12 o i berg, högra stranden av Torshällaån, ca 60 m uppströms om översta dammen, mitt för uppströmshörnet av uthus, 1 m från vägen åt ån. Märket F°P ..... 8,34 m

XII: 31 Ekeby flygfält, vid järnvägen Eskilstuna—Kolbäck där denna korsas av väg till Ekeby gård. Rostfri ståldubb inom järnvägsområdet N om flygfältet, i låg berghäll, 210 m VNV om mitten av vägen till Ekeby gård och 4 m SSV om södra rälsen (Precisionsfix 31 1951) ..... 8,93 m

XII: 31a Vid järnvägen Eskilstuna—Kolbäck där denna passerar Hällbybäcken vid Ekeby flygfält. Rostfri ståldubb i nordöstra pelaren till bron över Hällbybäcken (Precisionsfix 31 a 1951) ..... 10,24 m

XII: 32 V om Hällbybrunn, vid järnvägen Hällby hpl—Torshälla, ca 550 m NV om Hällby hpl, där denna korsas av mindre väg till Hällby gård. Koppardubb i utskjutande bergklack några m S om en skärning, 23,5 m NNV om mitten av vägövergången, 2,9 m V om västra skenan och 0,8 m högre än denna. (Precisionsfix 32 1951) ..... 16,41 m

XII: 33 Vid järnvägen Eskilstuna—Kolbäck vid Svenska Kamrörsfabriken, SV om Folkesta stn. Koppardubb i mot S utskjutande bergklack 15,3 m SV om fabriken och 29 m NV om vägen till Folkesta stn. (Precisionsfix 33 1951) ..... 18,15 m

XIII: 6 Koppardubb i + i stor 1 1/2 m hög, jordfast sten 35 steg O om vägkors, där vägarna Kjula—Ärla och Eskilstuna—Strängnäs skära varandra vid lägenheten Hagaholm (handelsbod). Dubben sitter 4 steg S om Strängnäsvägen samt 8 dm över vägbanan .. 14,84 m

XIII: 7 Vid Ramshammar, koppardubb i + i jordfast sten 33 steg SV om mitten av vägskälstriangel, där vägar från Eskilstuna, Hammarby och Kjula mötas, 9 steg SV om hörnet av staket, 4 steg V om landsvägskanten samt ungefär i vägbanans plan .. 17,81 m

XIII: 12 Vid Jäders kyrka, koppardubb i + i den översta tröskelstenens norra ända vid kyrkans västra ingång, 1 dm Ö om stenens västra och 1,5 dm om dess norra kant ..... 14,40 m

XVI: 1 Mitt framför Lista skolhus, 5 steg O om ingångsvägen, N om och invid vägen; berg avsprängt för vägen, ett smalt stycke kvarstår av 3 steglängder, sluttande åt N och S och med en skarp ås i vägriktningen. Dubben omkring 1 dm från toppen; dess överkant 6 mm över hällen på västra sidan ..... 31,62 m

XVI: 2 57 steg V om den väg, som går från gården Vallbys västra ända, går i nordlig riktning, 6 steg S om mitten av landsvägen Arboga—Eskilstuna. Dubb i jordfast sten, något under vägplanet, av oregelbunden form ovan jord, avskärningen med marken triangelformad med 2 stegs sida. En annan ungefär lika stor sten mellan den och landsvägen. Dubben omkr. 3 dm SV om stenens kulmen. Överkant 14 mm över stenen på västra sidan ..... 25,87 m

XVI: 3 53 steg O om västligaste utfartsvägen från Magla, vilken skär landsvägen och fortsätter mot N till en gård, utbruten från Magla. Stenbacke S om vägen, igenkännlig på långt håll genom ett stenblock av omkr. 3 m höjd på toppen, åkrar omkring. Dubben i jordfast sten, 9 steg S om landsvägens mitt, 18 steg V om gärdesgård. Stenen låg, plan, sluttande mot O. Dubbens överkant 14 mm över stenen på västra sidan ..... 26,87 m

XVI: 4 Vid Hägran, koppardubb i + i stort, jordfast stenblock 17 steg N om manbyggnadens norra långsida ungefär 1/2 m över marken ..... 41,39 m

