

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

BERGGRUNDSGEOLOGISKA OCH GEOFYSISKA KARTBLAD

SKALA 1:50000

Serie Af - Nr 113

ROLAND GORBATSHEV

BESKRIVNING TILL
BERGGRUNDSKARTAN
LINKÖPING SO

DESCRIPTION TO THE MAP OF SOLID ROCKS LINKÖPING SO



STOCKHOLM 1975

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

BERGGRUNDSGEOLOGISKA OCH GEOFYSISKA KARTBLAD

SKALA 1:50000

Serie Af • Nr 113

ROLAND GORBATSHEV

**BESKRIVNING TILL BERGGRUNDSKARTAN
LINKÖPING SO**

DESCRIPTION TO THE MAP OF SOLID ROCKS LINKÖPING SO

STOCKHOLM 1975

ISBN 91-7158-067-0

I N N E H Å L L

| | |
|---|----|
| Summary | 5 |
| Inledning | 8 |
| Berggrundens allmänna indelning | 10 |
| Hur tolkar man berggrundskartans tecken? | 13 |
| Den svekofenniska berggrunden | 16 |
| Allmän översikt | 16 |
| Leptit och leptitgnejs | 18 |
| Kvartsit och sedimentgnejs | 20 |
| Äldre svekofenniska djupbergarter | 21 |
| Yngre granit | 25 |
| Grönstenar | 26 |
| Smålandsgraniter | 29 |
| Allmän översikt | 29 |
| Grovporyriska Smålandsgraniter | 33 |
| Röd Växjögranit | 40 |
| Nykilsgranit | 42 |
| Finkorniga graniter och granitiska gnejser | 45 |
| Porfyryr och granitporfyryr | 48 |
| Övriga granitbergarter | 54 |
| Graniternas inverkan på omgivningen. Hybridbergarter och inneslutningar | 56 |
| Smålandsgraniternas inbördes relationer: skarpa gränser och gradvisa övergångar | 59 |
| Diabaser | 62 |
| Sandstensfyllda sprickor | 63 |
| Stenbrott | 63 |
| Tektonik | 64 |
| Den tektoniska kartans innehåll | 64 |
| Tektonikens grunddrag | 66 |
| Den tidiga veckningstektoniken | 67 |
| Smålandsgraniternas tektonik | 68 |
| Förkastningar, sprickor, blockrörelser | 72 |
| Berggrunden och topografin | 73 |
| Kort karakteristik av kartbladets berggrund | 74 |
| Litteratur | 76 |

SUMMARY

The quadrangle map area Linköping SO is situated at the boundary between rocks of the Svecofennian facies of the Svecokarelian and the Småland granitoid plutonics of southeastern Sweden, previously described as Gothian. Recent datings, however, indicate that the Småland "granites" have Rb/Sr ages around 1700—1750 m. ys (Welin et al. 1966, Priem et al. 1969, Åberg 1972), which may justify their description as early postorogenic Svecofennian. The orogenic Svecofennian rocks have ages between 1800 and 2000 m. ys. The formation of the Småland plutonics is part of a granitoid-generating event, which affected a north-northwesterly trending belt across southern Scandinavia. This belt separates the geologically different terrains of southwestern and central Sweden and aligns with a major tectonic boundary.

The Svecofennian orogenic rocks can be subdivided into several groupings which comprise supracrustals, hypabyssal metabasite dikes, and two principal sets of granitoid plutonics. All these rocks are found within the quadrangle area and occupy its northwestern and eastern margins.

The early Svecofennian metasediments are of a mixed sedimentary-eruptive derivation. They include quartzites, feldspar-rich metaclastics as well as predominantly intermediate to acid volcanics and redeposited volcanics. Considerable recrystallization and attendant eradication of primary textural features often impede an unequivocal genetical classification of these units. Basic Svecofennian hypabyssals and basic interbeds in the supracrustals are frequent, but seldom reach mappable dimensions.

The Svecofennian of the quadrangle area is dominated quantitatively by plagioclase-rich equigranular medium-grained granitoids of, predominantly, granodioritic composition. These rocks belong to the early, so-called synorogenic group of Svecofennian plutonics. Late-orogenic Svecofennian granites occur in insignificant amounts. The metamorphic grade of the Linköping Svecofennian is lower intermediate, andalusite rather than sillimanite being the regionally predominant aluminosilicate mineral.

All the rocks of the orogenic Svecofennian have been affected by steep folding and are more or less gneissic. Much of the regional folding was completed before the introduction of the Småland granites, which, however, have induced a pattern of doming deformation. The Småland granites truncate the preexisting structures and occasionally intrude along belts of failure, which cut the trends of the orogenic Svecofennian rocks. Most of the Småland granites are either massive or have weak flowage lineation patterns. Nevertheless, there are a few early units, which have been squeezed between subsequently intruded granitoid plutons and exhibit foliation textures.

The Småland "granites" form a differentiated complex ranging from basic plutonics to granites s.s. and are commonly distinguished by potassium-dominant syenitoid-monzonitoid trends of differentiation. The characteristic mode of occurrence is in the shape of very large, rather homogeneous bodies of predominantly coarse to medium-grained rock. In the Linköping SO quadrangle

area there are three principal varieties of coarse-grained granitoids and in addition several generations of fine- to medium-grained granites.

The most common type is a coarse-grained feldspar-porphyritic rock of monzonitic or potassium-rich granodioritic to granitic composition. Quartz contents are frequently rather low and in substantial parts of the area do not exceed 15 percent by volume. However, more quartziferous varieties of the coarse porphyritic rock occur in the vicinity of Linköping town and in some other places in the northernmost and south central parts of the quadrangle. Next in areal prominence to the coarse porphyritic granitoid is the Red Väjö granite. This is a coarse- to medium-grained equigranular or vaguely porphyritic granite rich in quartz and potassium feldspar. The Red Väjö is normally the younger of the two principal rock varieties, but there are localities of gradual type transitions and indications of more or less simultaneous movements of the different granitoid plutons. Although there are sharp local contacts, the different granitoid massives seldom outrightly truncate each other, rather adapting mutually in shape.

Virtually identical with the Red Väjö in composition is the Nykil granite, which is the only kind of coarse Småland granite in the area exhibiting prominent deformation gneissosity. As different from the Red Väjö, the Nykil is older than the coarse-grained porphyritic Småland granitoid. It forms a curved, steeply dipping sheet, approximately 2—3 kilometres across, interposed, and as it appears deformed between the large massives of Red Väjö granite and coarse-grained porphyritic granitoid.

Fine-grained granites associated with the Småland plutonic complex belong to several generations. They form inclusions, schlieren, dikes and small massives in the other varieties of Småland plutonics. Associated with the fine-grained equigranular granites are quartz- and feldspar-porphyritic varieties and very subordinate mixed aplite-pegmatite veins and schlieren. Fine- to medium-grained granitoid porphyries and porphyritic granitoids are prominent particularly in the northwestern part of the quadrangle area. Similar rocks in the south and southwest appear to be transitional marginal hybridized surrounding patches of granite porphyry of obvious supracrustal derivation. The supracrustal porphyries are occasionally interbedded with thin layers of quartzitic metaarenites and equigranular aphanitic strata of acid metavolcanic rock. These porphyries and the associated aphanitic eruptives belong to a group of supracrustals occurring in the areas dominated by Småland granitoid plutonics. They are known by the name of Småland porphyries. There are circumstances suggesting that the Småland porphyry complex is later than the pre-orogenic and early orogenic supracrustals of the Svecofennian, and possibly also later than the early orogenic Svecofennian plutonics.

Very characteristic of some areas of Småland granitoids are giant intrusion breccias comprising fragments of orogenic Svecofennian gneissic granitoids, supracrustals, Småland porphyries, and basic metaplutonics of disputable provenience. Some of the amphibolitic metagabbros and metadiorites are unequivocally early members of the early, "synorogenic", Svecofennian plutonic

complex. Others may be basic members of the Småland plutonic suite. Uncontroversial identifications are rendered difficult by extensive disruption and very considerable potassium metasomatism obscuring the original chemical characteristics.

Intrusion breccias, predominantly comprising early Svecofennian supracrustals in the coarse-grained porphyritic granitoid, are prominent in a marginal belt of the coarse granitoid. This belt trends east-west through the central and central western parts of the quadrangle area. Outside of this belt there is considerable hybridization and resorption of the relics of early Svecofennian rocks in the Småland granitoids. This leads to the development of a number of hybridic granitoid rock varieties. Some hybridization is also evident at the external contacts of the Småland plutonic massives, but usually the belts of alteration and obvious contact deformation are rather narrow, seldom reaching as much as a few hundred metres in width. At the granite exocontacts of the quadrangle area there are steep contact-metamorphic gradients and still steeper gradients of metasomatic alteration.

Later than the Småland plutonics, and traditionally classified as Jotnian and Subjotnian, are stray narrow dikes of diabase. Some of these belong to the east—west trending Hällefors-Breven set, others have predominantly north-northwesterly to north-northeasterly strikes.

Early Paleozoic sediments occur extensively just to the north of the Linköping SO area, but are within the quadrangle restricted to a few fissure-fillings of sandstone in the granitoid rocks. Nevertheless, Subcambrian peneplanation together with fault and fissure tectonics is important in determining the topographical characteristics of the quadrangle area. The principal faults dip steeply and trend between north—south and northwest—southeast, subdividing the area into elongated, north—northwesterly blocks which are commonly slightly tilted towards the southwest. A rudimentary fault rib—escarpment topography has thus been developed. The oldest of the dislocation belts are older than the intrusion of the Småland plutonics. These belts of failure have been reactivated repeatedly during later periods of deformation. The small-scale fissure tectonics are predominantly controlled by two sets of steeply dipping fissures commonly trending northwest and northeast, but there are deviations of direction in agreement with the local patterns of preexistent foliation and lineation textures.

Inledning

Det material av iakttagelser, som åren 1970—73 insamlats under den berggrundsgeologiska inventeringen av bladområdet Linköping SO, redovisas i form av två kartor. Berggrundskartan ger upplysning om de olika berggrundsenheternas beskaffenhet och deras fördelning, den tektoniska kartan redovisar berggrundens strukturer och dess sprickzoner. Dessa kartor åtföljs av en karta över flygmagnetisk totalintensitet, som utgör ett geofysikaliskt komplement till berggrundskartorna. Bladområdet Linköping SO omfattar delar av de gamla geologiska kartbladen Mjölby, Linköping, Strålnäs och Åtvidaberg (SGU Serie Aa, nr 150, 141, 154 och 155). Av dessa fyra kartblad är bladet Linköping tämligen schematiskt och dessutom något föråldrat till innehållet. De övriga tre kartbladen håller däremot hög standard och ger en adekvat bild av berggrunden inom dessa områden. De olikheter, som likväl finns mellan det nu utgivna kartbladet och dessa tre bland dess föregångare, beror huvudsakligen på den nya berggrundskartans större skala och den i samband därmed noggrannare redovisningen. I mindre utsträckning beror olikheterna dessutom på en annan och mer detaljerad indelning av berggrunden samt vidare på smärre omtolkningar och klassifikationsändringar.

De lokalangivelser, som förekommer i föreliggande bladbeskrivning, kompletteras med siffer- och bokstavsbeteckningar på ekonomiska kartblad. Beteckningarna på den ekonomiska kartans bladindelning återges i berggrundskartans yttre ram. Berggrundskartans hållmarkeringar grundar sig på den rekognoscering, som utfördes för jordartskartan Linköping SO (SGU Serie Ae 13). Berggrundsgränserna och berggrundsobservationernas tolkning bygger dessutom på den flygmagnetiska kartans uppgifter.

Beskrivningen ger en allmän översikt över berggrundens beskaffenhet. Den redovisar i korthet även vissa synpunkter på de förlopp, som danat berggrunden, men utgör ingen specialpublikation på detta område. Beskrivningen förutsätter trots sin allmänna karaktär, att läsaren är någorlunda hemmastadd i elementär geologisk terminologi och känner till de vanligaste geologiska processerna. Den kan naturligtvis inte ersätta en introduktionsbok i allmän berggrundsgeologi och petrologi. Ytterligare och delvis mer specialiserade synpunkter på berggrundens ålder och beskaffenhet i Linköpingstrakten redovisas av Welin m. fl. (1966) och Gorbatshev (1971). Frågeställningar som har direkt relevans för Linköpingstraktens berggrund diskuteras även på annat håll (t. ex. Lundqvist

1968, Welin 1966 och 1970, Welin och Lundqvist 1970) och speciellt i den omfattande litteratur som behandlar Västervikstraktens berggrundsproblem (Elbers 1971, Kresten 1971, Loberg 1964, Priem m. fl. 1969, Westra m. fl. 1969 och de i dessa skrifter citerade uppsatserna). Dessa undersökningar, som utförts under senare år, har lett till avsevärda om- tolkningar av södra Mellansveriges geologi och gör att många av de tidigare sammanställda översikterna över Sveriges berggrund inte svarar mot våra nuvarande föreställningar om bl. a. Linköpingstraktens geologiska förhållanden. Detta gäller särskilt Smålandsgraniternas och Smålands- porfyrens geologiska ställning.

Ett förhållandevis omfattande kemiskt analysmaterial har tillkommit inom ramen för en pågående undersökning av Smålands- och Värmlands- graniternas geokemi. Detta material redovisas delvis av Gorbatshev (1971) och täcker bl. a. även bladområdet Linköping SO. Kartbladsbe- skrivningar utgör dock inget lämpligt forum för utförliga och kritiska dis- kussioner av specialproblem. De riktar sig till breda konsumentgrupper med varierande intressen och måste följaktligen sträva efter att ge en väl- avvägd och koncis framställning. Det kemiska analysmaterialet redovisas därför på motsvarande ställen i beskrivningen, men framläggs där utan utförliga kommentarer och specialutredningar av de petrologiska sam- manhangen.

En ytterst koncentrerad snabböversikt av de väsentligaste dragen hos berggrunden inom kartbladets olika delområden återfinns på s. 74—75.

Synpunkter och kommentarer till kartornas teckenspråk och en redo- visning av den vid kartornas framställning nödvändiga schematiseringen ges i de två textavsnitt, som behandlar berggrundskartans och den tekto- niska kartans tolkning.

Berggrundens allmänna indelning

Bladområdet Linköping SO är ett typiskt granitbetonat urbergsområde. De föreställningar som ligger bakom den ursprungliga tillkomsten av termen "urberg" tillhör sedan länge vetenskapshistorien. "Urberg" används dock alltjämt i dagligt tal som beteckning på bergarter äldre än kambrium. Yngre, lagrade bergarter av kambrisk och ordovicisk ålder finns inom stora delar av Östgötaslätten men representeras på kartbladet Linköping SO endast av några helt obetydliga sandstensfyllda sprickor i och strax söder om Linköping. Ett fåtal diabasgångar är yngst inom kartbladets urberg. Dessa bergarter har bildats ur smältor, som trängt in i berggrundens sprickor under tiden före de kambriska och ordoviciska bergarternas avlagring.

Urbergets bergarter kan indelas i två huvudgrupper. Den äldre utgörs av de svekofenniska bergarterna, som från Linköpingstrakten kan följas norrut ända till Norrbotten och Lappland. De uppbygger således större delen av landets urberg. Bland de svekofenniska bergarterna finns såväl sediment och vulkaniska bildningar (ytbergarter) som bergarter, vilka uppkommit djupt i jordskorpans inre (djupbergarter). Flertalet av de svekofenniska bergarterna har fått sin slutgiltiga gestaltning under de höga tryck och temperaturer, som rådde i de undre delarna av den för mer än tusen miljoner år sedan nedbrutna veckade svekokarelska bergskedjan. De svekofenniska bergarterna utgör svekokareliums sydvästliga utbildningsform. Åldersbestämningar medelst radioaktiva isotoper visar att den svekokarelska bergskedjeveckningen skedde för ungefär 1800—2000 milj. år sedan.

Den andra och yngre gruppen av bladområdets "urbergarter" består av Smålandsgraniterna och de porfyrer, som uppträder inom Smålandsgraniternas utbredningsområde. Man ansåg tidigare, att Smålandsbergarterna bildats under en bergskedjeveckning, som skedde avsevärt senare än den svekokarelska (svekofenniska). Denna bergskedjeveckning kallades den gotiska och ansågs ha danat berggrunden i nästan hela Sydsverige ända fram till kusten i väster. Smålandsbergarterna betecknades därför som gotiska, en beteckning som f. ö. alltjämt ofta blir använd. Nyare radiometrisk åldersbestämningar visar emellertid, att Smålandsgraniternas ålder är omkring 1700—1750 milj. år. Deras bildningstid ligger således, geologiskt sett, rätt nära den svekofenniska berggrundens. Man har av denna anledning ibland valt att beteckna Småland-Östergötlands granit-

porfyrområde som tidigt postorogent svekokarelskt, dvs. bildat nära efter och i anslutning till den svekokarelska bergskedjeveckningen. Ytbergarter i Västervikstrakten, som tidigare betraktades som gotiska, jämsställs numera i åldersavseende med den övriga svekofenniska ytberggrunden. Det kan däremot tänkas, att Smålandsporfyreerna i likhet med en del andra av

TABELL 1.

Den geologiska utvecklingen inom bladområdet Linköping SO

| Ungefärlig datering | Geologiskt förlopp |
|-------------------------------|--|
| ∞ 10 000 år ∞ 1—2 milj. år | Den senaste landisen drar sig tillbaka. De kvartära istiderna börjar. Erosion av de kambrosiluriska bergarterna. Förkastningar och blockrörelser. |
| 500—600 milj. år | Paleozoisk (kambrosilurisk) sedimentation. Av bladområdets paleozoiska bergarter återstår nu endast ett fåtal sprickfyllnader av sandsten. Berggrunden avplanas till en jämn yta (det subkambriska peneplanet). Sprickbildning. |
| Ingen säker datering | Flera odaterade perioder av diabasintrusioner (s. k. jotniska och subjotniska diabaser). Nedbrytning av den svekokarelska bergskedjan och kringliggande berggrund. Förkastningar. |
| ∞ 1700—1750 milj. år | <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-size: small; margin-right: 10px;">Svekokarelsk postorogent utveckling (Smålandsbergarter)</div> <div style="font-size: 2em; margin-right: 10px;">{</div> <div> <p>Intrusion av Smålandsgranitgruppens bergarter. Veckningsdeformation. Blockrörelser och förkastningar. Smålandsporfyreernas bildning. (Smålandsporfyreernas åldersrelation till den tidigare svekofenniska berggrunden är dock inte säkert känd.) Underordnad sandsedimentation.</p> </div> </div> |
| ∞ 1800—1850 milj. år | |
| ∞ 1900 milj. år | <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-size: small; margin-right: 10px;">Svekokarelsk orogent utveckling (svekofenniska bergarter)</div> <div style="font-size: 2em; margin-right: 10px;">{</div> <div> <p>Sensvekofenniska graniter och slirgnejsjer, som nu endast återfinns utmed bladområdets norra kant. Veckning. Svekofenniska gånggrönstenar bildas.</p> <p>Bildning av äldre svekofenniska djupbergarter, som sedermera delvis omvandlats till gnejsiga djupbergarter = gnejsgraniter. Veckning av den svekofenniska ytberggrunden.</p> </div> </div> |
| ∞ 2000 milj. år | |

landets porfyrbegarter men i motsats till den egentliga svekofenniska ytberggrunden, är yngre än de graniter, som bildats under den svekokarelska bergskedjeveckningens huvudfas. Porfyrrernas radiometriska ålder ligger kring 1700 milj. år och synes bekräfta detta antagande. Det är dock möjligt att nämnda ålderssiffra beror på en regeneration (nollställning av den radiometriska åldern), som förorsakats av Smålandsgraniternas värmeverkan. Tyvärr finns det f. n. ännu inga entydiga fältbevis angående Smålandsporfyrrernas och den egentliga svekofenniska ytberggrundens inbördes åldersrelationer.

Termen gotisk, som således ursprungligen präglats som beteckning på en antagen bergskedjeveckning, har under senare år blivit tvetydig eftersom den dels använts som beteckning på en tidsperiod (ungefär 1250—1750 milj. år), dels för att beteckna vissa ännu inte daterade och i geologiska sammanhang infogade bergartsgrupper i Västsverige. Det är numera även underkastat tvivel huruvida urberget i Västsverige verkligen utgör en åldersmässig motsvarighet till granit-porfyrbeggrunden i sydöstra Sverige. Nya, ännu preliminära undersökningsresultat antyder, att vi i Västsverige verkligen har haft en regelrätt bergskedjeveckning, som är yngre än den svekokarelska och som därför lämpligen skulle kunna överta beteckningen gotisk. I sydöstra Sverige försiggick däremot sannolikt en från denna skild och något tidigare postorogen svekokarelsk utveckling. Härigenom har termerna gotisk och gotium blivit så oklara att de inte vidare kommer att användas i följande text. Smålandsgraniterna och Smålandsporfyrrerna kommer rätt och slätt att betecknas med sina vanliga namn.

Tabell 1 ger ett sammanfattande åldersschema.

Hur tolkar man berggrundskartans tecken?

Varje kartframställning innebär nödvändigtvis en förenkling och schematisering av verkligheten. Geologiska företeelser med små dimensioner måste därför anges med symbolbeteckningar, trots att berggrundskartan i princip naturligtvis strävar efter att visa de olika berggrundsenheternas verkliga storlek och form. Vi finner således, att kartan arbetar med en kontinuerlig skala av tecken varierande från rena symboler över beteckningar, som är ett mellanting mellan symbol och redovisning av bergartskroppens verkliga kontur, till beteckningar, som naturtroget anger gränserna för bergarternas utbredningsområden. Till de rena symbolerna hör t. ex. de tecken, som anger förekomsten av granit- och pegmatitgångar, amfibolitskivor samt slirighet och smärre inneslutningar av äldre bergarter i granit. Svart kråkspark på röd botten upplyser således om att granit- och pegmatitgångar förekommer inom ett område av Smålandsgranit. De enskilda kråksparksmarkeringarna utmärker här inte det verkliga läget eller den verkliga orienteringen hos enskilda granit- och pegmatitgångar. Kråksparksmarkeringarnas täthet strävar dock att skapa ett synintryck av gångarnas relativa antal.

En kompromiss mellan symboler och geografiska lägesbeteckningar är de tecken, som har använts för att ange förekomsten av breccior (massvis förekommande inneslutningar) i Smålandsgranit. Breccior av mycket stora mått är typiska för delar av Smålandsgraniternas utbredningsområde. Såvitt författaren känner till, saknar de motsvarighet i andra urbergsområden i Syd- och Mellansverige. Berggrunden inom de på kartan markerade breccieområdena består av ungefär lika delar äldre berggrund och inneslutande granit. De enskilda inneslutningarna har ofta kantiga konturer och kan nå storlekar på flera tiotal meter. Det är ur såväl praktisk som beskrivande geologisk synpunkt viktigt att ange dessa blandbergarters utbredning. Kartan använder här ett beteckningssätt med kantiga bitar i den äldre berggrundens färger. Dessa bitar ligger på en botten av röd granitfärg. Detta beteckningssätt anger inte de enskilda inneslutna bitarnas storlek och form, men väl så långt som möjligt den relativa andelen innesluten och inneslutande bergart. "Upplösningsförmågan", dvs. den geografiska riktigheten, ligger här någonstans mellan 50 och 100 meter. Det använda beteckningssättet ger en klarare bild av berggrundens beskaffenhet än vad som vore möjligt medelst t. ex. kråkspark i granitens röda färg på en botten av ytbergarternas färger (jfr beteckningarna på de gamla kartbladen Mjölby och Strålsnäs).

Även andra måttligt stora geologiska enheter har måst schematiseras för att kartan skall kunna bli läslig. Flera småförekomster av samma bergart har t. ex. ofta slagits ihop till en enda avrundad kontur. Växellagringen mellan olika typer av leptit och kvartsit är ofta mycket intim och kan inte återges naturtroget i kartans skala. Diabasgångarnas mäktighet och storleken hos småförekomster av grönsten är som regel överdrivna. Mindre variationer i berggrundens beskaffenhet, t. ex. förekomst av blandade jämnkorniga och porfyriska graniter, har inte kunnat åskådliggöras. Allmänt kan alltså sägas, att småförekomster av en bergart i en annan återges med starkt förenklade konturbeteckningar.

Den på kartan angivna utbredningen hos större bergartsenheter är geografiskt riktig, om man bortser från förenklingar som betingas av berggrundens ställvis låga blottningsgrad. Stora delar av bladområdets södra och mellersta avsnitt har så hög hållfrekvens att bergartsgränserna kunnat dras med den noggrannhet som medges av kartans skala. Sammanhängande obrutna moränområden och lerslätter förekommer i norr, särskilt i trakten mellan Linköping och Vikingstad. Berggrundstypernas angivna utbredning är här nödvändigtvis starkt schematiserad. Tektoniska och flygmagnetiska data har använts som hjälpmedel, men de olika bergartsgränsernas lägen har trots detta ofta inte kunnat anges säkrare än på några hundra meter när. Den schematisering som beror på låg blottningsgrad gör även att berggrundsenheternas konturer är skenbart enklare, mer "strömlinjeformade" i norr än i söder, där gränsernas oregelbundenheter kunnat iakttagas bättre. Kartans hållmarkeringar ger upplysning om det direkta observationsmaterial, som legat till grund för avgränsningen av de olika bergarternas utbredningsområden.

Bergartsbeteckningarna på kartan följer det schema, som numera används vid SGU:s kartbyrå. Typografiska skäl och kravet på översiktlighet sätter gränser för berggrundens uppdelning i alltför många enheter och begränsar även möjligheterna att grafiskt åskådliggöra berggrundsenheternas förhållande till varandra. Man kan inom områden med samma grundfärg, t. ex. Smålandsgranit, markera graduella övergångar genom att variera överbeteckningar utan att sätta ut heldragen bergartsgräns. Man måste däremot i SGU:s praxis av rittekniska och typografiska skäl alltid dra en skarp gräns, där två bergarter med på kartan olika grundfärg möter varandra. Man har här ofta även i verkligheten en skarp berggrundsgräns. Breda zoner med flytande övergångar förekommer dock stundom. Inom bladområdet är detta särskilt vanligt där porfyrbergarten först går över i



Fig. 1. Kartans schematiska teckenspråk beskriver ofta en komplicerad verklighet. Bilden visar grå granodioritisk gnejsgranit (brun på kartan) med amfibolitgångar (gröna streck) och en övertvårande pegmatit-granitgång (röd kråkspark). I gnejsgraniten förekommer dessutom små brottstycken av leptitgnejs och tunna granitådror, som syns bäst till vänster på bilden. Leptitgnejsen och gnejsgraniten är tidigt svekofenniska, amfiboliterna svekofenniska, de tunna granitådrorna och veckningen sannolikt serorogent svekofenniska. Pegmatit-granitgången hör samman med Smålandsgraniterna och är klart senare än veckningen. Vikingstads samhälle (4f).

Folded early Svecofennian granodiorite with amphibolite dikes is cut by late Svecofennian granite veins and a pegmatite—granite dike of Småland granite age. Vikingstad.

granitporfyr och därefter i grovporfyrisk granit. Liknande gradvisa övergångar förekommer ibland även mellan olika typer av Smålandsgranit, t. ex. mellan den grovporfyriska graniten och röd Växjögranit i området från Törneviken (0h) mot norr över Dänskebo till St. Tobo (1h). Särskilt inom detta område har man vid sidan av någorlunda skarpa gränser även kilometerbreda bälten med övergångsbergarter. För att öka kartans läslighet har det varit önskvärt att undvika blandbeteckningar mellan tecknen för olika granittyper. Berggrunden har därför på stundom mycket svaga grunder hänförs antingen till den ena eller den andra huvudvarianten av Smålandsgranit. Vid kartans läsning bör man således komma ihåg, att skarpa berggrundsgränser oftast inte finns inom nyssnämnda område och heller inte mellan å ena sidan olika granittyper och å andra sidan de med Smålandsporfyrernas brandgula färg markerade bergarterna.

Den svekofenniska berggrunden

Allmän översikt

Sammanhängande äldre svekofennisk berggrund uppträder endast i kartbladets nordvästliga och östliga ytterområden. Ett mycket starkt inslag av äldre urbergarter finns vidare inom breccieområdet mellan Duseborg (2f) och L. Rängen (1i) samt i de mindre breccieförekomsterna i bladområdets mellersta och nordöstra delar.

Det som kännetecknar bladområdets i egentlig mening svekofenniska berggrund är mer eller mindre väl utbildade, riktade gnejsiga strukturer. Gnejsigheten beror på att berggrunden deformerats, dels under den svekofenniska bergskedjeveckningen, dels under den tid då Smålandsgraniterna trängde fram.

Den svekofenniska geologiska utvecklingen i Mellansverige inleddes med avsättning av vittringssediment och samtidig vulkanisk verksamhet. Ytbergarternas beskaffenhet varierar något mellan olika delområden. Linköpingsstrakten, liksom sydligaste Mellansverige i allmänhet, kännetecknas av stora mängder kvartsit (omvandlade sandstenar) och intermediära till basiska eruptivbergarter. Kalirika leptiter (finkorniga gnejsbergarter) utgör ytterligare ett framträdande inslag i ytberggrunden. Övriga leptittyper finns också företrädade inom bladområdet liksom även svårklassificerbara, relativt kvarts- eller glimmerrika fältspatgnejsar, som i sitt nuvarande metamorfa skick är ett mellanting mellan typisk leptitgnejs och kvarsit, och som sannolikt till stor del ursprungligen utgjort fältspatrika och leriga sandstenar. Egentliga skiffrar saknas men förekommer strax öster om bladgränsen, inom det gamla kartbladet Åtvidaberg. Dessa på jordytan bildade bergarter deformerades och omvandlades (metamorfoserades) under den följande svekokarelska bergskedjeveckningen.

Kartans uppdelning av ytberggrunden i sedimentära och vulkaniska bergarter (med blå respektive gul grundfärg) är ytterst schematisk. Detta beror delvis på att de olika ytbergarterna ibland uppträder i växellagring, men framför allt på att sedimentgnejserna främst finns i de stora brecciorna i bladområdets sydvästliga och mellersta delar. Stratigrafin är här mycket starkt störd, och ytberggrunden har delvis påverkats av metasomatos (förändring av den ursprungliga kemiska sammansättningen). En utredning av ursprunget för varje särskild brecciebit skulle visserligen inte vara ogenom-

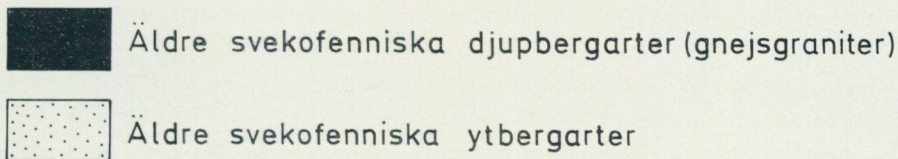


Fig. 2. Utbredning av svekofenniska yt- och djupbergarter. Kartskissen visar hur djupbergarterna dominerar utanför Smålandsgraniternas utbredningsområde, medan resterna av den äldre berggrunden i Smålandsgraniterna nästan helt består av ytbergarter. Detta tyder på selektiv absorption av djupbergarterna i Smålandsgraniterna.

Black: Early Svecofennian plutonics, dotted: Early Svecofennian supracrustals. The supracrustals are particularly prominent in the Småland granite area, which suggests a selective resorption of the older plutonics by the Småland granites.

förbar men dock kräva en alltför stor arbetsinsats för att vara motiverad.

Den bergskedjebildande svekokarelska utvecklingen ledde även till att det uppkom flera grupper av djupbergarter. Den äldre gruppens bergarter, de så kallade urgraniterna, bildar en differentierad serie. Detta innebär, att de varierar från järn-, magnesium- och kalciumrika "djupgrönstenar" (gabbro och diorit) till natrium- och kalirika bergarter (graniter).

Den viktigaste gruppen av yngre svekofenniska djupbergarter har bildats under den svekokarelska bergskedjeveckningens huvudfas och har en relativt enkel granitisk sammansättning. Dessa sensvekofenniska graniter omges ofta av områden med åder- och slirbildning (migmatitisering) i den äldre berggrunden. De sensvekofenniska bergarterna är mindre vanliga inom bladet Linköping SO.

De två huvudgrupperna av svekofenniska djupbergarter skils i tiden från varandra genom en eller flera generationer av amfibolitgångar (omvandlade, förgnejsade diabasbergarter). Den vedertagna tolkningen av detta förhållande är, att den svekofenniska utvecklingen omfattade två huvudavsnitt av veckningsdeformation och djupbergartsbildning samt däremellan en s. k. intraorogen period med sprickbildning i berggrunden och intrusion av basisk smälta. De två huvudfaserna av den bergskedjebildande (orogena) utvecklingen kallas primorogen (den tidigare) och serorogen (den senare).

Leptit och leptitgnejs

Termerna leptit och leptitgnejs är samlingsbeteckningar för tämligen finkorniga fältspatrika ytbergarter. Leptiternas strukturer pekar ibland direkt på ett vulkaniskt ursprung. Deras sammansättning antyder även i många andra fall, att bergarterna antingen är omvandlade vulkaniter eller bildats ur omlagrat vulkaniskt material. Man kan dock inte utesluta att det bland metamorfoserade leptiter och leptitgnejsjer även ingår en hel del ursprungligen fältspatrika, sandiga sediment. Gränsdragningen mellan sedimentbergarter och vulkaniter är således inte alltid helt entydig (jfr Gorbatschev 1969). Sedimentära strukturer uppträder även i bergarter med tämligen "vulkanisk" sammansättning. Nära Vittsätter (1g) finns t. ex. tydlig deltasiktning i en mycket finkornig leptit, som består av ca 10 % kvarts, 30—35 % av vardera kalifältspat och oligoklas, samt 25 % biotit, malm och epidot. Senare metamorfos och metasomatos (kemisk omvandling) gör det ännu svårare att skilja mellan ursprungliga sediment och vulkaniter.

Leptiterna har på det hela taget sammansättningar som står graniterna

nära, dvs. 15—40 % kvarts, 50—70 % fältspat och i övrigt huvudsakligen glimmermineral och hornblände. Leptiterna är dock mycket finkornigare än flertalet graniter och uppträder gärna som lager och bankar. Det finns även leptiter med en mera "basisk" (kisel- och alkalifattigare) sammansättning än egentliga graniter. Sådana intermediära och basiska leptiter kan ha halter av mörka mineral (biotitglimmer, hornblände, malm), som uppgår till 30—40 %, ibland t. o. m. ännu mera. De övergår då i amfiboliter och andra slags metabasiter. De vanliga intermediära leptiterna består dock oftast av 0—10 % kvarts, 60—75 % plagioklas (oligoklas-andesin), 20—30 % biotit och hornblände, litet eller ingen kalifältspat, små mängder av andra mineral (malm, epidot, apatit m. m.). Sådana bergarter är mycket vanliga inom bladet Linköping SO.

Kartbladets leptiter uppträder i två områden, som utgör delar av sammanhängande större förekomster av svekofennisk berggrund. De förekommer dessutom som breccior (områden med kantiga inneslutningar) i Smålandsgranit. De sammanhängande leptitområdena ligger dels i kartbladets östra del, dels i norr, där leptit bildar ett bälte från Vikingstad mot nordost. Leptiterna inom dessa områden är ofta förhållandevis rika på hornblände och tämligen kalciumrik fältspat och är således intermediära till basiska. De övergår stundom i amfibolit, innehåller tunna täta amfibolitband och växellagrar även med skarpt avgränsade amfibolitskivor, som utgör antingen omvandlade basiska ytbergarter eller senare tillkomna amfibolitgångar. Leptiterna i båda dessa områden är ofta utpräglad lagrade eller bandade, gnejsiga, och består då av alternerande skikt med olika sammansättning. Färgen är vanligen ljusgrå, men det finns dessutom ljusröda till gråvita, jämnkorniga eller smått porfyriska skikt med granitisk sammansättning. Särskilt i området vid Bjärka-Säby (2j) förekommer även tunna lager av kvartsit och glimmerrik kvartsitisk sedimentgnejs. Dessa skikt är som regel för obetydliga för att utsättas på kartan. Sekundär mineraltillväxt (porfyroblastes) av hornblände och fältspat är vanlig och iakttas särskilt i områden, som befinner sig nära kontakterna mot Smålandsgranit. I dessa områden finner man dessutom täta gångar, sliror och ådror av granit och pegmatit (grovkornig bergart med granitsammansättning). Ådringen är vanligast i närheten av förekomster av Smålandsgranit, men det finns även på andra håll mindre områden av regelbundet ådriga gnejser, som kan tänkas ha något högre (sensvekofennisk) ålder. Ådergnejser och migmatiter är dock förhållandevis fåtaliga inom bladområdet och uppträder aldrig som större sammanhängande, i verklig mening regionala stråk.

Kvartsit och sedimentgnejs

Bergarter av entydigt sedimentärt ursprung förekommer framför allt i det stora breccieområdet mellan Duseborg (2f) och sjön L. Rängen (1i). Det rör sig här om grå till gråvita, finkorniga, hårda, omvandlade sandstenar som ofta har relativt höga kvartshalter (70—90 %). Det är alltså fråga om ganska typiska "kvartsiter". Det finns dock även liknande bergarter med lägre kvartshalt (40—70 %). Dessa bergarter är inte klart avgränsade mot "leptiter" med ännu mindre kvarts.

Kvartsiterna är tjockbankade och gör ett utpräglat massivt intryck, vilket innebär att det inte förekommer någon fin skiktning, som skulle kunna ge upphov till tät och regelbunden spaltbarhet. Bevarade sedimentära strukturer, framför allt deltaskiktning, är synnerligen vanliga. Det är därför ofta möjligt att avgöra, vad som var upp och ner vid avsättningen av det kvartsitomvandlade sedimentet. Värdet av sådana stratigrafiska bestämningar minskas dock av den uppdelning på otaliga, ofta ur sina ursprungliga lägen



Fig. 3. Flertalet av bladområdets ytbergarter kännetecknas av mycket väl markerad skiktning och andra sedimentära avlagringsstrukturer. Bilden visar fältspatrik gnejs med drygt 25 % kvarts och 15 % glimmermineral. Fördjupningarna mitt på bilden har bildats genom selektiv utvittring av skarniga körtlar. 500 m SO om Duseborg (2f).

Supracrustal feldspar-quartz gneiss exhibiting well-developed bedding. 500 meters S.E. of Duseborg.

rubgade block, som kännetecknar sedimentbergarterna i breccieområdena. Deltaskiktningens plan utgör inte spaltytor utan markeras av färgbandning, som beror på små skiftningar i kvartsiternas mineralsammansättning.

Kvartsiterna innehåller utom kvarts även en hel del fältspat och dessutom mera underordnade mängder av framför allt glimrar och malm. Kalkiga körtlar och linser har noterats, men det förekommer inga egentliga kalkstensskikt. Grovkorniga, grusiga utbildningsformer är mycket ovanliga. Dock finns en liten konglomeratförekomst (vid Karlsborg, 1h) och några i graniter inneslutna, starkt omvandlade rester av fragmentbergarter (väster om vägen från Törnevik söderut mot Rimforsa, 0h). Fragmentbergarternas bollmaterial består av leptit, kvarts och kvartsit.

Glimmerrikare sedimentgnejsar uppträder i breccieområdet men är av ytterligt underordnad betydelse. Liknande glimmerkvartsitiska och glimmergnejsiga skikt finns även i små mängder i leptitområdena i kartbladets nordvästra och östra delar. Granat uppträder stundom i glimmerrikare gnejskikt i omedelbar närhet av gränsen mot Smålandsgranit. Tunna kvartsitskikt förekommer även i porfyrberggrunden i blodområdets sydvästra del. Kvartsiga, finkorniga sliror är dessutom rätt vanliga i finkorniga, sliriga graniter och granitporfyryr, bl. a. i det bälte av finkornig granit och granitisk gnejs, som sträcker sig från Hallsberg (2f) mot Skeda udde (2h). De utgör med all sannolikhet rester av resorberad, metasomatiskt påverkad och plastiskt deformerad kvartsit.

Äldre svekofenniska djupbergarter

Linköpingstraktens äldre djupbergarter utbildades under den tidigare (primorogena) delen av den svekofenniska bergskedjeskapande utvecklingen. Det är dessa bergarter som kallas "urgraniter" i termens nu allmänt vedertagna betydelse. Det har redan nämnts, att urgraniterna bildar en differentierad bergartsserie, vars led oftast är mer eller mindre gnejsiga. De betecknas därför även med uttrycket "gnejsgranit". Gnejsgranit är i sig själv en kronologiskt neutral benämning, men de äldre svekofenniska djupbergarterna är i stora delar av Mellansverige och Norrland den enda genomgående påtagligen gnejsiga granitgruppen. Termen gnejsgranit har därför i dessa trakter fått en klar karaktär av tidsangivande beteckning för primorogena svekofenniska djupbergarter. Den används i denna betydelse bl. a. på många av SGU:s geologiska kartor. Linköpingstrakten hör emellertid till de delar av det svekokarelska urberget, där sensvekofenniska gra-

niter och t. o. m. tidiga led i Smålandsgranitgruppen kännetecknas av gnejsiga strukturer, vilkas styrka väl kan mäta sig med de äldre svekofenniska graniternas gnejsighet. Exempel på Smålandsbergarter med välutbildad, gnejsig, riktad struktur är den nedan beskrivna kvarts- och alkalirika Nykilsgraniten och det breda bälte av monzonitiska-basiskt granitiska bergarter, som sträcker sig från Åtvidaberg mot Överum och Gamleby. Det kan nämnas att Nils Sundius, som under 1920-talet undersökt och beskrivit stora delar av berggrunden mellan Linköping och havet i öster (bl. a. kartbladen Åtvidaberg, Gusum och Gamleby), till gnejsgranitgruppen räknade även sensvekofenniska och kanske t. o. m. ännu senare, till Smålandsgraniterna hörande migmatitiserande graniter. De sena graniternas gnejsighet torde ha bidragit till denna klassifikation. Sundius' språkbruk är dock helt adekvat, om man bara fäster avseende vid förekomsten av gnejsiga strukturer och bortser från gnejsgranittermens kronologiska aspekt. Man måste således fastslå, att termen gnejsgranit i Linköpingstrakten inte samtidigt kan användas kronologiskt och petrografiskt.