XVI: 5 Vid Vingsleör, koppardubb i + i jordfast sten 22 steg V om den punkt på landsvägen, där uppfartsväg till herrgårdsbyggningen tager av, 1 steg S om vägen till Hägran, 21 steg NO om nordöstra hörnet av stall samt rakt S om förlängningen av den västra flygelbyggningen ..... 25,83 m

XVI: 7 Koppardubb i + i den norra kanten av den ungefär 1 kvm stora tröskelplanstenen vid Råby-Rekarne kyrkas västra ingång 22,95 m

XVI: 8 Vid Högsten koppardubb i + i stor, jordfast sten 18 steg O om manbyggnadens östra långsida vid vägskäl, där vägar går till Råby, Ö. Tibble och Lista, 2 steg O om östra kanten av Listavägen samt ungefär 6 dm över marken ..... 23,53 m

XVI: 9 Vid Högsten, järndubb horisontellt inslagen i den nordöstra långsidan av det 7 m höga stenblocket strax N om manbyggningen ungefär mitt på långsidan, 2 steg V om vägkanten samt ungefär 5 dm över marken. Den förut utskjutande delen av järndubben är avslagen ..... 22,53 m

XVII: 1 V om avväg till Närsjö, ca 200 m i skarp vägkrök N-ut, 11 m O om kilometerstolpe, 30 m V om telefonstation 66, mittför 4. betongstolpen från vägräckets västra ända, i nordöstra delen av berghäll, lutande mot SV, 4 1/2 m N om vägens mitt, ungefär i höjd med vägplanet ..... 37,19 m

XVII: 2 V om Skogstorps stn, omkr. 1 1/2 km i skogstrakt 12 m V om gränsgärdesgård, som skär vägen till stn (gräns mellan Eskilstuna och Gillberga) i låg bergbacke S om vägen med stora kullerstenar. Dubben i berghäll, 4 1/2 steg S om vägens mitt och omkr. 1/2 m över vägplanet. Berget sluttande mot N i 2 plan, ett övre mindre brant, ett undre brantare. Dubben på övre planet 1 1/2 dm från kanten mellan planen. Dubbens överkant 2 mm över hällen på västra och östra sidan ..... 31,53 m

XVII: 3 Västra stranden av Hyndevadsån vid Hyndevad, 46,5 m S om bron över till lilla holmen räknat från dammluckorna, 11 1/2 cm från sprängd lodrätt 3 1/2 hög bergvägg och rakt bakom den just där fästade skalan Väst; mässingsdubb..... 25,55 m

XVII: 5 Vid Hyndevad, mässningsdubb på holmens östra strand 31 m N om trappan vid bron. Dubben på låg bergavsats nedanför strandvägen omkr. 1/2 m över vattenytan. Avsatsen omkr. 5 steglängder längs stranden, mässingsdubben 1 steg från N kanten. Dubben 4 dm V om brantare lutning mot vattnet. Övre kanten 3 mm över hällen ..... 21,69 m

XVII: 6 Vid Hyndevad, mässingsdubb omkr. 80 steg V om dubb XVII: 8 vid trappan ned till bron, som leder till holmen, 1 m från och S om trappan ned till slussen, 1 m Ö om brant vid stranden; tämligen plan bergavsats lutande mot NV. Dubbens överkant 15 mm över berget på norra sidan ..... 24,41 m

XVII: 7 Vid Hyndevad, mässingsdubb omkr. 240 steg SV om dubb XVII: 6. Dubben i stor sten vid stranden nära en villa och i stängsellinjen. Stenen omkr. 2 × 3 steg. Lodrät vägg mot vattnet i ett plan NO—SV. Dubben 1 dm från denna vägg på ett i stenen uthugget plan av 2 dm kvadrat. Skala Syd på den lodräta väggen ..... 22,78 m

XVII: 8 Vid Hyndevad, mässingsdubb omkr. 1 km S om Skogstorps stn och 1/2 km S om jv-bron över Hyndevadsån. Omkr. 200 steg S om en omkr. 5 m hög skärning genom berg och omkr. 100 steg S om den punkt där stranden böjer ut tvärt från jv. Väg över jv, en trappa på västra sidan. Dubb 14 steg från trappans översta steg i södra kanten av gångstigen i flat häll i jämnhöjd med gångstigen. Dubbens överkant 4 mm över hällen på norra sidan ..... 27,34 m