Linköpingstraktens urgraniter är till övervägande del ljusst till mörkt grå, jämnkorniga, medelkorniga, svagt till måttligt gnejsiga bergarter. De skiljer sig till sin sammansättning påtagligt från Smålandsgraniterna. Olikheten består främst däri, att urgraniterna är relativt fattigare på kalium och således bildar en natriumgranitisk-granodioritisk-kvartsdioritisk serie, där kalihalterna når samma storlek som natriumhalterna endast i mycket kvartsrika ("sura") led. De senare har ofta ljusröd till gråröd eller rödgrå färg och uppträder huvudsakligen inom ett förhållandevis litet stråk vid Markustorp norr om sjön St. Mörken (1j). Ännu mer sällsynta är smått ojämnkorniga "ögonförande" graniter, som till sin sammansättning står närmare Smålandsgraniterna än övriga urgranitbergarter. Ögonbildningen är dessutom ibland sekundär och nära knuten till kontakterna mot Smålandsgranit. Sådana bergarter förekommer i liten utsträckning i trakten kring Vikingstad.

Ett mörkgrått, på mörka mineral rikare och ofta relativt kvartsfattigt stråk finns vid Jubäck (2j). Det rör sig här om kvartsdioritiska till granodioritiska bergarter, som till synes utan skarp gräns går över i den i trakten normala, ljus- till mellangrå granodioriten — natriumgraniten.

Den bergartsindelning, som numera införts för kartbyråns kartor, skiljer mellan granit, granodiorit och kvartsdiorit enligt ett av Streckeisen (1967) utarbetat klassifikationsschema. Dessa beteckningar svarar i stort sett mot vad som på tidigare kartblad kallades för sur, intermediär och basisk

gnejsgranit. Även om det sålunda finns en allmän överensstämmelse mellan de två beteckningssätten, är denna överensstämmelse dock bara ungefärlig. Ordet "ungefärlig" gäller även den praktiska möjligheten till kartering av berggrunden enligt ett strikt schema. De egenskaper, som används vid djupbergartsklassifikation i fält är nämligen dels färgen som sådan, dels halten av mörka mineral (som avsevärt påverkar färgen), dels bergartens grovt skattade kvartshalt. Kartörens möjligheter att direkt skilja mellan plagioklas och kalifältspat är däremot begränsade. Det finns dock inom urgranitgruppen en allmän överensstämmelse mellan färg och sammansättning, men denna överensstämmelse är högst approximativ och saknar inte undantag. Härtill kommer, att där någorlunda skarpa gränser mellan bergarter i urgranitgruppen överhuvudtaget finns, uppträder dessa framför allt mellan bergartsled av något olika ålder (de kvartsfattiga, "basiska", formerna är då som regel äldst.) Gränserna mellan ålders- och sammansättningsmässigt skilda massiv överensstämmer inte nödvändigtvis med de konventionella sammansättningsgränserna mellan granit, granodiorit och kvartsdiorit. Det finns dessutom många i övrigt homogena urgraniter, där sammansättningen svänger kring plagioklas/alkalifältspatförhållandet 2 till 1, eller en Ca-andel i plagioklasen kring 10 molprocent. Dessa gränser utgör enligt indelningsschemat gränsen mellan granit och granodiorit, och gränsen för att en plagioklas ur klassifikationssynpunkt skall räknas som plagioklas och inte som alkalifältspat. Bergarternas sammansättning kontrolleras så långt detta är praktiskt möjligt med hjälp av mikroskop och medelst kemiska analyser, men det är självfallet ur tids- och arbetssynpunkt omöjligt att strängt tillämpa ett detaljerat klassifikationsschema vid rutinkartering. Det vore även föga ändamålsenligt att försöka detaljuppdelning i ett i övrigt homogent djupbergsartsområde allt efter det att plagioklasandelen av fältspathalten ligger några procent över eller under 67. Kartläsaren bör således komma ihåg, att den tillämpade klassifikationen är betydligt grövre och mer schematisk än vad de strikta termerna i teckenförklaringen ger intryck av. De oprickade bruna områdena innehåller således förutom granodiorit säkert även en del natriumgranit och eventuellt dessutom kvartsdiorit. Det grönprickade bruna fältet kan jämte kvartsdiorit tänkas innehålla även en del granodiorit. Den mörkgrå färgtonen, som i fält var avgörande för det grönprickade bruna områdets avgränsning, orsakas av ovanligt höga halter av mörka mineral (hornblände, biotit och malm).

Urgraniterrängen i bladområdets östra del är tämligen homogen och i

stort sett fri från yngre bergarter, om man bortser från sporadiska gångar av röd granit, pegmatit och aplit (finkornig bergart med granitsammansättning). Kraftig påverkan från Smålandsgraniternas sida märks endast i en kontaktzon, som i bredd varierar mellan drygt en kilometer (mellan Markustorp och Bjärka-Säby, 1—2j) och några hundra meter. Bergarterna i kontaktzonen är starkt breccierade, ådriga och sliriga och delvis plastiskt deformerade. Det förekommer även kalifältspatögon, småintrusioner av finkornig bjärt röd granit och ställvis egentliga ådrade migmatiter. Meta-somatiska sammansättningsförändringar verkar vara vanliga.

Urgranitområdet nordost om Vikingstad (4f—g) har en likartad, men mycket dåligt blottad kontaktzon med bl. a. flera klart skilda generationer av yngre granitgångar. Här förekommer dock dessutom även en mera regional och regelbunden, mot ostnordost strykande röd granitådring, som inte är direkt knuten till Smålandsgraniternas kontakt. Den liknar därvidlag de små granitintrusioner och stråk av migmatit, som uppträder i södra delen av bladet Linköping NO. En del av dessa granit-migmatitbergarter har drabbats av senare förgnejsning.

Om man jämför områden av sammanhängande svekofennisk berggrund med breccior i Smålandsgranit finner man, att brecciorna helt domineras av kvartsit och leptit, medan djupbergarterna har en mycket framskjuten ställning utanför Smålandsgraniternas utbredningsområde. Igenkännbara urgranitresten i Smålandsgranit förekommer i nämnvärd mängd huvudsakligen i det bälte av finkornig, ibland lätt gnejsig röd granit, som ligger mellan massiven av Nykilsgranit och röd Växjögranit norr om Nykil (2f, se kartskissen på s. 17). Övriga urgranitresten är ytterst få och når oftast inte karterbar storlek. Förklaringen till detta förhållande synes vara, att urgraniterna mycket lätt drabbas av fältspatögonbildning, dvs. att det uppträder stora inströdda kristaller av fältspat. Urgranitresten i den grovporfyriska, rödgrå—gråröda Smålandsgraniten blir därför i det närmaste oigenkännliga och dessutom oskarpt avgränsade mot den inneslutande bergarten. Diffust avgränsade rester i Smålandsgranit och något gnejsiga Smålandsgranitzoner med starkt urgranittycke har dock kunnat spåras i fortsättningen av en del urgranitbälten, t. ex. vid Skog (3i) och Sätra (2j) norr och nordost om Bjärka-Säby. Det är inte alltid möjligt att skilja urgranitresterna från inklusioner av olika Smålandsgranittyper i varandra.

Den differentierade urgranitserien innehåller normalt en del basiska, gabbroida led. Det är möjligt, att sådana bergarter även förekommer inom bladområdet, t. ex. bland de av Smålandsgranit uppbrutna grönstenarna

vid Normstorp (3g) och annorstädes. Enligt överensstämmande skildringar från olika delar av Smålandsgranitområdet finns det dock även djupgrönstenar, som hör ihop med dessa granitoida bergarter. De olika grönstenarna är i sitt nuvarande breccierade och starkt omvandlade tillstånd omöjliga att utan vidare skilja från varandra. Alla blodområdets grönstenar behandlas därför i ett enda sammanhang i avsnittet, som börjar på s. 26.

Yngre granit

Linköpingstrakten ligger utanför det bälte av migmatitisering och sensvekofenniska granitintrusioner, som kännetecknar Sörmlandsregionen och Östersjökusten. Den regionala metamorfosgraden är sålunda så låg att det inte har skett någon allmän granatbildning utan att i stället muskovit och biotit eller klorit uppträder tillsammans. Andalusit är det i området vanliga aluminiumsilikatet. Sillimanit finns endast i omedelbar anslutning till granitintrusioner. Det nämns dock i föregående avsnitt, att granitstråk och zoner med ådring förekommer nordost om Vikingstad (4f—g). Det rör sig här sannolikt i en del fall om bergarter som är avsevärt äldre än de egentliga Smålandsgraniterna. De tillhör i varje fall en annan typ av regionaltektonik. Det är dock helt ogörligt att för varje särskilt till omfånget litet och oftast dåligt blottat granitmassiv och åderstråk avgöra om det är äldre än eller samhörigt med Smålandsgraniterna. I trakten av Vikingstad uppträder t. ex. fem olika typer av medel- till finkorniga graniter, som i tiden samtliga ligger mellan urgraniterna och en medelkornig — grovt medelkornig, grå, glest grovporfyrisk kontakt- och gångvariant av grovporfyrisk Smålandsgranit. Två av dessa graniter är associerade med pegmatit. Den ena, en röd finkornig granit, ansluter till pegmatiter, som följer den äldre berggrundens strukturriktning. Den andra, en gråaktig, glimmerrikare, fin granit, förekommer tillsammans med i smått överskärande pegmatiter. Dessutom finns minst två generationer av finkornig granit, som är yngre än den grovporfyrisk Smålandsgraniten. Den ena av dessa hör sannolikt ihop med röd Växjögranit.

Det är vidare inte helt klart vilket genetiskt samband Smålandsgraniterna har med den sensvekofenniska (serorogena) granitbildningen. Det kan t. ex. tänkas, att de två företeelserna hör så nära ihop i tiden, att de omedelbart ansluter till eller t. o. m. går över i varandra. De små förekomsterna av ev. sensvekofennisk granit har därför betecknats med samma röda färg som postorogena yngre graniter ("Smålandsgraniter").

Grönstenar

”Grönsten” är en populär samlingsbeteckning för bergarter, som till avsevärd del består av mörka, ofta grönsvarta järn-magnesiummineral. Dessa bergarter kallas även ”basiska”, en beteckning som innebär att de innehåller förhållandevis litet kisel (Si). Man kan nämligen formellt betrakta silikatmineralen som derivat av olika kiselsyror, och beteckningen ”sur” innebär i denna terminologi att det finns mycket ”kiselsyreanhydrat” (SiO_2) och ”salter” av Si-rika kiselsyror. Beteckningen ”basisk” betyder däremot, att bergarten är ganska fattig på Si. De kemiska elementens olika bindningsegenskaper och energiförhållanden i kristallgittren gör att Si resp. Fe och Mg i regel visar motsatta geokemiska beteendemönster. Kiselfattiga bergarter är därför gärna rika på järn och magnesium.

Grönstenar har rätt underordnad kvantitativ betydelse inom bladet Linköping SO. Vi har här dels förhållandevis små förekomster av lager och band av amfibolit i de svekofenniska leptitbergarterna, dels gånggrönstenar och småmassiv som intruderar den äldre svekofenniska berggrunden, dels slutligen ett fåtal rester av medel- till grovkorniga djupgrönstenar.

Lagerformiga amfiboliter, dvs grönstenar där det mörka mineralet är amfibol (hornblände), uppträder i kartbladets leptitområden. Som redan nämnts, är dessutom en stor del av leptiterna tämligen basiska men innehåller som regel för mycket kvarts och för litet mörka mineral för att förtjäna beteckningen grönsten. Skivformiga gånggrönstenar uppträder i leptit- och urgranitberggrunden. Dessa bergarter följer ofta lagrings- och förskiffringsytorna och kan då vara svåra att skilja från metavulkaniska lager i leptit. Yt- och gånggrönstenarna består vanligen av ungefär lika mängder av tämligen kalciumrik plagioklas och mörka mineral, bland vilka hornblände intar en dominerande ställning. För övrigt ingår epidot, malmmineral, biotit och klorit samt ibland smärre mängder av kvarts och kalifältspat. Småmassiv av amfibolitisk grönsten, som sannolikt utgör intrusioner i leptitbergarterna, förekommer NO om Vikingstad (4g) och i området kring sjön Ärlången (2—3j).

I Smålandsgraniterna finns en rad grönstensförekomster. Den största bland dessa ligger i området söder om Vikingstad, mellan Solbacken (3f) och Normstorp (3g). Dessa bergarter kan förutom de ovan nämnda mineralen även innehålla pyroxen och stundom rätt mycket kalifältspat. Den texturella utbildningen vittnar ofta om avsevärd omkristallisation och sammansättningsförändring under Smålandsgraniternas inflytande (jfr s. 55).

Detta gäller, i motsats till vad som påstås i beskrivningen till gamla kartbladet "Mjölby", även grönstensområdet väster om Normstorp. Anmärkningsvärt är, att en stor del av bergarterna i detta område av Magnusson betecknats som mikroklindiorit. Grönstensberggrunden är här uppdelad i flera småområden, hybridiserad, men däremot knappast breccierad av granitporfyreerna på samma sätt som de förekommer av äldre berggrund, som ligger i grovkorniga Smålandsgraniter (t. ex. det analoga grönstensområdet norr om Vikingstad, på de angränsande kartbladen Linköping NO och NV). Kornstorleken hos grönstenen i området mellan Solbacken och Normstorp (3f—g) varierar mellan fint medelkornig och nästan grovkornig (huvudsakligen i öster), men relativt litet synes återstå av ursprungliga grönstenstexturer. Omkristallisation till bergarter med divergentstråligt hornblände och stora genomväxande kalifältspatkristaller är här relativt vanlig, liksom även i grönstenarna i bladområdets sydvästra del.

Vad beträffar åldersrelationerna för grönstenarna i Smålandsgraniterterrängen kan man entydigt fastslå, att grönstenarna alltid är äldre än den lokalt omgivande graniten. Smålandsgraniternas intrusionsserie har på andra håll visats omfatta tidiga grönstensled, men de undersökta förhållandena inom bladområdet Linköping SO ger inget entydigt svar på frågan om kartbladets djupgrönstenar hör ihop med Smålandsgraniterna eller är rester av äldre svekofennisk berggrund. Grönstensmassiv, som är klart äldre än de tidigt svekofenniska granodioriterna och graniterna, uppträder alldeles i närheten, inom bladområdet Linköping NO. Den kemiska sammansättningstrenden hos Smålandsgraniterna skiljer dessa från de primorogena, tidigt svekofenniska djupbergarterna. Man skulle därför kunna vänta att även de med Smålandsgraniterna samhöriga grönstenarna har en alkalirikare, i synnerhet kalirikare sammansättning än de äldre svekofenniska grönstenarna. En kemisk undersökning, som siktar på att klarlägga detta förhållande, kräver emellertid ett större utgångsmaterial än vad som kan disponeras inom ett eller ett par kartbladsområden. För det aktuella områdets del skulle en sådan undersökning dessutom försvåras av de avsevärda metasomatiska, främst kalimetasomatiska sammansättningsförändringar, som antyds av mineralens texturella förhållanden.

Grönstenen vid Helgeslund (Of) i bladområdets sydvästra del genomsetts och hybridiserats visserligen av den omgivande grovporfyrisk Smålandsgraniten men synes dessutom på ett ställe innehålla 2—3 brottstycken av ganska likartad grovporfyrisk granitbergart. Detta förhållande kan tyda på att det här faktiskt är fråga om en sen "Smålandsgrönsten", men hybri-

diseringen och omkristallisationen i grönstenen är starka och kan peka på sekundär plastisk mobilitet. Brottstyckena kan eventuellt också vara betingade av tektonisk sönderbrytning, och den av dem antydda åldersställningen är därför inte helt entydig.

Smålandsgraniter

Allmän översikt

Stora delar av Östergötland, Småland, Tiveden och östra Värmland upptas av differentierade granitiska bergarter, som oftast inte påverkats av den regionala veckningstektoniken. Dessa granitiska bergarter ansågs tidigare höra till den gotiska bergskedjeveckningen. Beteckningen "Smålandsgraniter" har av gammalt använts för den södra delen av detta sammanhängande bälte av granitisk berggrund. Om man uppfattar beteckningen "Småland" som en rent geografiskt beskrivande term, kan den tillämpas på flera bergartsgrupper, som har olika ålder. Bland dessa finns de egentliga Smålandsgraniterna, dvs. de bergarter, för vilka termen ursprungligen myntats och för vilka den även används i föreliggande beskrivning. I Smålands östra delar uppträder dessutom äldre gnejsiga granitbergarter, som till sin typ ofta liknar de svekofenniska gnejsgraniterna (urgraniterna). Graniter, som är yngre än de egentliga Smålandsgraniterna, har framför allt beskrivits från Blekinge och södra Småland men synes dessutom ha utlöpare, bl. a. i trakten av Västervik (jfr Priem m. fl. 1969) och förmodligen även på andra håll i den stora massan av egentliga Smålandsgraniter. Den berggrundsgeologiska grupp-beteckningen Smålandsgranit omfattar emellertid varken de äldre urgranitartade men hittills inte daterade gnejsgraniterna (jfr Magnusson 1962) eller den yngre granitgruppen i Blekinge och södra Småland. Dessa yngre graniter har traditionellt betecknats med termerna Karlshamns-, Halen- och Spinkamålagranit och synes ha en betydligt lägre ålder (ca 1450 milj. år, Welin och Blomqvist 1966) än de egentliga Smålandsgraniterna, vilkas bildningstid sannolikt ligger mellan knappt 1700 och 1750 milj. år (Welin m. fl. 1966, Priem m. fl. 1969, Åberg 1972).

Linköpingstraktens Smålandsgraniter ligger i nordöstra delen av det stora sammanhängande granitmassivet i södra Östergötland och nordöstra Småland. De följs norrut av en rad mer eller mindre isolerade granitmassiv (jfr bl. a. beskrivningarna till kartbladen Linköping NO, Norrköping NV och Katrineholm SV i SGU:s kartserie Af). Prov av Smålandsgranit från bladet Linköping SO har använts för Welins (Welin m. fl. 1966) åldersbestämningar med Rb/Sr-metoden. Dessa prov kommer från Sandebo och Nybygget (Oh), ett område med intim blandning av och även övergångstyper mellan röd Växjögranit och grovporfyrisk granit. Latitudan-

givelsen i Welins uppsats för provet från Sandebo är ett tryckfel och skall vara $58^{\circ} 12' 45''$ N, inte $58^{\circ} 15' 45''$. Welins datering av Smålandsgranit från bl. a. bladet Linköping SO har gett Rb/Sr-åldern 1740 milj. år.

Smålandsgraniterna i Linköpingstrakten utgör intrusionstektoniskt, textuellt och kemiskt en ganska enhetlig bergartsgrupp. Eftersom Smålandsgraniterna bildar en differentierad serie, tar sig den kemiska enhetligheten naturligtvis inte uttryck i dominansen av en enda sammansättning utan framgår i stället av en specifik alkalirik (främst kalirik) trend. Denna trend är klart olik den kemiska variation, som kännetecknar Linköpingstraktens jämnkorniga, svekofenniska urgraniter (Gorbatshev 1971). Inom Smålandsgraniternas differentiationsserie finns såväl kalifältspatrika, kvartsrika egentliga graniter som plagioklasrika, kvartsfattiga monzonitiska och monzodioritiska bergarter. Smålandsgraniterna är emellertid vid samma kiseldioxidhalt (kvartshalt) nästan alltid påtagligt kalirikare och kalciumfattigare än de egentliga svekofenniska urgraniterna. Bladområdet saknar nämnvärda förekomster av granitbergarter, som skulle kunna tänkas vara yngre än Smålandsgranitgruppen. Visserligen förekommer en del inte närmare klassificerbara gångar av pegmatit och finkornig granit, men utbredningsmönstret av dessa synes i allmänhet direkt peka på ett samband med Smålandsgraniterna.

De lokalnamn, som används i föreliggande beskrivning, har övertagits från tidigare arbeten om Linköpingstraktens geologi (kartbladen Mjölby, Strålsnäs och Åtvidaberg m. fl). Termen röd Växjögranit betecknar bladområdets kvantitativt näst viktigaste granittyp. Detta är en rätt specifik medel- till grovkornig "sur" (kvartsrik, kalifältspatrik) bergart, som i textur varierar från ett karakteristiskt grovgrynt, "stenläggningsartat" utseende till otydligt grovporfyrisk utbildning. Bergarten är kemiskt och textuellt i stor utsträckning lik typförekomsten vid Växjö (Hummel 1877). Denna bergartstyp är till sin sammansättning så gott som identisk med Nykilsgraniten (termen introducerad i Magnusson 1922). Även Nykilsgraniten har ofta en medel- till grovkornig, grynt textur, som klart påminner om röd Växjögranit. Dessutom uppvisar den dock även en mer eller mindre påfallande gnejsighet, som stundom väl kan mäta sig med gnejsigheten i urgraniterna. Bergarten hör kemiskt sett klart till Smålandsgraniterna men är till skillnad från egentlig röd Växjögranit äldre än den inom bladområdet liksom även i hela Småland—Östergötlandregionen vanligaste grovporfyriska granittypen. Denna grovporfyriska granitiska bergart betecknas ofta (även i beskrivningarna till gamla kartbladen Mjölby och Strålsnäs)

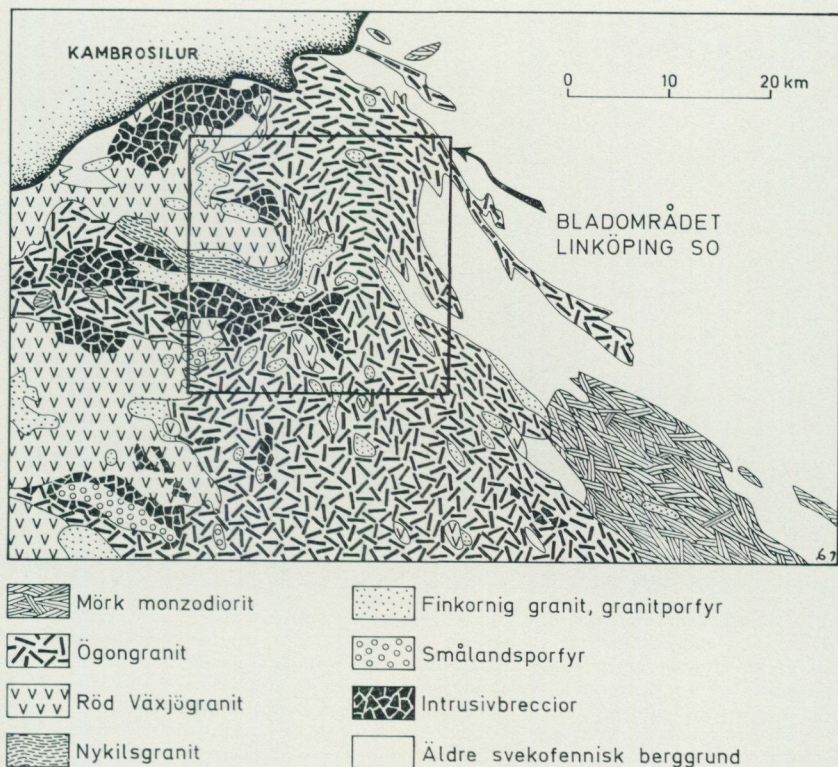


Fig. 4. Bladområdets Smålandsgraniter i sitt regionala sammanhang. Massiven av grov ögongranit varierar i sammansättning från granit till monzodiorit. Monzodioritmassiven saknar granitled och är rikare på mörka järnmagnesiummineral än ögongraniterna. Massiven av röd Växjögranit och Nykilsgranit har nästan alltid rent granitisk sammansättning. De olika massiven anpassar sig till varandra i fråga om sin inre struktur. Egentlig gnejsighet finns bara i Nykilsgraniten och monzodioritmassiven. Mycket stora ytbergartsbreccior är typiska för denna del av Smålandsgranitområdet.

The quadrangle area in its regional context. White: Early Svecofennian rocks, markings: The Småland granite complex. Extensive intrusion breccias are characteristic of this region.

som Filipstadsgranit. Den egentliga Filipstadsgraniten ligger emellertid i Värmlandsdelen av Smålands—Värmlands granitområde och skils från Linköpingstrakten av en berggrund, som inte har blivit detaljundersökt under senare tid och som därför är mycket ofullständigt känd. Termen "Filipstad-" används följaktligen inte i föreliggande beskrivning. Den tidigare som Filipstadsgranit betecknade bergarten kallas här grovporfyrisk Smålandsgranit (grov ögongranit).



Fig. 5. Smålandsgraniterna är entydigt yngre än den äldre svekofenniska berggrunden. Bilden visar rödgrå—gråröd gnejsgranit, som skärs av i tur och ordning pegmatit (ljus grovkornig bergart), finkornig gråröd aplitgranit och grovt medelkornig Smålandsgranit (mörk gång tvärs över bildytan). Gången av Smålandsgranit fyller en utvidningspricka och splittrar bl. a. pegmatitgången, som är uppdelad i tre delar (från bildmitten mot bildytans övre högerhörn, ett triangelformat område strax nedanför kompassen och en liten ljus bit ovanför kompassen). Kohagen vid bladområdets nordgräns (4f).

Early Svecofennian gneissic plutonic granitoid cut by pegmatite, aplite, and medium-grained Småland granite dikes. Kohagen, close to the northern boundary of the quadrangle area.

Alla till Smålandsgranitgruppen hörande bergarter är klart yngre än det egentliga svekofenniska urberget. Den gruppdefinierande egenskapen hos Linköpingstraktens Smålandsgraniter är, vid sidan av denna kronologiska ställning, den redan omtalade gemensamma kalibetonade alkalirika kemiska variationstrenden. Smålandsgraniterna är dessutom oftast grov- till medelkorniga, mycket ofta starkt till måttligt ojämnkorniga (porfyriska) och i regel makroskopiskt massformiga eller endast svagt riktade i texturen. Undantag finns dock från dessa strukturella/texturella kännetecken. Det förekommer sålunda en hel del finkorniga och jämnkorniga Smålandsgraniter liksom även gnejsiga bergarter, t. ex. den nyss omtalade Nykilsgraniten och de på mörka mineral rika, monzonitiska, monzodioritiska samt syenitiska bergarterna i området mellan Ätvidaberg och Gamleby.

Färgen är oftare röd än grå och betingas framför allt av kalifältspatens färgvariation från röd över brunröd, violett och gråviolett till nästan rent grå. De kvarts- och kalifältspatrikare bergarterna är i allmänhet klarare och djupare röda, medan mera basiska, plagioklasrika och kvartsfattiga varianter har violettgrå färg. Emellertid är Smålandsgraniternas färg i mycket mindre grad än t. ex. urgraniternas och de i Västsverige uppträdande Åmålsgraniternas en egenskap, som kännetecknar enskilda typer, intrusioner och granitmassiv. Smålandsgraniterna visar stora färgvariationer inom samma massiv och samma granittyp. Linköpingstraktens olika grovporfyriska granitmassiv omfattar således alla färgskiftningar mellan grått, mörkt brunviolett och rött men har trots detta förhållandevis enhetliga kemiska sammansättningar.

Smålands—Värmlandsgraniternas typiska förekomstsätt är stora, förhållandevis homogena massiv. Graniterna i dessa massiv har ibland svaga linjärstrukturer, som främst framträder i orienteringen av de större fältspatkornens längdaxlar. Samma riktningar markeras ofta även av parallellanordningen hos de i graniterna inneslutna resterna av äldre berggrund. Granitmassiven skär mera sällan tvärt över varandra utan verkar i stort sett anpassa sig till varandras form. Detta gäller inte bara ytterkonturerna utan även parallellstrukturerna inom de olika massiven. I detalj klara intrusivkontakter uppträder trots detta ofta mellan de olika granitenheter. Småmassiven uppbyggs huvudsakligen av medel- till finkorniga, mer eller mindre jämnkorniga graniter. Dessa graniter jämte förhållandevis sällsynta pegmatiter bildar även överskärande gångar. Man finner som allmän regel att de grovporfyriska och överhuvudtaget grovkorniga graniterna främst uppträder som massiv, medan de fin- till medelkorniga graniterna oftast har ett mera splittrat och klart magmatiskt genombrytande förekomstsätt. De genomsätter de grövre bergarterna i form av spridda småmassiv och stundom veritabla nätverk av gångar och ådror. Inom bladområdet finns dock även en äldre grupp av finkornig till finporfyrisk granit, som till stor del verkar bestå av hybridbergarter. Smålandsgraniternas tektonik skall behandlas mera detaljerat i senare avsnitt. Kartsvisen, fig. 4, sammanfattar de olika granittypernas utbredning i stort.

Grovporfyriska Smålandsgraniter

Större delen av berggrunden inom bladområdet Linköping SO uppbyggs av de grovporfyriska granitartade djupbergarter, som i tidigare bladbe-

skrivningar kallats Filipstadsgranit. De grovporfyriska Smålandsgraniterna är grovkorniga till grovt medelkorniga och mer eller mindre ojämnkorniga. De har varierande men vanligen måttliga kvartshalter. Ojämnkornigheten beror på den rikliga förekomsten av grövre röda till gråvioletta korn av kalirik fältspat (mikroklin). Dessa korn kan vara pertitiska (sammanvuxna med natriumfältspat) eller omges av bårder (mantlar) av gråvit natriumkalciumfältspat (plagioklas). Mantlingen är dock långt ifrån allmän och alls inte av samma vackra utbildning och stora utbredning som t. ex. inom massivet av grovporfyrisk granit norr om sjön Roxen på kartbladet Linköping NO. Zonering av de stora strökornen av mikroklin är däremot allmän och syns ofta för blotta ögat som en med kornens ytterkonturer parallell färgbandning. Karakteristiskt för stora delar av blodområdet är, att strökornen av fältspat inom samma bergartsprov inte genomgående är lika stora. De varierar från korn på flera centimeter till strökorn, som i storlek knappt skiljer sig från grundmassans fältspater. Det finns dock fall där bergartens hela halt av kalifältspat sitter i de stora strökornen.

De grovporfyriska Smålandsgraniternas mineralsammansättning växlar vanligen inom följande gränser: kvarts 5—25 %, fältspater 50—75 %, mörka mineral (biotit, hornblände, malm, titanit) 10—25 %. Kvartshalter mellan 10 och 15 % är särdeles vanliga. Även de i graniter normalt förekommande småmineralen (apatit, zirkon, klorit, ortit m. fl.) finns naturligtvis i den grovporfyriska graniten och i blodområdets övriga granitbergarter. Pyroxen förekommer ibland men är inte allmän. De grovporfyriska Smålandsgraniterna är således ingalunda typiska graniter i ordets strängare definierade betydelse. De varierar enligt Streckeisisens inom SGU använda terminologi mellan granit, monzodiorit, granodiorit och mera underordnat monzonit. Monzodiorit dominerar i blodområdets södra och mellersta delar. Granodioriter är ganska ovanliga, vilket beror på Smålandsgraniternas allmänt kalirika, kalciumfattiga sammansättningstrend. De olika grovporfyriska granitmassiven i Smålands—Östergötlands granitområde har något olika medelsammansättningar men täcker normalt vart och ett två eller tre av Streckeisisens nomenklaturklasser. Inom de enskilda massiven finns i allmänhet inga skarpa, karterbara gränser. Sammansättningsvariationerna är vanligen helt gradvisa, men en svag diffus slirighet med band av något olika sammansättning förekommer stundom. Blodområdets grovporfyriska graniter tenderar att bli något kvartsrikare mot norr, in mot Linköping och granitmassivets norra yttergräns. Bergarten är här vanligen i egentlig mening granitisk. Det förekommer dock även en hel



Fig. 6. Grovporfyrisk Smålandsgranit. Stora violettröda kristaller av kalifältspat (mellangrå på bilden) omges av en vitgrå grundmassa, som består av kvarts och plagioklas (ljusa på bilden) samt svart biotit och hornblände. Kvartshalten i denna bergart är mellan 10 och 15 %. 800 m söder om Svensbo (0g).

Coarse inequigranular Småland granite. Large microcline crystals are set in a matrix of plagioclase, quartz, biotite and amphibole. 800 meters S. of Svensbo.

del mera lokala sammansättnings- och utbildningsvariationer. Bladområdets massiv av grovporfyrisk Smålandsgranit sträcker sig långt utanför kartbladets gränser. En systematisk undersökning av de kemiska variationernas geografiska fördelning i massivet som helhet har av denna anledning inte kunnat utföras inom ramen för kartbladsarbetet. Sambandet mellan färg och sammansättning är ytterst oregelbundet och ofta helt obefintligt. Strax sydost om Linköping förekommer t. ex. ett område med huvudsakligen grå grovporfyrisk granit, som likväl är mycket rik på kalifältspat och tämligen rik på kvarts. Några ganska rent röda granityper är däremot kvartsfattiga. Zoner av färgövergångar har stundom en bredd av flera kilometer. Den grovporfyrisk graniten i området mellan Linköping och Vikingstad är ofta brunröd och ganska jämn i färgen. Kvartshalten är här relativt hög. Utpräglad fläckiga, röd-vit-svartprickiga typer förekommer inom stora delar av de mellersta, sydliga och sydvästliga avsnitten av bladområdet. Fläckigheten beror på allmän grovkornighet och dessutom



Fig. 7. De surare typerna av grovporfyrisk Smålandsgranit har ofta en förhållandevis föga framträdande ögonstruktur. Denna bergart innehåller drygt 25 % kvarts. Bilden visar en yta på ungefär 50×65 cm. Sörstad (3f).

Acid, slightly porphyritic Småland granite. Sörstad.

på klara texturella distinktioner mellan rödviolett kalifältspat, gråvit plagioklas samt kvarts och svart biotit. Grå till gråvioletta bergartstyper uppträder som redan nämnts i Linköpings sydöstra utkanter men dessutom även flerstädes inom de övriga delarna av bladområdet, t. ex. fläckvis söder om Brokind. De gråare och rödare typerna har även inom detta område likartade mineralsammansättningar.

Ett långsträckt smalt bälte av mörk violett svart bergart finns mellan Brokind och Karlemåla (0—1i, på kartan markerat med liggande kryss). Denna bergart har grov kornstorlek men är relativt svagt ojämnkornig och har tidigare karterats som diorit (Sundius i beskrivningen till kbl Åtvidaberg). Bergarten visar sig vid närmare påseende vara ovanligt rik på mörka mineral (35 till drygt 45 %), men har samtidigt även höga halter av kalifältspat. Halten av SiO_2 är visserligen rätt låg, men på grund av samtidig hög halt av Al_2O_3 , som ersätter SiO_2 i de mörka mineralen, och ganska måttliga halter av alkali varierar kvartshalten vanligen mellan 10 och 20 %, dvs. mera t. o. m. än i stora delar av "Filipstadsgranitområdet" på gamla kartbladet Åtvidaberg. Den ljusa (kvarts-fältspat-)fraktionen har

överhuvudtaget en sammansättning liknande den som förekommer i övriga grovporfyriska Smålandsgraniter. Det som skiljer de vanliga graniterna från den mörka bergarten vid Brokind är således färgen, den ovanligt höga halten av mörka mineral och den höga kalciumandelen i plagioklasen (tabell 2). Texturen liknar den, som förekommer i den vanliga grovporfyriska Smålandsgraniten, men ojämnikornigheten är mindre tydlig. Denna textur skiljer bergarten vid Brokind från bladområdets övriga, ofta grönstenshybridiska, kvartsfattiga, finkornigare hornbländerika monzonit-dioritbergarter (se s. 55). I Brokindområdet synes inte finnas direkta belägg för ett ursprung genom hybridisering av grönsten, men små grönstensfragment uppträder här liksom även på många andra håll inom bladet Linköping SO.

De grovporfyriska Smålandsgraniterna blir mycket inhomogena i områden, som är rika på brecciebitar eller andra mer slirformiga rester av äldre berggrund. Granitberggrunden kännetecknas här av snabba växlingar av kornstorlek och textur. Det uppträder utpräglad jämnkorniga eller endast svagt porfyriska typer, som gärna har en allmänt surare, kvartsrikare sammansättning än bergartstyperna i den grovporfyriska Smålandsgranitens huvudmassa. Färgen är nästan alltid markant röd. I de inhomogena blandområdena finns även finkorniga kvarts- och fältspatporfyriska granityper och granitporfyrer.

En annan avart av de grovporfyriska Smålandsgraniterna är bergarter, som har samma sammansättning som de normala huvudtyperna men utpräglad finkorniga, stundom nästan täta grundmassor. I grundmassan ligger fältspatströkorn, som har den i grova graniter normala maximistorleken på flera centimeter.

De grovporfyriska Smålandsgraniternas kontakter mot äldre berggrund är alltid i detalj klart intrusiva. Det förekommer även tämligen smala gångar av grovporfyriska granitbergarter. I de äldre bergarter, som gränsar mot graniten, har dessutom bildats ögon av röd kalifältspat.

Det grovporfyriska granitområdet innehåller som regel glesa och kvantitativt oftast tämligen betydelselösa gångar av medel- och finkornig granit, aplit och pegmatit. Dessutom förekommer sliriga, tillopplösa inlagringar av finkornig granit, inneslutningar av jämnkorniga granitbergarter och särskilt i Linköpings stadsområde och strax öster därom rätt regelbundna och stora bandartade förekomster av tämligen skarpt avgränsad men åldersmässigt inte klart utskild medel- eller grovt medelkornig, röd, ganska jämnkornig granit. (Jfr beskrivning till berggrundskartbladet Linköping

TABELL 2.

Kemiska analyser och normativa mineralsammansättningar¹
av bladområdets grovporfyriska Smålandsgraniter

*Chemical analyses and normative mineral compositions of coarse-grained
Småland augen granitoids*

| Nr | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|------|------|------|------|------|------|------|
| SiO ₂ | 58.3 | 59.1 | 59.7 | 61.0 | 61.1 | 61.2 | 62.3 |
| TiO ₂ | 0.87 | 0.77 | 1.00 | 0.64 | 0.80 | 0.67 | 0.61 |
| Al ₂ O ₃ | 17.3 | 17.0 | 16.0 | 18.5 | 16.1 | 16.1 | 17.4 |
| Fe ₂ O ₃ =Fe _{tot} | 5.8 | 4.7 | 6.4 | 4.2 | 5.4 | 4.3 | 4.2 |
| MnO | 0.14 | 0.12 | 0.15 | 0.09 | 0.12 | 0.12 | 0.12 |
| CaO | 4.3 | 3.5 | 3.7 | 4.0 | 3.1 | 3.2 | 3.0 |
| MgO | 1.8 | 1.2 | 1.7 | 1.3 | 1.4 | 1.5 | 1.6 |
| Na ₂ O | 4.2 | 4.7 | 4.1 | 4.5 | 3.9 | 3.8 | 4.1 |
| K ₂ O | 4.2 | 4.7 | 4.5 | 4.2 | 4.9 | 4.9 | 4.7 |
| BaO | 0.17 | 0.26 | 0.17 | 0.21 | 0.17 | 0.16 | 0.15 |
| Kvarts | 4.2 | 2.4 | 6.8 | 6.6 | 9.2 | 10.1 | 8.7 |
| K-fsp | 25.0 | 27.8 | 26.7 | 25.0 | 28.9 | 28.9 | 27.8 |
| Na-fsp | 35.6 | 39.8 | 34.6 | 38.3 | 33.0 | 32.0 | 34.6 |
| Ca-fsp | 15.8 | 11.4 | 12.0 | 17.5 | 12.0 | 12.5 | 15.0 |
| Korund | — | — | — | — | — | — | 0.1 |
| Mörka mineral <i>Dark minerals</i> | 16.5 | 14.7 | 17.3 | 11.2 | 13.9 | 12.5 | 11.0 |
| Summa <i>Sum</i> | 97.1 | 96.1 | 97.4 | 98.6 | 97.0 | 96.0 | 97.2 |

¹ Den "normativa mineralsammansättningen" anger i viktprocent den ur de kemiska analyserna beräknade "halten" av vissa standardmineral. I analyserna är allt järn bestämt som Fe₂O₃. Vid normberäkningen har standardmässigt 20 % av järnet ansetts föreligga i trevärd, 80 % i tvåvärd form. Det normativa mineralet korund ingår i verkligheten i muskovit eller mörka mineral. Övriga viktiga avvikelser från den verkliga mineralsammansättningen beror på att de mörka normativa mineralen beräknats som pyroxen, inte som biotit och hornblände. Tabellens "norm" anger i jämförelse med den verkliga mineralsammansättningen något för låga halter mörka mineral och ibland kvarts samt för höga halter av kalifältspat. En del kalium ingår i den mörka glimmeren biotit. Frånvaro eller låga halter av "normativ korund" är en god indikator på att bergarten för hornblände. Totalsummor under 100 % förklaras till stor del av att H₂O inte redovisas i tabellen. Dessutom föreligger även ett osystematiskt analysfel. Alla analyser i denna beskrivning har utförts vid SGU:s analyslaboratorium.