XVII: 9 Skala Väst vid dubb XVII: 3, av trä fäst med två järnbultar med muttrar i berget. Uppgraderad i cm. Översta kanten av skalan utgångspunkt = 0. Nedersta tydligt synliga siffra = 130 cm. Skalan når ned till en avsats i berget omkr. 2 dm under vattenytan. Den 30 okt. 1907 var höjdskillnaden mellan v. y. och siffran 130 cm på skalan = 16,5 cm. En siffra 140 cm synes också, men otydligt, på grund av vattnets inverkan ..... 23,40 m

XVII: 10 Skala Nord vid dubb XVII: 5 vid nordligaste udden av den lilla holmen, 2 steg ut i vattnet, fäst vid en påle 2 dm i fyrkant medelst 2 vanliga spikar. Såväl pålen som skalan voro betydligt anfrätta och halvmurkna. Skalan 65,7 m NV om dubb XVII: 5 mätt längs strandvägen, som går i en jämn, kurva. Översta besiffrade märke på skalan 180 cm, överkanten 3 cm däröver = 177 cm. Nedersta tydligt synlig siffra är 190 cm. V. y. omkr. 14 cm därunder den 29 okt. 1907. Märket 177 cm ..... 21,67 m

XVII: 11 Skala Syd vid dubb XVII: 7 omkr. 1 cm NV om dubben fäst

med 2 järnbultar med muttrar i stenen. Översta synliga siffran 60 cm. Skalans överkant 5,5 mm över denna siffra. Gradering i cm. Understa tydliga siffra = 130 cm befintlig 15,5 cm över v. y. den 29 oktober 1907. Skalan av trä, var ovantill defekt och syntes halvmurken. Övre kanten ..... 22,78 m

XVII: 12 Vid Husby. Järndubb i flat, låg, horisontell berghäll, som bildar det sydöstra hörnet av några stora berghällar i en åker omkr. 100 m NNV om landsvägsövergången Husby—Eskilstuna, 19,7 m VSV från järnvägsspårets mitt, 104 m VSV från västra järnvägsstängslet och 17,0 m SO om mitten av ett stort rämnat stenblock, beläget 26 m VSV om järnvägsspårets mitt. Dubbens överkant 3 mm över hällens yta ..... 31,65 m

XVII: 13 Mellan Skogstorp och Eskilstuna leder från ett torp vid landsvägen en liten körväg över järnvägen till Skjulsta kvarn. En stor lada står på en liten kulle, bredvid den en lutningsvisare nr 354 (sedd från Eskilstunahållet). Järndubben är inslagen V om banan uti en låg jordfast sten 1,5 m in i åkern, 5 skenlängder S om vägövergången, 2 m V om diket, 3,5 m N om stenröset ..... 18,91 m

XVII: 15 I en berghäll i södra kanten av järnvägen inom stängslet, 9 skenlängder Ö om korsningen mellan banan och vägen gödningsämnesfabriken—Bråttsta (torpet 350 m N om Bråttsta), mitt för västra ändan av fabriken, 5 steg SV om O.F.V.:s järnvägslinje. Järndubb i väl synlig berghäll ..... 10,02 m

XVII: 16 Vid Gredby skolhus, koppardubb i + i platt berghäll 23 steg S om skolhusets S långsida, 22 steg N om landsvägskanten, 3 steg V om uppfartsvägen till skolhuset samt något över gräsmattans plan ..... 18,14 m

XVII: 17 Vid Kumla, koppardubb i + i mot Ö sluttande berghäll 17 steg NO om det nordöstra hörnet av den stora ladugård, som hör till den sydligaste gården i byn, 4 steg V om landsvägen ungefär 4 dm över vägbanans plan ..... 35,94 m

XVII: 18 Koppardubb i + i 5 m brett, platt stenblock, 76 steg O om infartsvägen till lägenheten Hagaberg, 6 steg N om vägkanten N om vägskäl, där mindre väg tager av till soldattorp och Kopptorp, ungefär 1 m över vägbanans plan ..... 41,08 m

XVII: 19 Vid Stenkvista kyrka. H. p. = övre ytan av den nordligaste trappstenen vid kyrkans västra ingång ..... 40,2 m

XVII: 20 Koppardubb i + i stor, jordfast sten 23 steg S om mitten av vägskälstriangel, där väg tager av till Kolunda från landsvägen Stenkvista—Ärla ungefär 100 m S om, där vägen från Skogstorp träffar nyssnämnda väg ..... 34,94 m

XVII: 21 Vid Stavåsen. Koppardubb i + i stort, jordfast stenblock 9 steg SV om manbyggnadens sydvästra hörn i västra kanten av landsvägen, ungefär 7 dm över marken. Blocket ligger vid östra gaveln av mindre vedbod ..... 36,24 m

XVII: 21a Där järnvägen Flen—Eskilstuna, ca 1,5 km N om Hållsta stn korsar en mindre körväg. Koppardubb i mycket stort stenblock, 26 m O om östra skenan, 3 m S om mitten av vägen och 2 dm lägre än toppen av stenblocket. (Precisionsfix 21 1951) ..... 29,03 m

XVII: 22 Eskilstuna. Järndubb i sten, västra sidan av slussen, uppströms om klaffbron, överkant av järnkrok i överytan av stenmuren, ca 1/2 m över vattenytan ..... 9,83 m

XVII: 22a O om Husby-Rekarne kyrka, vid järnvägen Flen—Eskilstuna, där denna korsar väg till Husby-Rekarne kyrka. Koppardubb i stort stenblock, kringvuxet av rönnar, 25,5 m VNV om västra skenan, 3,9 m SSV om mitten av vägen samt 1,7 m över skenans plan (precisionsfix 22 1951) ..... 30,95 m

XVII: 23 Vid Oskarshalls hpl. vid järnvägen Flen—Eskilstuna, där denna passerar Eskilstunaån. Koppardubb i plan mot järnvägen lodrätt avsprängd berghäll, 86,8 m S om järnvägsbrons över Eskilstunaån södra bropelares norra kant, 47 m N om mitten av vägövergång S om anhalten, 2,65 m O om östra skenan och 0,4 m över skenans plan ..... 24,54 m

XVII: 24 Vid järnvägen Flen—Eskilstuna vid Skogstorp stn, där järnvägen korsas av gångstig 390 m NO om landsvägen Husby-Rekarne—Skogstorp. Koppardubb i plan avsats av mot järnvägen avsprängd berghäll 9,8 m N om mitten av övergången, 7,9 m NV om nordvästra skenan samt 0,57 m högre än skenplanet 22,57 m

XVII: 25 NNO om Skogstorp station. Vid järnvägen Flen—Eskilstuna, där denna korsas av väg till fritidsområdet vid Skjulsta kvarn. Koppardubb i plan berghäll i jämnhöjd med marken 35 m SO om mitten av vägskäl, där väg från Skjulsta-vägen tar av SV-ut och 49,9 m NNV om norra änden av bro över Eskilstunaån ..... 17,34 m

XVII: 25a V om Vilsta herrgård, vid järnvägen Flen—Eskilstuna, där denna korsas av väg till Vilsta herrgård. Rostfri ståldubb i sten OSO om järnvägen och 27,3 m NNO om mitten av vägövergången, 4 m O om östra skenan (Eskilstuna stads precisionsfix nr 566) ..... 19,65 m

XVII: 26 Vid järnvägen Flen—Eskilstuna—Kolbäck i Eskilstuna stad. Rostfri ståldubb i mot järnvägen avsprängd bergklack i linje med villa Ekbackens norra gavel, ca 2 m S om fluktlinjen till norra villans vid Fredrikshofsvägen södra gavel och 75,2 m N om mitten av vägövergång S om villa Ekbacken. (Eskilstuna stads precisionsfix nr 565) ..... 18,22 m

XVII: 28 Vid Eskilstuna järnvägsstation. Koppardubb i överst plan, avsprängd bergklack i bergväggen S om stationsområdet, 13,5 m från galge till elektriska nätet, 1,7 m S om sydligaste skenan och 0,3 m över denna (precisionsfix 28 1951) ..... 17,27 m

XVII: 29 Vid järnvägen Eskilstuna—Kolbäck ca 80 m NV om lokstallarna, där stig går genom en grind i staketet kring järnvägsområdet. Koppardubb i stort mot SV avsprängt stenblock, det största av flera stycken, 7,9 m SO om stigen, VNV om lokstallarna, 7,95 m SV om sydvästra skenan och 0,65 m under denna ..... 15,11 m