NO.) Ett större område med ögonfattig, ibland nästan jämnkornig granit finns även i sydost, i trakten av Bäckstugan och öster därom vid Kåtebo-sjön (0i).

| Nr | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|
| SiO ₂ | 61.5 | 61.5 | 62.1 | 62.3 | 68.3 | 69.4 | 70.9 | 59.0 |
| TiO ₂ | 0.78 | 0.97 | 0.84 | 0.67 | 0.52 | 0.43 | 0.27 | 1.4 |
| Al ₂ O ₃ | 15.6 | 15.8 | 15.7 | 15.7 | 14.7 | 14.8 | 14.3 | 14.7 |
| Fe ₂ O ₃ =Fe _{tot} | 5.5 | 8.2 | 7.2 | 4.2 | 4.0 | 3.4 | 2.0 | 12.5 |
| MnO | 0.12 | 0.16 | 0.17 | 0.11 | 0.06 | 0.07 | 0.04 | 0.25 |
| CaO | 3.1 | 3.0 | 3.2 | 2.9 | 2.1 | 1.9 | 0.9 | 3.5 |
| MgO | 1.4 | 1.6 | 1.4 | 1.3 | 0.9 | 0.8 | 0.4 | 2.1 |
| Na ₂ O | 2.6 | 3.2 | 3.0 | 3.8 | 2.9 | 3.6 | 2.8 | 2.8 |
| K ₂ O | 4.8 | 4.0 | 4.4 | 4.8 | 4.0 | 4.4 | 5.9 | 2.5 |
| BaO | 0.16 | 0.14 | 0.13 | 0.15 | 0.12 | 0.08 | 0.06 | 0.12 |
| Kvarts | 16.7 | 14.6 | 15.5 | 12.4 | 28.3 | 24.5 | 28.5 | 17.0 |
| K-fsp | 28.4 | 23.9 | 26.1 | 28.4 | 23.9 | 26.1 | 35.0 | 15.0 |
| Na-fsp | 22.0 | 27.2 | 25.2 | 32.0 | 24.6 | 30.4 | 23.6 | 23.6 |
| Ca-fsp | 15.6 | 15.0 | 16.1 | 11.7 | 10.6 | 9.7 | 4.5 | 17.5 |
| Korund | 0.4 | 0.6 | 0.1 | — | 1.6 | 0.5 | 1.6 | 0.9 |
| Mörka mineral <i>Dark minerals</i> | 12.5 | 17.3 | 15.1 | 11.4 | 8.5 | 7.7 | 4.4 | 24.9 |
| Summa <i>Sum</i> | 95.6 | 98.6 | 98.1 | 95.9 | 97.5 | 98.9 | 97.6 | 98.9 |

Lokaler:

1. Sätrevallen (0j)
2. Björkeberg (0i)
3. Krutsjudaregården (3i—j)
4. Vannorna (1g)
5. Brohagen (4j)
6. Botkärr (0j)
7. St. Häggebo (0f)
8. Punkt 97,41 SO om Björnhallen (2i)
9. S. Fjälla (0h)
10. Hanås (1h)
11. Åkroken (2j)
12. Vikingstad (4f), gånggranit "Vikingstadsgranit" (s. 55)
13. Sixtorp (3f), isolerat litet granitmassiv (s. 55)
14. Gunnorp (3f), övergångstyp till röd Växjögranit (s. 60)
15. Brokind (0i), basisk ögongranit (s. 36)

Röd Växjögranit

Som röd Växjögranit (vit kråkspark på röd botten) har markerats ett antal förekomster av grovkorniga till grovt medelkorniga, inte utpräglat porfyrisk bergarter. De har för det mesta klar röd färg och kvartsrika, i egentlig mening granitiska sammansättningar med i genomsnitt kring 30 % av vardera kalifältspat och natriumrik plagioklas (oligoklas till albit), 25—30 % kvarts och tämligen låga halter av mörka mineral.

Textur och utseende är ofta "grovgryniga", dvs. bergarten består av tätliggande, 1—2 cm stora, ofta något utdragna kristaller av huvudsakligen starkt pertitisk fältspat, som ligger i en mellanmassa av till formen mera oregelbundna korn av kvarts, biotit och något fältspat. De större fältspatkristallerna ligger så tätt, att bergarten inte gör något egentligen ojämnkornigt (porfyriskt) intryck. Tendenser till grovporfyrisk utbildning förekommer dock stundom men dominerar inte inom bladområdet. Mellan dessa arter av röd Växjögranit och egentlig grovporfyrisk granit förekommer en rad övergångstyper, som är svårklassificerbara till utseende

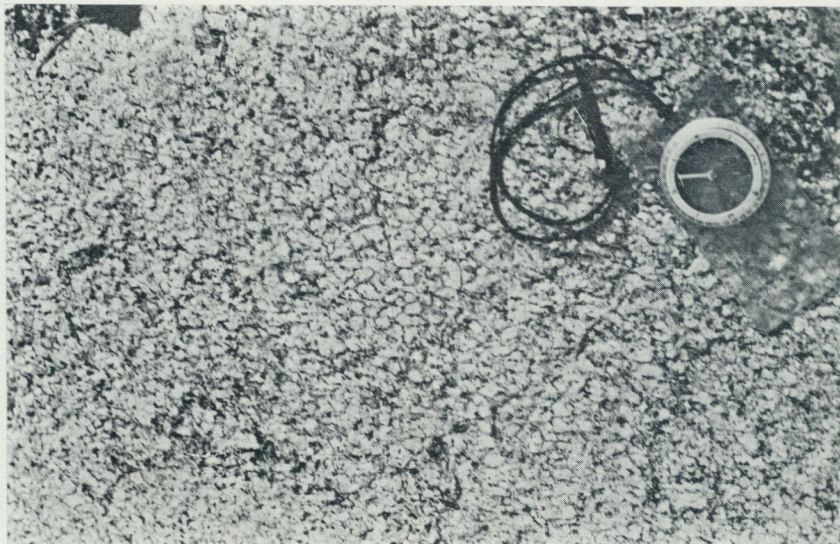


Fig. 8. Bladområdets större massiv av röd Växjögranit kännetecknas av en karaktäristisk grovgrynig "stenläggningsartad" textur. Nästan all fältspat i bergarten (60—65 %) ingår i drygt centimeterlånga pertitkorn, som ligger i en mellanmassa av kvarts (25 till drygt 30 %) och glimmer (drygt 5 %). Tuna (2g).

Red acid Växjö granite. Tuna.

TABELL 3.

Kemiska analyser och normativa mineralsammansättningar av
bladområdets röda Växjögranit

Chemical analyses and normative compositions of red Växjö granite

| Nr | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|------|------|------|------|------|------|
| SiO ₂ | 71.0 | 70.4 | 71.0 | 70.9 | 73.7 | 72.0 |
| TiO ₂ | 0.42 | 0.36 | 0.28 | 0.31 | 0.30 | 0.27 |
| Al ₂ O ₃ | 14.5 | 14.9 | 14.5 | 12.6 | 11.9 | 12.5 |
| Fe ₂ O ₃ =Fe _{tot} | 2.6 | 3.0 | 2.9 | 3.5 | 2.2 | 2.8 |
| MnO | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.05 |
| CaO | 1.3 | 1.1 | 0.7 | 0.4 | 0.6 | 1.0 |
| MgO | 0.7 | 0.6 | 0.5 | 0.3 | 0.4 | 0.4 |
| Na ₂ O | 3.0 | 3.0 | 2.4 | 3.1 | 2.9 | 3.1 |
| K ₂ O | 5.3 | 5.1 | 6.1 | 5.8 | 4.8 | 4.8 |
| BaO | 0.11 | 0.08 | 0.10 | 0.11 | 0.07 | 0.08 |
| Kvarts | 28.4 | 28.9 | 29.9 | 27.3 | 35.5 | 31.5 |
| K-fsp | 31.1 | 30.0 | 36.1 | 34.5 | 28.4 | 28.4 |
| Na-fsp | 25.2 | 25.2 | 20.4 | 26.2 | 24.6 | 26.2 |
| Ca-fsp | 6.7 | 5.8 | 3.6 | 2.2 | 3.1 | 5.3 |
| Korund | 1.4 | 2.3 | 2.5 | 0.4 | 0.8 | 0.3 |
| Mörka mineral <i>Dark minerals</i> | 6.2 | 6.4 | 6.0 | 6.5 | 4.5 | 5.4 |
| Summa <i>Sum</i> | 99.0 | 98.6 | 98.5 | 97.1 | 96.9 | 97.0 |

Lokaler:

1. 700 m NO om Vallsnäs (1g),
isolerad liten intrusion
2. 400 m VNV om Notholmen (1f)
3. Brotorp (1f)
4. Siktesbo (3g)
5. L. Kolaryd (3g)
6. Blackstorp (3f)

och sammansättning. De bildar på sina håll övergångszoner men ingår även som "sura" led i väldefinierade massiv av grovporfyrisk granit. Mellan massiv av olika typer av Smålandsgranit finns således en viss överlappning av de kemiska sammansättningarnas variation. Områden med röd Växjögranit är dock tämligen homogena, och förändringar av sammansättningen är gradvisa. Två något olika varianter förekommer likväl i det

stora området av röd Växjögranit i bladområdets nordvästra del. Den till synes något tidigare bildade typen har litet större halt av mörka mineral (mellan 5 och 10 %) och en något mer utpräglad riktad textur. Skillnaderna är dock så små, att de knappast kan skönjas utom i sådana hållar, där de två varianterna direkt gränsar mot varandra (t. ex. i kartbladets yttersta NV-hörn). Den något mörkare och äldre typen synes dominera i området norr om St. Tollstad (4f) men förekommer så vitt man kan se inte alls längre mot söder. Bladområdets röda Växjögraniter har ofta en svagt orienterad textur, som huvudsakligen beror på anordningen av fältspatkristallernas längdaxlar. Denna riktade textur kan på intet sätt jämföras med gnejsigheten hos Nykilsgraniten och hos urgraniterna. Strykningen följer i granitmassivens gränsområden i stort sett riktningen av gränserna mot omgivningen men är f. ö. huvudsakligen öst-västlig.

Mera finkorniga och helt jämnkorniga röda graniter bildar band och småmassiv, som är anslutna till de större förekomsterna av röd Växjögranit och i många fall utan tvivel utgör finkornigare marginella utbildningsformer av denna bergart. Kartans beteckning med vit kråkspark på röd botten är dock reserverad för grovt medelkorniga och grovkorniga varianter. Isolerade områden med säkert eller sannolikt till röd Växjögranit knutna, fint medelkorniga till medelkorniga graniter behandlas tillsammans med övriga liknande bergarter, från vilka de knappast går att skilja till typ. Somliga av dessa jämnt medelkorniga graniter är klart äldre än den grovporfyrisk Smålandsgraniten och således även den röda Växjögraniten. Den röda Växjögraniten är nämligen i stort sett yngre än de grovporfyrisk graniterna. Detta förhållande konstaterades för bladområdets del redan av Magnusson i beskrivningarna till de gamla kartorna Mjölby och Strålsnäs. Åldersförhållandena behandlas mera utförligt i ett senare avsnitt.

Nykilsgranit

Den granit, som i beskrivningen till gamla Mjölbybladet uppkallats efter Nykils samhälle (2f), bildar ett 2—3 km brett stråk, som följer gränsen för det stora massivet av röd Växjögranit i bladområdets nordvästra del. Dessa två graniter stöter dock sällan direkt mot varandra utan åtskils av band av grovporfyrisk Smålandsgranit, fin- till medelkorniga odefinierade röda graniter och rester av äldre svekofenniska bergarter. Nykilsgraniten liknar bladområdets röda Växjögranit såväl till sammansättningen som till texturen, som är grovgrynig. Även svagt ojämnkorniga grova typer före-

TABELL 4.

Kemiska analyser och normativa mineralsammansättningar
av bladområdets Nykilsgranit

Chemical analyses and normative compositions of Nykil granite

| Nr | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|------|------|------|------|------|------|------|
| SiO ₂ | 69.8 | 70.0 | 72.1 | 72.2 | 72.2 | 72.7 | 73.4 |
| TiO ₂ | 0.33 | 0.36 | 0.25 | 0.29 | 0.29 | 0.31 | 0.25 |
| Al ₂ O ₃ | 13.5 | 13.6 | 13.6 | 13.3 | 13.4 | 12.5 | 11.6 |
| Fe ₂ O ₃ =Fe _{tot} | 3.3 | 3.8 | 3.2 | 2.9 | 2.2 | 2.5 | 2.4 |
| MnO | 0.06 | 0.07 | 0.05 | 0.04 | 0.04 | 0.05 | 0.03 |
| CaO | 1.4 | 1.2 | 1.0 | 0.6 | 0.8 | 0.3 | 0.5 |
| MgO | 0.4 | 0.6 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | 0.8 | 0.3 |
| Na ₂ O | 3.1 | 2.8 | 2.5 | 2.5 | 2.8 | 2.9 | 2.5 |
| K ₂ O | 5.0 | 5.2 | 5.7 | 5.3 | 5.1 | 5.0 | 5.6 |
| BaO | 0.11 | 0.12 | 0.13 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 |
| Kvarts | 27.4 | 28.7 | 31.3 | 34.8 | 33.9 | 33.5 | 35.0 |
| K-fsp | 29.5 | 30.6 | 33.9 | 31.1 | 30.0 | 29.5 | 32.8 |
| Na-fsp | 26.2 | 23.6 | 21.0 | 21.0 | 23.6 | 24.6 | 21.0 |
| Ca-fsp | 7.2 | 6.1 | 5.3 | 3.1 | 4.2 | 2.0 | 2.8 |
| Korund | 0.3 | 1.1 | 1.3 | 2.4 | 1.7 | 1.6 | 0.5 |
| Mörka mineral <i>Dark minerals</i> | 6.4 | 7.7 | 6.1 | 5.4 | 4.0 | 5.9 | 5.6 |
| Summa <i>Sum</i> | 97.0 | 97.8 | 98.9 | 97.8 | 97.4 | 97.1 | 96.7 |

Lokaler:

1. Ingebo (2g—h)
2. Dykällan (2g)
3. Sjunkäng (2g)
4. Sörgården (2h)
5. Mutebo (2h)
6. Skärpängen (3h)
7. Smacka (2h)

kommer i ungefär samma utsträckning som i Växjögraniten. Nykilsgraniten har dock till skillnad från den röda Växjögraniten en utpräglad deformationsgnejsighet, som ställvis väl kan mäta sig med urgraniternas riktade strukturer.

Nykilsgranitens gnejsighet har varierande styrka. Den är mycket utpräglad i Nykilsstråkets omböjning SV om Ingebo (2g—h) och vidare i

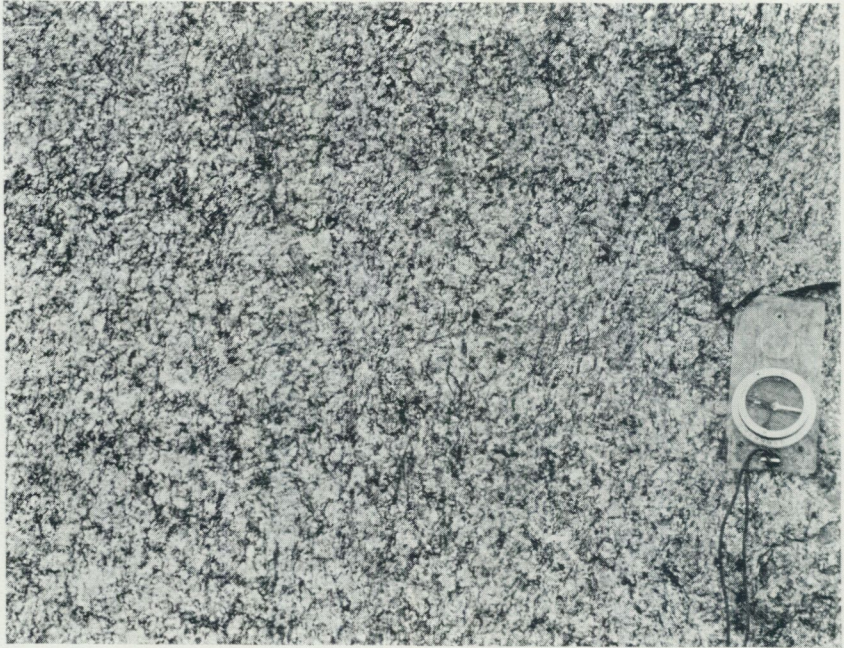


Fig. 9. Nykilsstråket är bladområdets enda större massiv av i egentlig mening gnejsig Smålandsgranit. Bilden visar måttligt gnejsig Nykilsgranit vid Ingebo (2g—h).

The Nykil granite is the only gneissic Småland granitoid in the quadrangle area. Ingebo farm.

området därifrån mot Nykil, men kan vara ganska svag eller t. o. m. nästan omärklig i området väster om Nykil liksom ställvis även längs Nykilsgranitens norra gräns, i hållarna SSO om Ingebo (2h) och, särskilt, i stora delar av området mellan Syrorp—Skeda och Mutebo—Vargsätter (2—3g—h). Berggrundskartans teckenschema skiljer inte mellan Nykilsgranit-typer med olika grad av förgnejsning. Gnejsighetens utbildning går dock att följa på den tektoniska kartan, där heldragna strykningstecken markerar den gnejsgranitiska och punkterade tecken den mera massiva, svagt gnejsiga formen av Nykilsgranit. Det finns inga skarpa gränser mellan dessa båda typer.

Nykilsgraniten har nästan alltigenom den för röd Växjögranit typiska, kvarts- och kalifältspatrika sammansättningen. Mera biotitrika varianter uppträder endast som helt obetydliga, illa avgränsade band, t. ex. norr om V. Lund (2g) samt mellan St. Ingebo och Norrgården (2g—h) där det

delvis kan vara fråga om resorberade partier av äldre gnejsgranit. Nykilsgraniten är dock på det hela taget fattig på inneslutningar av äldre berggrund. Färgen är vanligen utpräglad röd.

Nykilsgraniten är till skillnad från den röda Växjögraniten av allt att döma äldre än områdets grovporfyriska Smålandsgranit. I söder finns mycket tydliga gränser mellan yngre grovporfyrisk granit och den finkorniga röda granit, som sannolikt delvis utgör Nykilsgranitens marginaltyp. De båda bergarterna har där klart olika, granitiska resp. mera kvartsfattiga, delvis monzodioritiska sammansättningar. Gränsen är svårare att följa längre mot norr, i området mellan Häradsjorden, Orlunda och Kullstad (3—4g—h). Även den grovporfyriska graniten har här en i ordets egentliga betydelse granitisk sammansättning, en svagt riktad struktur och samma färg och kornstorlek som Nykilsgraniten. Skarpa och klara kontaktlinjer kan dock fortfarande ses i hållarna vid och norr om vägen Syrorp—Skeda (3g—h). Här förekommer även gångar av grovporfyrisk granit. Det finns således ingen anledning att som sker i beskrivningen till gamla Mjölbybladet betrakta Nykilsgraniten som en speciell utbildningsform av grovporfyrisk Smålandsgranit ("Filipstadsgranit").

I Nykilsstråket förekommer även ett antal från Nykilsgraniten inte klart skilda typer av fint medelkornig och medelkornig, svagt eller utpräglad gnejsig granit, som saknar Nykilsgranitens grovgrynighet. Sådana bergarter finns t. ex. i ett band mellan Örtomta och Källgården (2f—g), i området söder och sydost om Krångestad (2f) och vid gränsen mot det sammanhängande band av fin- till fint medelkornig granit, som sträcker sig söder om Nykilsgraniten.

Finkorniga graniter och granitiska gnejser

Bladområdets finkorniga och fint medelkorniga granitbergarter utgör en mycket oenhetlig grupp. Vi finner här bergarter, som är yngre än de omgivande granityperna, och bergarter, som är klart äldre än de närmast angränsande grova Smålandsgraniterna. Det förekommer dessutom sliriga eller oregelbundet linsformiga småförekomster av finkornig granit, som utgör varken tydliga gångar eller inneslutningar. De finkorniga graniterna är i regel röda och jämnkorniga men går stundom över i svagt kvarts- eller fältspatporfyriska varianter, som ansluter till de i nästa avsnitt behandlade granitporfyreerna. De flesta och särskilt de yngre finkorniga graniterna är mycket rika på kvarts och kalifältspat.

Det största området av sen röd finkornig granit förekommer i trakten av Bestorp—Sättra (0—1j). Den finkorniga röda bergarten slår här klart igenom den omgivande grovporfyrisk Smålandsgraniten. Bestorp-Sättramassivet uppbygger ett i nordvästlig riktning utsträckt område, som sammanfaller med sträckningen av en stor yngre kross- och förkastningszon. I Bestorp-Sättramassivets omgivningar finns talrika gångar av finkornig granit. Gångansamlingar, som ställvis bildar sammanhängande nätverk och går över i mera samlade granitintrusioner, finns även på andra håll inom bladområdets sydöstliga delar. Dessa graniter har ibland finporfyrisk utbildning, t. ex. ställvis på Viggebyhalvön SSV om Brokind samt mellan Järnlunden och Kåtebosjön (0—1h—i). Till gruppen av yngre genomsättande finkorniga graniter hör även en del av de småmassiv, som uppträder kring Törnevik (0h) och söder om Linköpings tätbebyggelse. Här förekommer även mera medelkorniga och smått ojämknorniga varianter med röd eller sällan grård färg. Dessa bergarter är förhållandevis homogena, helt eller nästan helt massiva och består av små in i varandra taggande kvarts- och fältspatkorn, som saknar markerad spaltbarhet inom kornen. Denna finkorniga granit lämpar sig därför väl för byggnadsändamål. Bladområdets enda stenbrott av betydelse, nu övergivna, ligger karakteristiskt nog inom dessa granitmassiv (strax söder om Linköping) och i en tämligen likartad, men småporfyrisk bergart söder om Vikingstads kyrka (4f).

Granitmassivens finkorniga bergarter liknar bergarterna i de allestädes närvarande, förhållandevis smala gångarna av finkornig granit. Gångarnas granit är dock ibland pegmatitblandad. Dessa gångar, som alltid uppträder överskärande, förekommer i samtliga typer av grövre Smålandsgranit, minst dock i de röda Växjötyperna. Detta ger anledning till förmodan att en hel del av gångarna bildats före eller i samband med de röda Växjögraniternas uppkomst. Klart yngre än den röda Växjögraniten är dock gångar av dels röd, dels grå finkornig granit, som inte klart kan skiljas från varandra. Gångarnas graniter är oftast massiva, men det förekommer ibland även gångar med svag gnejsighet parallellt med gångriktningen.