XVII: 30 Vid järnvägen Eskilstuna—Kolbäck vid väg som från järnvägen går genom Bråttsta. Rostfri ståldubb i jordfast sten inom järnvägsområdet, 34,0 m VNV om mitten av vägen och 26,0 m NO om nordöstra knuten av boningshus (Eskilstuna stads precisionsfix nr 586) ..... 9,23 m

XVIII: 1 Vid avväg till Staberg. Koppardubb i + i jordfast sten 25 steg S om vägvinkelspetsen, där väg i SO-lig riktning tager av till Staberg från häradsvägen Ärla—Kjula S om lägenheten Johanneslund, 1 m V om landsvägskanten samt ungefär 3 dm över vägbanan ..... 48,34 m

XVIII: 3 NO om L. Tingstorp. Koppardubb i + i nära meterhög jordfast sten 127 steg SSO om vägskäl, där vägarna från Stenkvista,

Ärla och Kjula mötas, 1 steg O om östra kanten av Ärlavägen samt ungefär 3 dm över vägbanans plan ..... 52,47 m

XVIII: 4 Vid Duvtorp. Koppardubb i + i berghäll 19 steg NO om, där infartsvägen till manbyggnaden passerar grinden, 28 steg NV om den nordvästra gaveln till magasinsbyggnad, 3 steg SO om staketet samt ungefär 7 dm över gräsplanen ..... 54,91 m

XVIII: 5 Vid avväg till Ribbingelund. Koppardubb i + i jordfast sten 28 steg S om mitten av vägskälstriangel, där vägar från Kjula, Barva och Ärla mötas, 5 steg O om Ärlavägen, ungefär 3 dm under vägbanans plan ..... 47,15 m

XVIII: 8 Vid Valltorp. Borrhål i platt berghäll 8 steg NO om manbyggnadens nordöstra hörn (förfallen 1920) ..... 45,61 m

XXI: 1 N om Böcklinge. Omkring 400 m O om smedja; 23 steg O om km-st (1 km) i skarp vägkrök, 10 steg V om bäck som kommer N-ifrån och skär vägen. Låg, kullrig häll S om vägen invid densamma. Dubben 5 steg S om vägens mitt på en liten topp. Dubbens översta del 10 mm över hällen på östra sidan (precisionsfix 1951) ..... 29,54 m

XXI: 3 Koppardubb i + i slät berghäll 32 steg VNV om där infartsväg tager av från stora landsvägen in till Risinge gård, 4 steg N om landsvägen, 10 steg SV om gärdesgård samt ungefär 1 dm under landsvägens plan ..... 46,85 m

XXI: 4 Koppardubb i + i berghäll 60 steg O om mittpunkten av vägskäl, där vägen till Näshulta tager av från landsvägen Eskilstuna—Äs, 3 steg N om landsvägskanten samt ungefär 4 dm över vägbanan ..... 61,14 m

XXI: 5 Koppardubb i + i mindre berghäll 14 steg VNV om vägskälstriangelns östra spets, där väg tager av till Näshultakvarn från stora landsvägen, 5 steg N om denna ..... 59,80 m

XXI: 9 Järndubb å högsta punkten av stort block, där vägen mellan Sjöstugan och Eka skär bäcken, 15 m V om bäcken, 5 m N om vägens mitt ..... 25,12 m

XXII: 1 Vid järnvägen Flen—Eskilstuna, där körväg till Piltorp skär banan S om Bälgviken station. Järndubb i toppen av en mot V lutande jordfast sten, 7 m NV om banans mitt i vägkorsningen samt 2,5 m N om Piltorpsvägen ..... 39,43 m

XXII: 2 Järndubb i jordfast sten omkring 500 steg S om banvaktstugan 29, där en skogsväg till ett torp skär banan, 8,3 m N om vägskärningen, 6,4 m O om banans mitt, inom stängslet ..... 38,12 m

XXII: 4 Vid Boholmen SV om Tandla. Koppardubb i + i meterhög jordfast sten 27 steg O om förlängningen av södra gaveln till stugan, 10 steg O om vägkanten i stenbacke ..... 32,41 m

XXII: 6 Koppardubb i + i plan berghäll 38 steg O om infartsvägen till den efter landsvägen liggande östligaste gården i Kälbro, 7 steg norr om landsvägskanten samt ungefär 0,5 m över densamma ..... 36,17 m

XXII: 7 Vid Spånga. Koppardubb i + i plan berghäll 17 steg O om östra gaveln av lägenhet, som ligger i vägskälets nordöstra vinkel, 12 steg N om Spånga-vägen, ungefär 50 steg NNO om vägskälet ..... 38,26 m

XXII: 8 Vid Fiskeris. Järndubb i + i berghäll 3 steg SO om ladugårdsbyggningens nordöstra gavelknut, i östra kanten av infartsvägen till manbyggnaden ..... 34,31 m

XXII: 11 Koppardubb i + i stor, platt, jordfast sten 13 steg S om mitten av stenbro, där Tandlaån skär bygdevägen ungefär 500 m VSV om Lundby herrgård, 2 steg O om vägkanten samt ungefär 4 dm under vägbanans plan ..... 29,04 m

XXII: 12 Vid landsvägen Ärla—Malmköping och vägskäl, där väg mot Björktorp och Lund tager av vid Mosstorps handelsbod. Koppardubb i + i stort lågt jordfast stenblock 22 m SV om sydvästra hörnet av handelsboden, 18 m V om Björktorpsvägen, i norra kanten av åker samt ungefär 3 dm över vägbanan .... 65,31 m

XXII: 13 Triangelpunkten Mosstorp. Borrhålets överkant ..... 108,14 m

XXII: 15 OSO om Lövåsen. Vid järnvägen Flen—Eskilstuna, där denna korsas av väg från Trindsäter gård. S-ut från korsningen går banan över öppet fält 166 m och möter här ett skogsparti. Koppardubb i N-ligaste delen av en mot V brant stupande berghäll, ca 3 dm från ett lägre stup mot NO, 55,5 m S om skogspartiet norrut begränsande dike, 6,4 m O om östligaste skenan och 0,8 m över skenplanet (precisionsfix 1951) ..... 49,75 m

XXII: 16 Vid Järnvägen Flen—Eskilstuna, ca 250 m SSV om korsningen järnväg—landsväg S om Bälgviken station vid ett mindre ställe O om banan. V om detta ställe ligger nära gränsen till järnvägens område en mindre källare och NV om denna ett mot järnvägen avsprängt bergparti. Koppardubb i liten avsats i detta bergpartis N-ligaste del, 6,5 m O om östra skenan och 0,20 m lägre än skenans plan (precisionsfix 1951) ..... 41,81 m

XXII: 17 Vid järnvägen Flen—Eskilstuna, N om järnvägsbanken vid Bälgviken stn, där en väg går vinkelrätt över järnvägen. 200 m N om denna korsning passerar järnvägen två dubbelsidiga skärningar. 9,2 m N om den norra skärningen ligger ett mot järnvägen avsprängt bergparti (ev. stenblock). Koppardubb i övre delen av mot V sluttande häll, 3,7 m N om det mot järnvägen avsprängda partiet, 221,5 m N om vägövergången, 3,9 m O om östra skenan och 1,3 m över dess plan (precisionsfix 1951) ..... 46,13 m

XXII: 19 Vid järnvägen Flen—Eskilstuna 95,2 m N om mitten av vägövergången vid Årby, där järnvägen går genom en dubbelsidig skärning. Koppardubb i plan yta av berghällen 3,0 m S om den östra skärningens N-ligaste del, 2,6 m Ö om östra skenan, 1,1 m högre än skenans plan och 0,6 m Ö om skärningens lodräta stup mot järnvägen ..... 30,61 m

XXII: 19a Väster om Årby herrgård, vid järnvägen Flen—Eskilstuna, där väg från landsvägen till Berga gård, där två runstenar står på backen, korsar järnvägen. Koppardubb i låg, mot NO från krönet av backen utskjutande häll, 68,6 m NNV om mitten av vägövergången, 29,8 m V om västra skenan samt 0,8 m högre än skenans plan (precisionsfix 1951) ..... 27,93 m

XXII: 20 Vid järnvägen Flen—Eskilstuna vid Hållsta stn, N om grustag, där väg går över järnvägen. N om denna väg ligger ett nästan alldeles plant gärde, som i O begränsas av en bergkulle. Koppardubb i den bergklack på kullen som sticker ut längst mot järnvägen, 104,2 m N om sydöstra knuten av uthus, 51,3 m O om östligaste spårets östra skena, ca 1,5 m högre än planen V om kullen och 2 m NO om kullens fot ..... 31,94 m