Bladområdets största förekomster av finkornig granit består av bergarter, som är äldre än den röda Växjögraniten och den grovporfyrisk Smålandsgraniten. De viktigaste områdena finns på båda sidor om Nykilsgranitens stråk. Det södra av dessa bälten består i norr, närmast Nykilsgraniten, av finkorniga och fint medelkorniga, homogena, massiva eller svagt gnejsiga bergarter, som ställvis verkar gå över i Nykilsgranit eller med Nykilsgraniten associerade, medelkorniga granitbergarter. Nykils-

graniten och den finkorniga röda graniten uppträder på andra ställen som oskarpt avgränsade sliror utan klara inbördes åldersrelationer. I den finkorniga graniten finns även gångar av medelkornig röd granit, som dock inte med säkerhet kan hänföras till Nykilsgraniten. I den senare uppträder å andra sidan några enstaka gångar av finkornig röd granit. Liknande gångar är dock, som tidigare omtalats, vanliga inom hela blodområdet. Till detta kommer att övergångszonen mellan Nykilsgranit och finkornig granit inte är särskilt väl blottad. Magnusson väljer i beskrivningen till gamla Mjölbybladet att betrakta den finkorniga graniten som Nykilsgranitens gränsfacies. Detta kan men behöver inte nödvändigtvis vara riktigt. Det finkorniga granitområdet söder om Nykilsgraniten får mot söder allt tydligare synliga riktade strukturer och blir samtidigt mindre enhetligt. Här finns bl. a. en av glimmerflakens orientering betingad utpräglad gnejsighet. Det förekommer även dåligt resorberade, klart igenkännliga, slirartade rester av leptit och kvartsit. Dessa inneslutningar går över i olikfärgade sliror med mycket varierande sammansättning men granitisk allmänbeskaffenhet. I kvartsitrika områden finns t. ex. blekröda eller vita sliror och band med 40—70 % kvarts men granitisk textur. Dessa sliror är oskarpt avgränsade mot graniten. Det uppträder även sliror med anrikning av glimmer eller upp till 5 mm stora korn av magnetit. Bergarterna i sådana områden har klart hybridisk karaktär. Den finkorniga granit, som förekommer söder om Nykilsgranitens stråk, genomsätts av olika granitgångar, däribland även gångar av grovporfyrisk granit. Den grovporfyrisk graniten genomsätter dessutom den finkorniga granitens södra gränsområde och bildar ställvis omfattande breccior. Den finkorniga granitens plagioklas är här ofta starkt sericitiserad.

Det stråk av huvudsakligen finkorniga granitbergarter, som ligger norr om Nykilsgraniten företer en ännu mera inhomogen anblick. Bergarternas karaktär, textur, kornstorlek och färg varierar från håll till håll. Nykilsgraniten uppträder här i många fall klart genombrytande. Den finkorniga graniten är ofta påfallande gnejsig och blandad med sliror och även bättre avgränsade rester av röd och grå gnejsgranit av urgranittyp, suprakrustalbergarter och metabasit. Migmatitartade sliriga blandområden uppträder ställvis.

Mer eller mindre klar hybridkaraktär kännetecknar även många av de mindre områden av finkornig granit, som uppträder här och var inom den av grovporfyrisk granit dominerade terrängen. Sådana bergarter förekommer särskilt rikligt söder om bättet med suprakrustalbreccia i grov-

porfyrisk granit. De finkorniga röda och gråröda, jämnkorniga eller svagt kvartsporfyriska graniterna åtföljs oftast av sliror av äldre ytberggrund. Dessa bergarter kan vara utpräglat gnejsiga och sliriga, t. ex. på ömse sidor om sjön Limmern (0g), mellan Mantorp och Grindstugan (1g), söder och väster om Solberga (2h—i) och i området mellan Rosenhälla och Halshöga (4h). Även i dessa områden finns dock rätt stora partier av massiv finkornig röd granit, som antingen omärkligt går över i den gnejsiga eller sliriga varianten eller uppträder överskärande och intrusivt mot denna, t. ex. söder om Tinnerö (4h) och mellan Skullebo gård och Källarstugan (0g).

Porfyrier och granitporfyrier

Kartbladsområdet är tämligen rikt på ojämnt fin- och fint medelkorniga bergarter med välutbildade strökorn av kvarts och/eller fältspat. Dessa porfyriska bergarter förekommer huvudsakligen inom Smålandsgraniternas utbredningsområde och består framför allt av finporfyriska granitvarianter och bergarter, som visserligen har mycket finkorniga eller t. o. m. täta grundmassor men betar sig klart intrusivt gentemot den omgivande berggrunden och således till sitt uppträdande liknar graniter. Dessa granitporfyrier och finporfyriska graniter kan i likhet med de finkorniga graniterna uppdelas i två grupper. Den ena uppträder intrusivt gentemot omgivande Smålandsgranit, t. ex. den grovporfyriska graniten söder och väster om Brokind. Den andra gruppen är äldre än såväl grovporfyrisk granit som röd Växjögranit. Båda typerna av finporfyriska bergarter går över i jämnt finkornig granit. Kartan visar att detta sker t. ex. i det finkorniga granitstråket söder om Nykil (2f—g) och i det stora men inte helt sammanhängande granitporfyrområdet kring Normstorp—Gälstad-Lundby—Vikingstad i kartans nordvästra del (3—4f—g).

I bladområdets sydvästra del uppträder finkorniga porfyrbearter, som ibland har klar suprakrustal prägel. Dessa bergarter liknar de söder om bladområdet förekommande Smålandsporfyrierna. Porfyrbearterna i sydväst övergår som regel graduellt i granitporfyr och kan mycket ofta inte klart skiljas från denna. Det är således på många håll ytterst tveksamt, om man har att göra med granitporfyr eller porfyrisk ytbergart. Till detta kommer att en del granitporfyrier verkar ha bildats genom suprakrustala porfyriers omkristallisation under inflytande av Smålandsgranit. Entydigt suprakrustala strukturer (ignimbritslirighet, växellagring mellan porfyrbankar av olika sammansättning samt mellan porfyrier, kvartsrika sediment

och hälleflintartade jämnkorniga vulkaniter) förekommer vid kartbladsgränsen rakt väster om Fläktarebo (1f), i berget NV om Rygelstorp (0f) och i skogsbrynet öster om Björkhult (0f). Här finns således en klar motivering för att på kartan använda Smålandsporfyrens brandgula färg. Detta porfyrområdes gränser mot kringliggande granitporfyryr är dock synnerligen osäkra. Det är även osäkert, om det i de övriga fallen, där kartan anger porfyr, verkligen rör sig om ytbergarter eller möjligen om remobiliserade ytbergarter eller t. o. m. om finkorniga porfyriskas utbildningsformer av granitiska intrusivbergarter. Ingen av porfyrbergarterna i det stora granitporfyrområdet i nordväst har med säkerhet identifierats som ytbergart. Detta gäller även de övriga områden, som på kartan är lagda med granitporfyrens vitprickade röda beteckning. En del av dessa bergarter kan dock eventuellt ha suprakrustalt ursprung.

De intrusiva granitporfyryr, som uppträder i form av gångar, skiljer sig till sin sammansättning föga från motsvarande finkorniga graniter. Färgen är oftast röd eller rödbrun. Strökornen kan nå storlekar på en knapp centimeter men är vanligen mycket finkornigare. Grundmassan är finkornigt granitisk eller ter sig tät för blotta ögat.

Kvarts- och fältspatporfyriskas, huvudsakligen röda eller blekt gråröda till gråbruna porfyrbergarter uppträder i porfyrområdet Fagerhult—Rygelstorp—Ånebo i kartans sydvästra del (0—1f). I underordnad mängd finns dessutom även täta röda till bruna hälleflintor (mycket finkorniga vulkaniska bergarter) utan strökorn. De enskilda kornen i porfyrens grundmassa kan ofta inte ses med blotta ögat. Dock förekommer aldrig något vulkaniskt glas. Bergarterna blir något grövre mot områdets ytterkanter. Ibland innehåller utpräglat finkorniga typer roterade småbitar och långsträckta linser av sedimentär leptitisk ytberggrund och verkar åtminstone delvis vara intrusiva. Dessa bergarter kan vara sliriga och oenhetliga till sammansättningen men erinrar ställvis starkt om lätt rekristalliserade porfyriskas ytbergarter. En god lokal med ytporfyryrtad men sannolikt intrusiv eller remobiliserad granitporfyr med fragment av grå gnejs finns ca 400 m NNV om Ånebo (1f), strax öster om landsvägen. Stora områden av röd kvartsfältspatporfyr och en förhållandevis kvartsfattig, ibland pyroxenförande bergart med mörk rödbrun grundmassa och vita fältspatögon uppträder kring Sörhult—Rudgölen (1f). Båda dessa bergarter har finkorniga grundmassor och en allmän utbildning, som ställvis klart påminner om ytbergarter. De innehåller emellertid skarpkantade bitar och slirformigt sönderflytande rester av såväl leptitisk suprakrustalgnejs som

suprakrustala porfyrier. Förhållandet gentemot de suprakrustala porfyrierna antyder att de något yngre porfyriska bergarterna kan ha bildats genom porfyriernas mobilisation. Granitporfyrierna genomslås sedan på ömse sidor om sjön Bjärsen (1f—g) av gångar av grovporfyrisk granit. De ligger även som rester i graniten eller bildar övergångar till granit. Gränsområdena mellan granitporfyr och granit utmärks i allmänhet av att granitporfyren innehåller flera cm stora fältspatögon av samma typ som ögonen i graniten. Det kan därför vara svårt att dra entydiga gränser mellan granitporfyr och grovporfyrisk granit med onormalt finkornig grundmassa. Granitporfyriska band och småområden kan ibland vara en normal marginalutbildning av den grovporfyriska graniten, men man lägger likväl märke till att sådana finporfyriska graniter mycket ofta saknas på ställen där den grovporfyriska graniten gränsar till äldre svekofennisk djup- eller ytberggrund. Det verkar sålunda finnas en tendens till granitporfyrbildning antingen i anslutning till inneslutningar av suprakrustal porfyr eller som självständig bergart äldre än bladområdets stora massiv av grovporfyrisk granit.

Gränsen mellan granit och porfyr är tämligen graduell även längs nordvästra och södra kanten av porfyrområdet i kartbladets sydvästra del. Höjdområdet kring Ljungsberg (1f) har exempelvis blivit undersökt i detalj utan att någon skarp gräns mellan suprakrustal porfyr, granitporfyr och grovporfyrisk granit kunnat fastställas. Porfyriernas grundmassa blir gradvis grövre in mot graniten och förlorar sina riktade suprakrustala strukturer, men stora fältspatögon av grovporfyrisk granittyp börjar framträda i porfyren redan innan grundmassans genomsnittliga kornstorlek nått en halv millimeter. Antalet grova ögon ökar in mot graniten. De finkornigare porfyr- eller granitporfyrogonen ersätts av stora strökorn eller smälter in i den undan för undan allt grövre granitgrundmassan. Liknande övergångar mellan grovporfyrisk granit, granitporfyr och eventuellt förefintlig suprakrustal porfyr finns nordost om sjön Bjärsen (1g) och söder om Törneviken (0h). Graniten uppträder här även intrusivt mot granitporfyren. Klart intrusiv grovporfyrisk granit finns i granitporfyren mellan Arnebo och Solberga (2i). Här förekommer dessutom mera svårtydda övergångsbergarter: svårdefinierade, smått porfyriska medelkorniga och finkorniga granittyper samt olika slags granitporfyr och ytbergartsrester med svårbedömbara relationer till en porfyr, om vilken man inte med säkerhet kan säga om den är suprakrustal eller tillhör granitporfyriernas grupp. Skarpt avgränsade gångar av grovporfyrisk granit direkt i ytporfyr finns i bergen mellan Rygelstorp och Björkhult (0f).

Ingenting är med säkerhet känt om relationerna mellan suprakrustal porfyr och bladområdets leptitiska och sedimentära svekofenniska ytbergarter. Det har redan nämnts att vissa finkorniga porfyriska bergarter innehåller brottstycken och slirartade rester av sedimentär och leptitisk ytberggrund. Dessa förekomster kan dock tydas som intrusiv granitporfyr eller t. o. m. porfyrisk randfacies av den i området dominerande grova Smålandsgraniten. Stratigrafiska upp och nerbestämningar i deltaskiktade suprakrustalbergarter i brecciorna i bladområdets sydvästra del (se tektoniska kartan) kan tolkas så, att porfyrområdet utgör kärnan i en synklinal. På grund av breccieområdets allmänt söndertrasade karaktär och de enskilda brecciebitarnas rubbade lägen kan dessa observationer dock inte tillskrivas bindande bevisvärde.

Bladområdets största förekomster av granitporfyr finns i nordväst, i trakten kring Vikingstads kyrka (3—4f—g). Dessa bergarter hör inte ihop med igenkännbara rester av ytporfyr och har en utbildning som i många fall anknyter till den grovporfyriska graniten. Det finns talrika lokaler, där granitporfyren verkar vara en marginal, mindre grovkornig utbildningsform av granit. Man kan dock ofta se, att den grovporfyriska graniten genomsätter granitporfyren i form av ådror och sliror. Det förekommer även breccior av granitporfyr i grovporfyrisk granit. Granitporfyren i detta område är således den i princip något äldre bergarten. Detta behövs emellertid inte nödvändigtvis innebära, att graniten är helt skild från granitporfyren. Båda bergarterna kan tillhöra samma intrusion, men graniten har bibehållit sin mobilitet längre.

Bergarten i granitporfyrförekomsterna i bladområdets nordvästra del är ställvis mycket homogen. Granitporfyren med enhetligt utseende och sammansättning uppbygger kvadratkilometerstora områden. Förhållandevis snabba men alltid gradvisa typvariationer är dock snarare regeln än undantaget. Kartan visar att granitporfyren ofta går över i mera jämnkorniga, finkorniga till medelkorniga graniter och ställvis t. o. m. i bergart med grova strökorn och en förhållandevis grovkornig mellanmassa. Denna senare bergart liknar den grovporfyriska graniten och har markerats med samma tecken som denna. Den förekommer i ett område mellan Gunnorp och Gismestad (3f) samt fläckvis även öster om Gismestad. Dess textuella utbildning är inte fullt så enhetlig som i den grovporfyriska graniten. Ögonen ligger som regel något glesare, och det förekommer lokaler med en mera markant granitporfyrisk utbildning.

Granitporfyren i nordväst är vanligen brunröda till gråbruna. Färgen

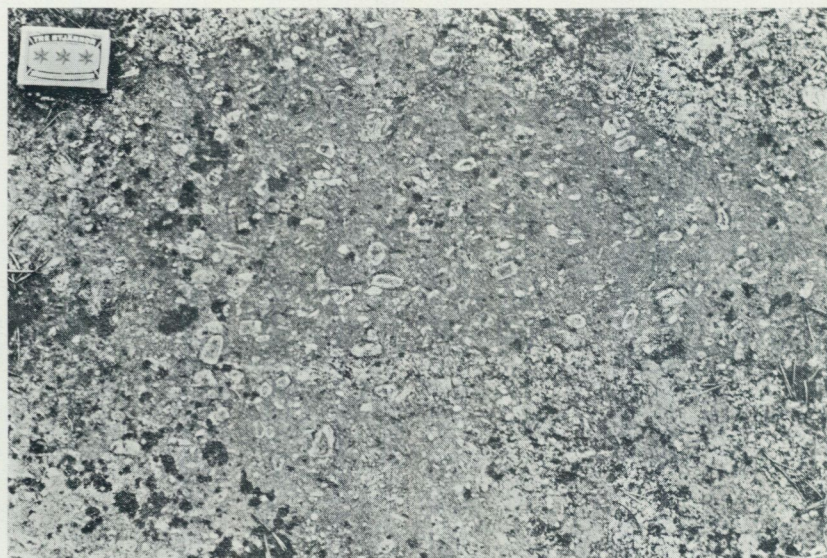


Fig. 10. Granitporfyren har stor utbredning i bladområdets nordvästra del. Bilden visar fältspatporfyr med rätt grova plagioklasmantrade mikroklinögon. Fältspatporfyren genomsätts av sliror av grovporfyrisk Smålandsgranit (längs övre bildkanten och i bildens nedre högra hörn). 300 m ONO om Ned. Tollstorp (3—4g).

Granitoid feldspar-porphyritic rock cut by schlieren of coarsely porphyritic Småland granite. 300 meters E.N.E. of Nedre Tollstorp.

är i någon mån en funktion av sammansättningen, och de granitporfyrer som är rikast på kalifältspat och kvarts tenderar att ha de rödaste färgerna. Strökornen utgörs antingen av kvarts och fältspat eller bara fältspat. Kvarts-fältspatporfyriska utbildningsformer är vanligast. Fältspatströkornen varierar i storlek mellan knappt en halv och nästan fyra centimeter. Granitporfyreerna i nordväst har därmed på det hela taget betydligt grövre strökorn än porfyrbergarterna i bladområdets övriga granitporfyrförekomster. Fältspatströkornen består av såväl plagioklas som kalifältspat, men kalifältspaten är vanligast. Kvartsströkornen är som regel något finkornigare och når sällan storlekar över en halv centimeter. Mellan strökornen ligger en finkornig till fint medelkornig granitoid mellanmassa av kvarts, fältspat och varierande mängder av mörka mineral. Mellanmassans textur är antingen granitisk (med taggiga oregelbundna korn) eller mera enkel, mosaikartad, smågrynig. Det förekommer även granofyriska sammanväxningar mellan kvarts och fältspat. Plagioklasen är ofta sericitiserad

(glimmeromvandlad), och biotiten kan vara ersatt av klorit. Parallellanordning av strökornens längdaxlar är synnerligen vanlig. Inneslutningar av äldre berggrund är ovanliga i trakten sydväst om Vikingstads samhälle och består där ofta av små, rundade, i kanterna resorberade bitar av grå gnejs och amfibolit, som ställvis innehåller fältspatögon, som liknar ögonen i granitporfyren. Talrika inneslutningar av leptit, amfibolit, gnejsgranit m. m. förekommer däremot i området väster och nordväst om Vikingstad. Berggrunden är här synnerligen inhomogen, och det finns många olika varianter av granitporfyriska, jämnkornigt granitiska och gnejsigt-hybridiska bergarter.

Granitporfyren övergår i området Solbacken—Källhagen—Hagen (huvudsakligen inom kvadrat 3g) i en strökornsförande men kvartsfattig eller t. o. m. kvartsfri bergart, som har betydligt högre halter av mörka mineral (biotit, hornblände, klorit, stundom pyroxen) än de vanliga typerna av granitporfyr. Det är här närmast fråga om monzonitporfyriska, monzodioritiska och ibland syenitiska eller dioritiska porfyrbergarter. Området anknuter så nära till stora rester av gabbroida och amfibolitiska grönstenar, att ett orsakssammanhang förefaller vara uppenbart. En närmare granskning av sammanhangen visar också, att denna "monzodioritporfyriska" variant av granitporfyr i stor utsträckning är en hybridbergart mellan granitporfyr, granit och grönsten. Det förekommer oftast helt gradvisa övergångar dels till grönsten med riklig nybildad kalifältspat, dels till mera kvartsrika, granitiska porfyrbergarter. Mer eller mindre diffusa, slirartade anhopningar av mörka mineral eller av större korn av kalifältspat är vanliga. Det finns dock även ställen, där porfyrbergarter haft en betydligt större rörlighet än rester av grönsten och där det således förekommer dels skarpa kontakter mot brottstycken av grönsten, dels genomsättande gåingar av granitporfyr i grönstenen eller i den monzodioritiska porfyrbergarten. Området är således långt ifrån enhetligt, men de otaliga småslirorna av halvresorberad grönsten och kvartsrikare porfyr har av läslighetsskäl inte kunnat markeras på kartan. Reaktionstexturer och poikilitiska genomväxningar av olika mineralkorn är synnerligen vanliga, men inte obligatoriska. Fältspaterna kan vara zonerade eller ibland mantlade, biotit-ränder finns kring rester av hornblände och pyroxen. De tämligen fåtaliga kvartsströkornen har ofta makroskopiskt rätt påfallande mantlar av mörka mineral (vanligen amfibol).

Kartan visar att granitporfyriska bergarter även bildar en hel rad småförekomster på andra håll inom bladområdet. Dessa bergarter har dock

oftast betydligt finare strökorn än många av de granitporfyrer, som förekommer kring Vikingstad. Flertalet granitporfyrer är antingen äldre än den grovporfyrisk Smålandsgraniten eller utgör finporfyrisk marginala utbildningsformer av denna granit-monzodioritiska bergart. Förekomster av mera anmärkningsvärd storlek finns mellan Arnebo och Solberga (2i), mellan Törnevik och Dänsebo (0h, till stor del gnejshybridiska bergarter) och sydväst om sjön Limmern (0g). Otaliga småförekomster uppträder som sliror i granit och förekommer ofta tillsammans med smårester av äldre berggrund.

Granitporfyrisk utbildningsformer av röd Växjögranit är ovanliga inom bladområdet. De förekommer dock i någon mån, företrädesvis i bladområdets sydvästra hörn. Kvartsporfyr ingår här ibland i de band av medelkornig sur granit, som utgör utlöpare av ett större område av röd Växjögranit väster om bladområdets gräns.

Övriga granitbergarter

Bladområdets berggrund innefattar en rad granitartade bergarter, som inte utan vidare kan hänföras till någon av de ovan beskrivna huvudtyperna.

Övergångstyper mellan grovporfyrisk granit och röd Växjögranit har förhållandevis stor utbredning och förekommer framför allt i trakten av Törnevik och Rödsjön (0—1h) men ställvis även i bladområdets nordvästra delar.

Många av bladområdets medel- till grovkorniga graniter har sammansättningar, som an knyter till den röda Växjögraniten men saknar dennas karakteristiska grovgryniga eller vagt ojämknorniga textur. Dessa bergarter är vanligen yngre än den grovporfyrisk graniten, men det finns även kvartsrika, kalifältspatrika massiva graniter som uppträder i form av brottstycken i grovporfyrisk granit. Extremt leukokrata (på mörka mineralfattiga), grovt medelkorniga eller medelkorniga graniter finns som brottstycken i grovporfyrisk granit, t. ex. inom och kring Linköpings stadsområde. Ostsydost och öster om Linköping förekommer även stora bandformiga stråk av jämn medelkornig granit. Dessa bergarter är skarpt avgränsade mot den grovporfyrisk graniten men har uddiga eller böljande gränser, som inte kunnat översättas i entydiga åldersrelationer. Medelkorniga, tämligen jämnkorniga bergarter, som till sin sammansättning närmast an knyter till den grovporfyrisk graniten, uppträder mera sällan men finns t. ex. nordväst om Limmern och söder om Bjärsen (0—1f—g).

I trakten kring Vikingstad finns talrika gångar men även smärre massiv av en grovt medelkornig granit med tätliggande ansatser till fältspatögon, dvs. en textur som i någon mån påminner om den hos röd Växjögranit. Sammansättningen är dock oftast något mera kvartsfattig. Bergarten kan även vara rikare på mörka mineral än normal röd Växjögranit. Det har inte varit möjligt att entydigt avgöra, huruvida denna "Vikingstadsgranit" sammanhänger med massivet av röd Växjögranit, är en marginal typ av grovporfyrisk granit eller har en mera självständig ställning. Det är även osäkert, om t. ex. graniten vid Frössle (4g) hör till denna speciella variant, till den normala röda Växjögraniten eller till en sur avart av grovporfyrisk granit. Något osäker är även ställningen av den grovkorniga men inte särskilt utpräglad ojämnkorniga porfyriska granit, som uppbygger ett litet massiv sydost om Sixtorp (3f). Bergarten i massivets mellersta delar är ganska sur men blir något mera kvartsfattig mot nordväst, in mot det stora stenbrottet intill Sixtorp. Bergarten i det större massivet kring Storsjön (1—2f) har hänförs till röd Växjögranit men har ofta en påtaglig grovporfyrisk utbildning och ibland även en från denna bergart avvikande sammansättning.

Medelkorniga, jämnkorniga eller svagt porfyriska, kvartsfria till kvartsfattiga, syenitiska till dioritiska bergarter (på kartan markerade med V-tecken på röd botten) med påfallande, stavformiga, olikorienterade hornbländekrystaller förekommer i flera småområden, särskilt i bladområdets sydvästra delar men även på andra håll, t. ex. vid Kulla (3h—i). Dessa bergarter anknyter till sin sammansättning men knappast till texturen till de kvartsfria eller kvartsfattiga monzodiorit-porfyriska avarterna av granitporfyrier i bladområdets nordvästra delar. Ännu större är likheten med kalifältspatiserade grönstensrester i bladområdets nordvästra delar. Sambandet med rester av grönsten, t. ex. vid Kulla (3i) och kring Fridhem (0f), antyder att det även i dessa fall är fråga om hybridbergarter. Bergarten innehåller ganska mycket hornblände och rikligt med plagioklas (andesin). I den mån det förekommer strökorn, utgörs dessa vanligen av plagioklas. Bergartens textur bestäms av de redan nämnda, upp till halvcentimeterstora olikorienterade stavarna av hornblände. Dessa korn ligger tillsammans med välutbildade kristaller av plagioklas och långsmala stora nålar av apatit ofta poikilitiskt inbäddade i stora, enhetliga fält av kalifältspat. Plagioklaskornen har tunna skal av albit. De ibland mycket stora, av inneslutningar späckade kornen av kalifältspat framträder knappast för blotta ögat men kan dock stundom skönjas som upp till 2—3 kvadrat-

centimeter stora, speglande ytor. Avtagande halter av kalifältspat förmedlar kontinuerliga övergångar till grönsten eller medelkorniga intermediära, kvartsdioritiska till dioritiska bergarter. Gränserna mot den grovporfyriska graniten är däremot oftast någorlunda skarpa och graniten bildar nästan alltid den aggressiva, inträngande, genombrytande bergarten.

Graniternas inverkan på omgivningen. Hybridbergarter och inneslutningar

Detta avsnitt sammanfattar Smålandsgraniternas förhållande till den äldre berggrunden. Smålandsgraniternas yterkontakter är på det hela taget mycket väldefinierade, även om det på sina håll, särskilt i norra Östergötland och i gränsområdet mellan Östergötland och Närke, förekommer tämligen vidsträckta områden med hybridbergarter av ögongnejskaraktär.

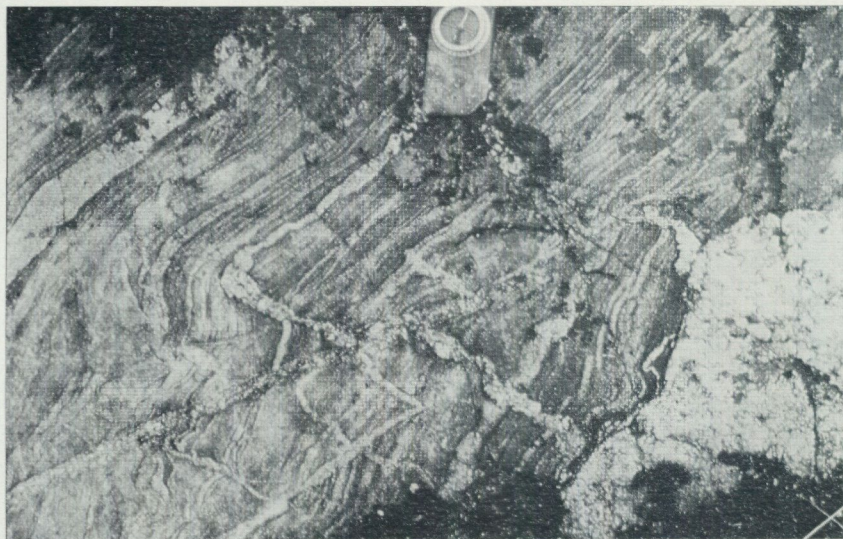


Fig. 11. Egntliga ådergnejsar är sällsynta inom bladområdet och förekommer huvudsakligen i Smålandsgraniternas omedelbara grannskap. Bilden visar tre typer av åderliknande bildningar, som uppkommit genom rekristallisation av de ljusare skikten i finbandad leptit, genom segregation av millimeter—centimetertjocka band av kvarts och fältspat längs leptitens skiktplan (egntliga ådror) samt genom att pegmatiter ställvis följer leptitens skiktplan. Flertalet av bildytans pegmatitådror har dock ett överskärande uppträdande. 400 m O om Norrgården (4f).

Three types of veining in leptite at the contact of the Småland granite area. The veins develop by recrystallization of acid laminae in the leptite, by segregation of quartzfeldspar along the schistosity surfaces of the leptite (veining sensu stricto) and by intrusion of pegmatite veins. 400 m E. of Norrgården.



Fig. 12. Blandbergarter är vanliga längs Smålandsgraniternas kontakter. Bilden visar grå skiktad leptit, som genomsätts och upplöses av granitiska och pegmatitiska sliror. Lägg märke till att leptiten här inte har utsatts för åderbildning. 400 m O om Norrgården (4f).

Bedded leptite penetrated by granitic and pegmatitic veins and schlieren. 400 m E. of Norrgården.

Kontaktzonernas bredd överstiger inom blodområdet Linköping SO sällan en kilometer och är oftast betydligt mindre. Den äldre berggrunden utanför dessa bälten är knappast i detalj påverkad av Smålandsgraniterna, men vissa stortektoniska drag kan tänkas stå i beroende till Smålandsmassivens allmänna form.

Smålandsgraniternas omedelbara kontaktzon utmärks av mycket stark deformation, metasomatisk påverkan och nätverk av granitgångar. Gångar av grovkornig granit är förhållandevis sällsynta medan däremot gångar av aplit och pegmatit uppträder i stort antal. Den äldre berggrunden är knådad och förskiffrad och differentialrörelser mellan dess olika led har ofta förekommit. Sönderbrutna rester av amfibolitgångar är t. ex. plastiskt omflutna av deformerad gnejsgranit. Alkalimetasomatos, bildning av fältspatögon och migmatitlirig metamorf differentiation inskränker sig vanligen till graniternas omedelbara omgivning. Metamorfovens gradient verkar som regel vara brant. Bildningen av fältspatögon är oftast klart tidigare än genomslående gångar av finkorniga röda graniter.

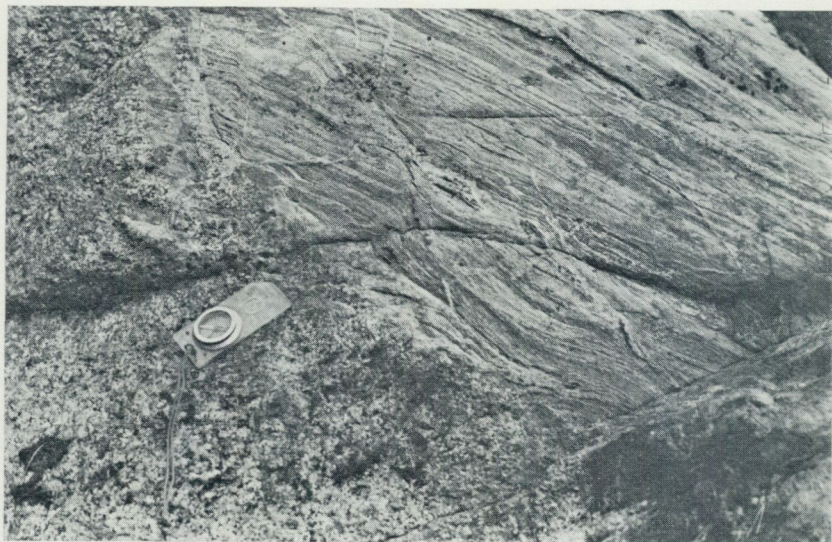


Fig. 13. Berggrunden i breccieområdena är oenhetlig och består av brottstycken av ytberggrund, som ligger i Smålandsgranit. I motsats till förhållandet i hybridbergartsområden finns här endast obetydlig metasomatisk kontaktpåverkan. Bilden visar skiktad ytberggrundsgnejs i grovporfyrisk granit 600 m S om Kyrkmarken (2f).

The intrusion breccias are commonly made up of fragments of Early Svecofennian supracrustals in Småland granite. 600 meters S.W. of Kyrkmarken.

De rester av äldre berggrund, som är inneslutna i granitmassorna, har ofta tämligen starkt påverkats av graniterna. Denna inverkan är dock mycket selektiv ej blott geografiskt utan även i det hänseendet, att granitoida bergarter förlorar sin identitet mycket lättare än finkorniga ytbergarter av leptit- och särskilt kvartsittyp. Den geografiska selektiviteten innebär, att breccieområden med skarpt avgränsade och förhållandevis välbevarade brottstycken omväxlar med områden, där rester av den äldre berggrunden blivit utsatta för stark hybridisering. De äldre resterna sönderflyter här till sliror, som kan övergå i oregelbundna, slingrande, gånglika bildningar. En sådan omvandling åtföljs ofta av alkalitillförsel och ställvis även oxidation, vilket yttrar sig i nybildning av alkalifältspat och bildning av magnetit på de järnförande silikatens bekostnad. Plastiskt sönderflytande, metasomatiskt omvandlade eller hybridiserade rester av den äldre berggrunden uppträder ofta aggressivt mot de delar av inneslutningar, som bättre bevarat sin ursprungliga beskaffenhet. Här kan det uppträda ådror och gångliknande sprickfyllnader men ännu oftare mer eller mindre avrundade cm-

till dm-stora, skarpt avgränsade fragment av den äldre bergarten i en fin-kornig eller fint medelkornig, plastiskt deformerad, slirig massa, som dock aldrig kännetecknas av regelbunden ådring utan har mycket diffusa gränser mellan sliror av olika sammansättning. De avrundade fragmenten av äldre, bättre bevarad berggrund kan vara omgivna av koncentrisk skal av än mörkare, än ljusare färg, dvs en rudimentär zonerad klotstruktur. Denna typ av migmatitbildning utmärks i motsats till egentliga ådergnejser av en mycket kraftig rörelsebild i bergartens hela massa. Liknande bergarter uppträder vid sidan av ådergnejser även i Smålandsgraniternas yttre kontaktzon och finns då vanligen i de delar av kontaktzonen, som anstår närmast graniterna.

Två andra mycket vanliga hybridbergarter har beskrivits tidigare. Den ena av dessa är de granitporfyryr, som uppträder i gränsområden mot porfyrberggrund (s. 50), den andra de grönstenshybrider, som utmärks av divergentstråligt hornblände i en grundmassa av poikilitiskt inneslutande stora korn av fältspat (s. 55).

Smålandsgraniternas inbördes relationer: skarpa gränser och gradvisa övergångar

Det har redan nämnts, att Smålandsgraniternas massa kan indelas i ett antal delmassiv, som är förhållandevis homogena och har vissa utmärkande drag, t. ex. relativt sur sammansättning eller grovporfyrisk textur. I beskrivningarna till kbl. Mjölby och Strålsnäs påpekar Magnusson, att kontakterna mellan de olika delmassiven i regel är tämligen skarpa. Gångintrusioner och breccior uppträder på kbl. Linköping SO längs gränsen mellan den grovporfyrisk graniten och den fin- till medelkorniga, ofta suprakrustalhybridiska graniten i Nykilsstråkets södra fortsättning (2f—g). Även den direkta kontakten mellan grovporfyrisk granit och Nykilsgranit i Nykilsstråkets norra delar (2—3h) är skarp men kan vara svår att iakttä på grund av att dessa två graniter här har mycket likartad färg, kornstorlek och textur. Entydiga intrusivrelationer råder vidare vid gränserna mellan den grovporfyrisk Smålandsgraniten och flertalet finkorniga graniter, vare sig dessa är äldre eller yngre än den grovporfyrisk bergarten. Undantagen hänför sig till de förut nämnda områdena med intensiv hybridbergartsbildning vid kontakterna mellan granit och granitporfyr/porfyr.

Kontaktorna mellan bladområdets två huvudtyper av granit, den röda Växjögraniten och den grovporfyrisk Smålandsgraniten, har mycket va-

rierande beskaffenhet. Det framhålles i de äldre bladbeskrivningarna, att den röda Växjögraniten alltid är yngre än den grovporfyrisk "Filipstads-typen". Detta är onekligen riktigt, om man ser till förhållandena i stort. Även inom bladet Linköping SO har den röda Växjögraniten, där man överhuvudtaget kan tala om entydiga åldersförhållanden, alltid visat sig vara den bergart som i detalj bibehållit sin mobilitet längst. Där man har intrusiva relationer, är det alltid Växjögraniten som uppträder aggressivt mot den grovporfyrisk graniten. Här bör dock inskjutas, att det finns bergarter som till sammansättningen om än inte alltid till texturen liknar den röda Växjögraniten men är äldre än grovporfyrisk granit. Ett exempel på sådana bergarter är den gnejsiga Nykilsgraniten.

Skarpa kontakter mellan röd Växjögranit och grovporfyrisk granit har på kbl. Linköping SO iakttagits bl. a. i området från Normstorp mot söder (2—3g) samt i kartbladets sydvästra del, där gångartade utlöpare av det stora Växjömassivet väster om bladgränsen alltid visar ett genomslående uppträdande gentemot den grovporfyrisk graniten. Skarpa kontakter finns ställvis även i området mellan Vikingstads station och kyrka (t. ex. vid Skölstad och Solmark, 4f) samt i bladområdets södra delar mellan Törneviken och St. Tobo (0—1g—h). I det sistnämnda delmassivet av röd Växjögranit samt i området mellan Skogsfrid—Ängen—Sixtorp—Rakered—Nybble och Malmslätt (3—4f—g) saknas dock ofta klart definierbara gränser. Övergången mellan granittyperna förmedlas av mycket gradvisa förändringar av sammansättning och textur. Den röda Växjögraniten synes här successivt växa fram ur den grovporfyrisk graniten för att sedan på andra ställen i samma delmassiv uppträda skarpt avgränsat eller oskarpt slirformigt i den grovporfyrisk bergartstypen. Den grovporfyrisk graniten i området mellan Linköpings stadsbebyggelse och Vikingstad förändrar gradvis sin sammansättning och övergår västerut i grovkorniga avarter, som är rika på kvarts samt relativt fattiga på mörka mineral och plagioklas. Övergången till röd Växjögranit sker sedan på sina håll ganska omärkligt, och det finns här stora områden, som ur klassificeringssynpunkt är mycket osäkra. Detta förklarar den betydande skillnaden i dragningen av bergartsgränser, som i detta område finns mellan nu föreliggande blad och gamla kbl. Mjölby i SGU:s serie Aa. Den här uppträdande, gradvisa förändringen av granitsammansättningarna återspeglas utmärkt väl av kartan över den magnetiska totalintensiteten. Något osäker är även gränsdragningen mellan röd Växjögranit och den grovporfyrisk graniten i bladområdets sydvästra del från Duseborg mot sydost (1—2f). Här förekommer

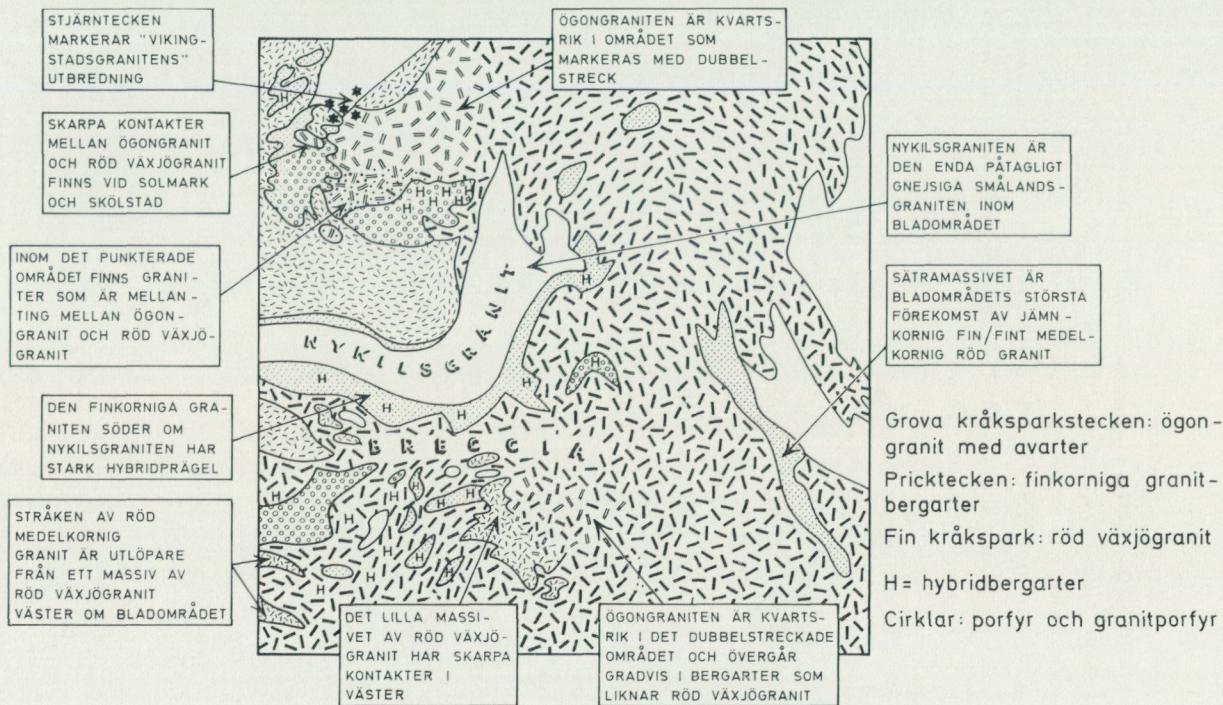


Fig. 14. De olika Smålandsgranitmassiven anpassar sig till varandra i fråga om både sammansättning och struktur. Den röda Växjögraniten och dess finkornigare avarter har dock ofta klart överskärande kontakter.

The compositions and structures of the different Småland granitoid plutons are commonly interrelated. However, the Red Växjö and fine-grained granites frequently have sharply cross-cutting boundaries.

övergångsbergarter, men även där de två granittyperna är relativt väl åtskilda, uppträder de slir- och bandvis om varandra, vilket försvårar en entydig gränsdragning.