XXIII: 1 Vid Ärla station. Koppardubb horisontellt inslagen i stationshusets nordvästra grundsten på stenens södra sida ungefär 13 cm från stenens hörn samt 12 cm över marken ..... 49,47 m

XXIII: 3 Vid Rinkesta. Koppardubb i + i berghäll 13 steg NNO om stenmurens västra ända, där den stöter till en magasinsbyggnad, 4 steg S om landsvägen, ungefär 100 m O om förvaltarebostaden ..... 41,08 m

XXIII: 4 Vid Kroberga. Koppardubb i + i berghäll 48 steg V om infartsvägen till herrgårdsbyggningen, 22 steg N om norra gaveln av statbyggningen i rak förlängning av dess västra långsida, 2 steg N om landsvägen samt ungefär 2 dm över densamma ... 38,48 m

KUNGL. BOKTR. STHLM 1960

# BERGGRUNDEN INOM KARTBLADET ESKILSTUNA

## PETROLOGICAL MAP OF THE ESKILSTUNA REGION

P. H. LUNDEGÅRDH 1959

SKALA 1:100 000

0 1 2 3 4 5 KM

Förkastningszon. Breccia och mylonit
*Fault zone. Breccia and mylonite*

Diabas
*Dolerite*

Plagioklasporfyrit (diabasporfyrit)
*Plagioclase porphyrite (dolerite porphyrite)*

Granit, aplit och pegmatit, gångsvärmar
*Granite, aplite and pegmatite, swarms of dikes*

Granit, jämnkornig, aplit och pegmatit, massiv
*Granite, even-grained, aplite and pegmatite, masses*

Granit, porfyrisk
*Granite, porphyritic*

Ådror och sliror av fältspat och kvarts
*Veins and schlieren of felspar and quartz*

Granat
*Garnet*

Urgranit, sur
*Oldest Archean granite, strongly potassic*

Urgranit, intermediär
*Oldest Archean granite, moderately potassic*

Urgranit, basisk (kvartsdiorit)
*Tonalite*

Monzonit
*Monzonite*

Sedimentgnejs
*Sedimentary gneiss*

Kvartsit
*Quartzite*

Metabasit, stora brottstycken och skivor
*Large inclusions of metabasite*

Diorit, amfibolit och annan metabasit
*Diorite, amphibolite and other sorts of metabasite*

Kalksten och dolomit
*Limestone and dolomite*

Leptit, leptitgnejs, gnejs av leptitursprung
*Leptite, leptite gneiss, gneiss of leptitic origin*

Svartmalm, impregnation eller skärpning
*Magnetite ore, impregnation or minor mine*

Fumbo
TORSHÄLLA
Hammarby
Jäder
Kjula
Råby-Rekarne
ESKILSTUNA
Lista
Husby-Rekarne
Stenkvista
Gillberga
Ärla
HJÄLMAREN
Näshulta

För spridning godkänd i Rikets allmänna kartverk 29/10 1959

AB KARTOGRAFISKA INSTITUTET
ESSELTE AB. STOCKHOLM 1959

N:o 558 STÅLH … Summary: … 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

» 560 HAST, N., The measurement of rock pressure in mines. 1958 . . . . . 15,00

» 561 LUNDQVIST, G., Kvartärgeologisk forskning i Sverige under ett sekel. [A century of investigation in the Quaternary geology in Sweden.] 1958. . . 4,00

» 562 SAHLSTRÖM, K. E. och BÅTH, M., Jordskalv i Sverige 1951 — 1957. Zusammenfassung: Erdbeben in Schweden 1951 — 1957. 1958 . . . . . 1,50

## *Årsbok 53 (1959)*

N:o 563 SANDEGREN, R., Register över Sveriges geologiska undersöknings publikationer 1858—1958. [Index of publications of the Geological survey of Sweden 1858—1958] 1959 . . . . . 10,00

» 564 OFFERBERG, J., Rocks and stratigraphy of the Ledfat area, Västerbotten county, Northern Sweden. 1959. With two plates . . . . . 10,00

» 565 LUNDQVIST, G., C 14-daterade tallstubbar i fjällen. Summary: C 14-dated pine stumps from the High Mountains of Western Sweden. 1959 . . . . 3,00

» 566 MÖLLER, H., Från nordostis till lågbaltisk is. En glacialgeologisk studie i sydvästra Skåne. Zusammenfassung: Vom Nordosteis zum Niederbaltischen Eis. Eine glazialgeologische Studie in SW-Schonen. 1959 . . . . . 9,00

» 567 NILSSON, K., Issträmmar och isavsmältning i sydvästra Skånes backlandskap. Zusammenfassung: Eisströme und Eisabschmelzung im Hügelland des südwestlichen Schonens. Mit zwei Tafeln. 1959 . . . . . 6,50

» 569 HJELMQVIST, S., Förekomsten av tungmineral i kaolinen på Ivö. Abstract: Occurrence of heavy minerals in the kaolin of Ivö. 1959 . . . . . 2,00

## *Årsbok 54 (1960)*

N:o 571 BROTZEN, F., On Tylocidaris species (Echinoidea) and the stratigraphy of the Danian of Sweden. — With a bibliography of the Danian and the Paleocene. With three plates. 1959 . . . . . 7,00

» 573 LUNDQVIST, J., Issjöar och isavsmältning i östra Jämtland. Summary: Ice-lakes and Ice Recession in Eastern Jämtland, Central Sweden. 1959 . . . 2,00

» 574 FROMM, E., An Interglacial Peat at Ale near Luleå, Northern Sweden. — With contributions by R. W. Kolbe and Herman Persson. 1960 . . . 2,00

## Ser. Ba. Översiktskartor (Survey maps)

N:o 14 Jordartskarta över södra och mellersta Sverige. Efter de geologiska kartbladen sammandragen vid S. G. U. av K. E. SAHLSTRÖM. Skala 1 :400 000 [Quaternary deposits of Southern and Central Sweden]

Mellersta bladet, tryckt 1947 . . . . . 15,00

Södra bladet, tryckt 1948 . . . . . 15,00

Norra bladet, tryckt 1949 . . . . . 15,00

*Forts. å omslagets 4:de sida*

N:o 15 Jordartskarta över Uppsalatrakten. 1:20000. Av N. G. Hörner † och B. Järnefors. Berggrunden sammanställd av P. H. Lundegårdh. [Quaternary deposits of the Uppsala region.] 1956 . . . . . 8,00
Beskrivning till Jordartskarta över Uppsalatrakten. Av B. Järnefors. Summary: Quaternary deposits in the Uppsala region. 1958 . . . . . 5,00

» 16 Karta över Sveriges berggrund. (Pre-Quaternary rocks of Sweden.) Skala 1:1 milj. Sammanställd av N. H. Magnusson m. fl. 1958. Karta i tre blad. (Map in three sheets; each 15 Sw. cr.) Pris per blad. . . . . 15,00
Description to this map in Sw. and Engl. editions in preparation

» 17 Karta över Sveriges jordarter. (Quaternary deposits of Sweden.) Skala 1:1 milj. Sammanställd av G. Lundqvist 1958. Karta i tre blad. (Map in three sheets; each 15 Sw. cr.) Pris per blad. . . . . 15,00
Beskrivning till Jordartskarta över Sverige. Av G. Lundqvist. 1958. . . . 5,00
Description to accompany the Map of the Quaternary deposits of Sweden. English edition by G. Lundqvist. 1959 . . . . . 5,00

» 20 Jordartskarta över Götaälvdalen. (Quaternary deposits in the Göta älv valley). Skala 1:20000. Av B. Järnefors 1959. Karta i tre blad. (Map in three sheets; each 11 Sw. cr.) Pris per blad . . . . . 11,00

**Ser. Ca.**

N:o 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 summaries. 1955. Beskrivning med karta . . . . . 45,00
Endast karta (Map single) . . . . . 18,00

» 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 (Text with map) . . . . . 65,00
Karta i två blad (Map in two sheets) . . . . . 30,00

» 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. (Text with map) 45,00
Karta i två blad (Map in two sheets) . . . . . 20,00

**Meddelanden i stencil.**

N:o 4 Stålhös, G., Bidrag till kännedomen om den radioaktiva strålningens fördelning inom den svenska berggrunden. Summary: Contribution to the knowledge of the distribution of the radioactivity in the bedrock of Sweden. 3,00

Pris 10 kronor

(med karta)

Distribueras genom

*Generalstabens Litografiska Anstalts Förlag, Vasagatan 16, Stockholm 16*

STOCKHOLM 1960. KUNGL. BOKTRYCKERIET P. A. NORSTEDT & SÖNER PRINTED IN SWEDEN