Mycket komplicerade och delvis klart gradvisa gränser mellan röd Växjö- och grovporfyrisk granit finns i området mellan St. Tobo och Törneviken i bladområdets södra del (0—1h). I väster och nordväst uppträder visserligen band av fint till grovt medelkornig röd Växjögranit, som är förhållandevis väl avgränsade. I området mellan Gissbo (1g) och St. Tobo (1h) finns emellertid en rad övergångstyper, som förmedlar en mera flytande kontakt. Gränserna i öster och särskilt i området mellan St. Tobo, Dänskebo och Dalen (1h) är oftast helt flytande. I den grovporfyrisk graniten uppträder fläckvis anrikningar av kvarts och kalifältspat samt stråk av kvartsrikare, mindre porfyrisk bergart, som oftast är oskarpt, slirformigt avgränsad eller helt saknar iakttagbara kontakter. Den grovporfyrisk graniten i hela området från Älgbosäter (1h) mot väster förlorar gradvis sitt typiska utseende, kornstorleken och antalet ströckorn minskar och bergarten blir på det hela taget surare. Även den röda Växjögraniten saknar här oftast sitt annorstädes typiska, grovgryniga utseende. En hel rad olika, smått ojämkniga, tämligen kvartsrika övergångstyper uppträder här bredvid varandra utan skarpa kontakter, även om det ställvis, t. ex. norr om Sjövik (0h), finns skarpt genomsättande, mycket kvartsrik granit. Den röda Växjögraniten i hela detta delmassiv verkar representera en gradvis skeende anrikning av det suraste och sist mobila granitmaterialiet i den omgivande grovporfyrisk graniten. Detta surare material har sedan samlats till en mera självständigt uppträdande intrusivkropp, som åtminstone i väster delvis betar sig aggressivt gentemot den grovporfyrisk graniten.

Diabaser

Kartbladet Linköping SO är förhållandevis fattigt på diabas. Denna bergart representeras av ett dussintal iakttagna, för det mesta tämligen smala gångar. Den största diabasen vid Hagen (4g) är en mer än 25 m bred och minst 1 km lång gång, som tillsammans med den mindre gången vid Öv. Örminge (4j) och sannolikt även gången nordost om Rävantorps (3i) tillhör det i ost-västlig riktning strykande Hällefors-Brevensystemet. Hällefors-Brevengångarna har sin största utbredning i Södermanland och södra Närke. Gångarna på kbl. Linköping SO är bland de sydligaste kända före-

komsterna av denna gångsvärm. Hällefors-Brevendiabaserna är ofta olivinrika till olivinförande, ibland plagioklasporfyritiska bergarter. Bergarten vid Hagen är medelkornig, gråsvart, med rostbrun vittringsyta, och omfattar såväl jämnkorniga som smått porfyritiska avarter.

Bladområdets övriga diabasgångar stryker mellan NV och NO och består av finkorniga grönsvarta bergarter. Det är inte fastställt, huruvida dessa gångar tillhör ett enda eller flera olika gångsystem. Alla bladområdets gångformiga diabaser är klart yngre än Smålandsgraniterna men sannolikt äldre än Östgötaslättens kambrosilur. Rester av delvis vackert utbildad ofitisk diabastextur uppträder dessutom i vissa grönstensförekomster, särskilt i hållarna öster om Håckeryd (3h). Här förekommer dock dessutom även icke-ofitiska gabbrotexturer.

Dessa bergarter är klart äldre än Smålandsgraniterna, där de bildar inneslutningar. De kan i sitt nuvarande tillstånd inte betecknas som gångar.

Sandstensfyllda sprickor

Ett fåtal sandstensfyllda sprickor i grovporfyrisk granit har iakttagits på väl blottade byggnadstomter i Linköpings stadsområde. Sprickfyllnader av sandsten finns även nära toppen av berget med trianguleringspunkt 89,0 Vidingsjö (4h). Sandstenen är här medelkornig, gröngrå och tillhör sannolikt underkambrium. Utanför bladområdet är sandstensfyllda sprickor kända bl. a. från trakten av Ulrika. Sprickfyllnaderna av sandsten antyder, att den nuvarande berggrundsytan inom bladområdet Linköping SO ligger mycket nära den urbergsyta, på vilken de kambriska bergarterna en gång avlagrades.

Stenbrott

Kartbladet Linköping SO saknar f. n. nämnvärd stenbrytning. Övergivna stenbrott av någorlunda anmärkningsvärda dimensioner förekommer dock i de fin- till medelkorniga graniterna omedelbart söder om Linköpings stad (4h—i) och söder om Sköldstad (4f, se vidare beskrivningen till geologiska kartbladet Mjölby, SGU Aa 150), där de för det mesta ligger i granitporfyrbegrunden. Dessutom har stenbrytning för nedkrossning till makadam under de senaste åren förekommit i den grovporfyriska graniten strax öster om Sixtorp (3f). Övrig brytning av sten har varit av tillfällig husbehovskaraktär.

Tektonik

Den tektoniska kartans innehåll

Den tektoniska kartan ger en helhetsbild av bladområdets riktade strukturer. Den redovisar bergarternas texturella beskaffenhet och de förkastnings- och sprickstrukturer, som genomkorsar berggrunden och indelar den i en mosaik av mer eller mindre väl definierade block. Gnejsigheten i bladområdets bergarter är i allmänhet rätt svag. Undantagen utgörs av leptit-urgranitområdet norr om Vikingstad (4f—g) och delar av Smålandsgraniternas kontaktzon längs östra bladgränsen.

Berggrundens texturellt betingade planstrukturer redovisas med fyra olika typer av tecken. Punkterade linjer anger riktningen hos den i Smålandsgraniter vanliga, svaga orienterade texturen, som betingas av parallellorienteringen hos mineralornens längdaxlar. De mineral, som framför allt bär upp denna textur, är fältspaten och glimrarna. Den med punkterade linjer markerade strukturen sammanfaller i allmänhet inte med sprickriktningarna och har således ringa teknisk betydelse men kan dock disponera bergarten till klåv i bestämd riktning. Varje observationstecken gäller här relativt stora områden. Frånvaro av punkterade tecken inom områden av storleksordningen 10 km² innebär, att graniten är makroskopiskt massiv. Sådan granit finns i bladområdets södra och sydöstra delar och dessutom ställvis även i bladområdets mitt.

Heldragna tunna streck anger gnejsig planstruktur. Denna struktur varierar i styrka från svag gnejsighet till utpräglad skiffrihet. S-formiga avarter av tecknet anger slingrande planstrukturer och utmärker således berggrundens småveckade områden. Tunna linjetecken har för Smålandsgraniternas del använts för Nykilsgranitens starkast gnejsiga partier och för finkorniga gnejsigt sliriga granitbergarter, som ofta har hybridkaraktär.

Tjocka heldragna streck anger riktningen av ytbergarternas primära avlagringsstrukturer. Tecknet har använts för områden, där denna struktur inte sammanfaller med bergarternas slirighet eller med parallellstrukturen i omgivande granit. Sådana områden utgörs framför allt av ytbergartsbrecciorna i Smålandsgranit (kartans kvadrater 1—2f, 1g och 1h). Den primära lagerstrukturen sammanfaller delvis med svag gnejsighet och bildar i detta område ett reliktmönster, som avviker från granitstrukturerna och den vid granitintrusionen bildade gnejsigheten — skiffriheten — slirigheten i yt- och hybridbergarter. Den primära lagerstrukturen har i detta område ringa teknisk betydelse och markeras av lagerformig eller delta-

skiktad färgbandning i f. ö. homogena, massiva, finkorniga kvarts-fältspatbergarter. Ytbergarternas primära lagerstruktur i de äldre urbergsområdena i norr och öster sammanfaller nästan alltid med regionala förgnejsnings- och förskiffringsriktningar och markeras där inte särskilt.

Det strukturtecken, som består av två parallella linjer, anger orienteringen av förskiffrings- och krosszoner med begränsad mäktighet. Somliga av dessa krosszoner följer bladorrådets större, topografiskt markerade förkastningar, andra är helt utläkta och består nu av hård men mycket starkt skiffrig berggrund. Alla dessa rörelsezoner är som regel yngre än utbildningen av berggrundens regionala gnejsighet.

Delvis oläkta, svaga krosszoner med "ruttet berg" uppträder gärna i nära anslutning till bladorrådets större blockbildande rörelsezoner men är då naturligtvis dåligt blottade och oftast inte tillgängliga för direkt observation.

Sprickor och förkastningar markeras med röda linjer. Tjocka, streckade röda linjer anger läget av de större förkastningar, som uppdelar berggrunden i topografiskt framträdande block. Dessa förkastningar utgör nästan alltid svaghetszoner i berggrunden och kräver speciell uppmärksamhet vid byggnadsföretag i berg. Rörelsezoner med större förskjutning åtföljs ofta av bergarterna mylonit (finkrossat och åter hopkittat berg) och tektonisk breccia (kantiga, sönderbrutna småbitar av berggrunden, som är hopkittade av kvarts eller kalkspat). Sprickzonsindikationer med mindre uthållighet och utan betydande blockbildande morfologisk verkan markeras med tunna heldragna röda linjer. Dessa sprickzoner kan men behöver inte nödvändigtvis utgöra byggnadstekniska riskområden. Inventeringen av smärre sprickzoner har skett på grundval av flygbilder och genom tolkning av topografiskt-morfologiska iakttagelser. De röda heldragna linjerna anger därför sprickzonsindikationer, inte nödvändigtvis direkt iaktagna sprickzoner. Detta medför ofta osäkerhet beträffande sprickzonernas längd, exakta lägen och sträckning. Osäkerheten är särskilt stor i områden utan markerad berggrundstopografi. I områden med större lerslätter, t. ex. i området kring Vikingstad, har ett stort antal sprickzoner med all säkerhet undgått upptäckt. De heldragna linjerna bör därför uppfattas så, att en sprickzon sannolikt finns i närheten av ett rött tecken, men innebär inte en fullständig redovisning av alla sprickor av byggnadsteknisk betydelse. Kartan redovisar inte de kortare sprickor, som betingar hållarnas lokala förklyftning. Förklyftningen inom större delen av granitområdet är mycket regelbunden och består vanligen av två grupper av brant stupande, mot

varandra ungefär vinkelräta sprickor, som oftast stryker i nordväst och nordost. Dessutom förekommer regelbundna, flackt liggande, glesa avlossningsplan.

Tektonikens grunddrag

Bladområdet ligger i utkanten av Smålandsgraniternas stora massiv och kännetecknas därför av ett växelspel mellan granitbetingad tektonik, tidigare svekofennisk veckningstektonik och sen förskiffringstektonik, som till riktningen direkt anknyter till de äldsta blockbildande förkastningarna. Äldre förkastningar har sedan helt eller delvis utnyttjats vid förnyade rörelser, som till en del svarar för bladområdets nuvarande topografi.

Den äldre svekofenniska berggrunden kännetecknas av veckstrukturer, som saknas i Smålandsgraniterna och som därför måste vara äldre än intrusionen av graniternas huvudmassa. Den svekofenniska berggrundens strykningsriktningar varierar avsevärt men har dock i Östergötland en företrädesvis ost-västlig till nordvästlig-sydostlig allmänorientering, som emellertid kompliceras av tvärveckning och av lokalt uppträdande, breda veckbågar. Det är inte med säkerhet känt i vad mån de olika strukturerna har påverkats eller nybildats i samband med Smålandsgraniternas intrusion. Förhållandena kompliceras här ytterligare därav, att den regionala svekofenniska huvudstrykningsriktningen sammanfaller med den regionala orienteringen av Smålandsgraniternas norra gränslinje. De äldsta basiska delmassiven av Smålandsgranit och av inte entydigt daterad monzodiorit, som kemiskt ansluter till Smålandsgraniternas differentiations-trend, är påfallande gnejsiga. Sådana bergarter förekommer t. ex. i trakten av Åtvidaberg—Överum—Gamleby och i sydöstra delen av kbl. Linköping NO. Det är inte klart utrett om denna förgnejsning, som till riktningen sammanfaller med de svekofenniska bergarternas veckaxelriktning och skiffrihet — ådrighet, uteslutande beror på påverkan från senare intruderade delmassiv av Smålandsgranit eller om de tidigaste leden i Smålandsgranitserien intruderat under en tid, då den svekofenniska tektoniken fortfarande var aktiv. Det är tänkbart, att de svekofenniska strukturerna har haft en styrande inverkan på den allmänna formen hos Smålandsgraniternas delmassiv och således delvis kontrollerat den tryckpåverkan, som utgått från Smålandsgraniterna.

Hela den östra Smålandsregionen kännetecknas av otydliga västnordvästliga tektoniska riktningstrender, som återspeglas i fördelningen mellan porfyrier, graniter och äldre gnejser samt ibland även av de enskilda

granitmassivens form. Denna regionaltektoniska trend framträder inte klart i bladområdets strukturer, men västnordvästliga till nordnordvästliga riktningar har påverkat formen av de isolerade granitområden NO om kartbladet, som är förknippade med tektoniska rörelsezoner. Dessa långsträckta granitområdens intrusionstektonik skär entydigt över de äldre svekofenniska strukturerna och innebär, att den svekofenniska åderbildningen var avslutad och den svekofenniska veckningstektoniken inte längre aktiv under den tid, då huvudmassan av de grovporfyriska Smålandsgraniterna intog sina nuvarande platser i berggrunden. De isolerade långsträckta massiven av Smålandsgranit nordost om bladområdet har ibland starkt förskiffrats parallellt med massivens längdriktning. Liknande förskiffrings- och nedkrossningsbälten återfinns även i ytterdelarna av den sammanhängande massan av Östergötlands Smålandsgraniter, t. ex. i nordöstra delen av bladområdet och i trakten av Bestorp—Sätra—sjön Äländern (0—1j). De markeras på kartan av dubbelstreckade strykningstecken. Denna förskiffrings- och nedkrossningstektonik ansluter sig delvis t. o. m. i detalj till senare blockbildande förkastningszoner, som inom bladområdet nästan alltid stryker mellan nordväst—sydost och nord—syd. Förkastningarna uppdelar berggrunden i huvudsakligen mot NNV utsträckta block (jfr Asklund 1923).

Bladområdets nordvästliga till nord-sydliga förkastningstektonik utgör en del av det förkastningsmönster, som dominerar hela den mellansvenska och sydostsvenska regionen. Den betingar i stor utsträckning sjöarnas konturer och dalarnas orientering. Dess tillblivelsehistoria är ännu inte helt tillfredsställande utredd.

Nya kraftiga förkastningsrörelser skedde under efterordovicisk tid och utnyttjade i stor utsträckning tidigare bildade prekambrisk rörelselinjer. Denna förkastningstektonik förnygrade den subkambrisk peneplantopografin. Den kännetecknas i Södermanland, Närke och norra Östergötland av utbildningen av höga, i princip i ostvästlig riktning strykande förkastningsbranter. En sådan ost-västlig branttopografi saknas nästan helt inom bladområdet. De sena rörelserna verkar här framför allt ha följt de redan existerande nordvästliga till nord-sydliga svaghetslinjerna.

Den tidiga veckningstektoniken

Smålandsgraniterna trängde in i en berggrund, som redan hade undergått avsevärd deformation. Skiktställningen hos de svekofenniska ytbergarterna

i Linköpingsområdet är i allmänhet tämligen brant, vilket antyder en veckning av i det närmaste isoklinal typ, där veckskänklarna är någorlunda parallella med varandra. Branta förgnejsningsstrukturer kännetecknar även de svekofenniska gnejsgranitmassiven. Gnejsigheten är dock här avsevärt svagare än i ytberggrunden. Detta beror förmodligen på, att det i ytberggrunden utlöstes differentialrörelser parallellt med skiktningen, vilket förstärkte en redan primärt förefintlig planstruktur. Längre norrut, i nordligaste Östergötland och i Mälardalskapen, kan man i allmänhet med framgång skilja mellan olika deformationsperioder. En äldre veckningsfas har här gett upphov till stora veck med i allmänhet flackt liggande veckaxlar, en yngre veckningsfas har resulterat i mer småskalig veckning runt medelbranta till brantstående axlar. Strykningsriktningarna i Linköpings-traktens svekofenniska berggrund förlöper i allmänhet mellan ostnordost och nordväst. På kartorna, t. ex. bladen Linköping NO och Norrköping NO, ser man i horisontalplanet breda veck med någon eller några kilometers amplitud och våglängd samt omväxlande nordvästliga och östvästliga strykningar. Kartbladet Linköping SO omfattar dock en för liten area av svekofenniska yt- och djupbergarter för att veckningsmönstret skulle kunna träda fram här. På kartbladet Norrköping NO, där veckningsmönstret utbildats mycket tydligt, har man ansett att det uppkommit som ett resultat av en veckningsföljd, som bestod av flera deformationsfaser. Sen förgnejsning och veckens bågformiga anordning kring Smålandsgraniternas massa antyder att det i egentlig mening svekofenniska veckmönstret kan ha modifierats avsevärt under inverkan av graniternas intrusionstryck. Den tidiga veckningen har här och var orsakat en stark deformation som betingar bergarternas klyvplan, klåv. Den tidiga veckningen har dock inte gett upphov till extrema förskiffrings- eller krosstrukturer, som skulle kunna ha väglett bildningen av svaghetszoner i dagens berggrund. Den har därför ingen avgörande betydelse för lokaliseringen av byggnadstekniska riskområden. De tämligen brantstående förskiffringsplanen gör att risken för skivformig takavlossning i bergrum är minimal. Sen granitådring, granitimpregnation och omkristallisation har dessutom ofta läkt de avlossningsplan som kan hänföras till den tidiga veckningstektoniken.

Smålandsgraniternas tektonik

Smålandsgraniterna saknar i allmänhet tektoniska drag, som skulle kunna hänföras till deformationsförlopp av regional veckningstyp. Detta skiljer

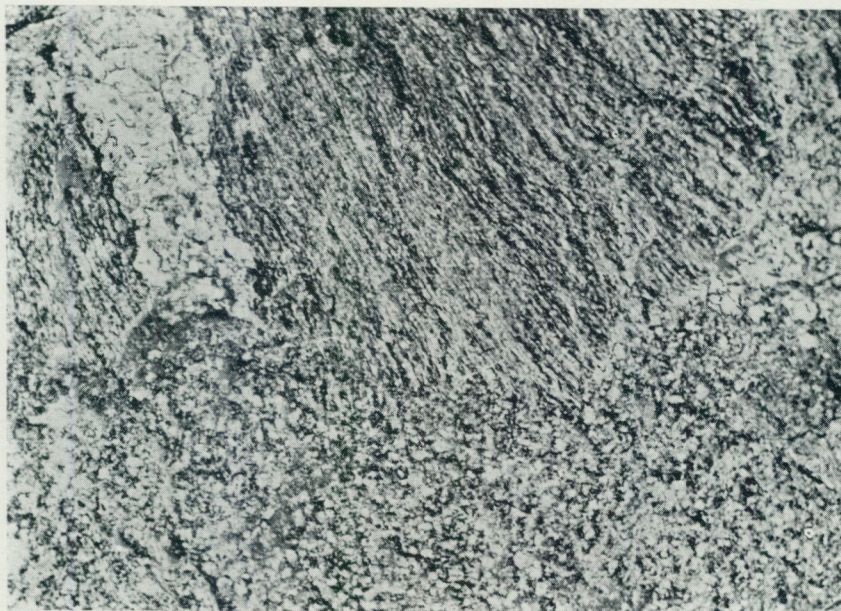


Fig. 15. Den äldre svekofenniska berggrunden har förgnejsats före Smålandsgraniternas intrusion. Bilden visar Smålandsgranit (nedtill), som avskär såväl en pegmatitådra som förskiffringsstrukturen i starkt gnejsig grå svekofennisk granodiorit. Vikingstads samhälle (4f).

Massive Småland granite transects a late Svecofennian pegmatite vein and cuts the gneissosity of an early Svecofennian granodiorite plutonic. Vikingstad.

dem från den äldre svekofenniska berggrunden. Det som bestämmer Smålandsgraniternas tektonik är bergarternas rörelser vid intrusionen och den inverkan, som yngre led i granitgruppen utövat på tidigare intruderade granitmassiv. Om man bortser från sena kross- och förskiffringszoner, inskränker sig de orienterade strukturerna därför vanligen till en förhållandevis svag allmän parallellanordning av mineralkornens längdaxlar. För blotta ögat helt massiva Smålandsgraniter uppträder framför allt i södra delen av bladområdet. Den starkast deformerade Smålandsgraniten finns i Nykilsstråket, som ligger inklämt mellan två stora massiv av röd Växjö- och ögongranit. Observationer i randzonen av Smålandsgraniternas utbredningsområde visar, att graniterna vid sin intrusion utnyttjat tidigare bildade svaghetszoner i berggrunden. I området mellan Linköpingstrakten och Östersjökusten finns flera långsträckta granitmassiv, som mycket klart

anknyter till västnordvästliga och nordnordvästliga brott i berggrunden. Linghamstråket på bladet Linköping NO är ett annat exempel på granit, som följer en brottzon. I Linghamstråkets direkta fortsättning ligger den förkastningslinje, längs vilken Östgötaslättens kambrosilur under långt senare tid nedsänkts i förhållande till de höglänta områdena i norr. Graniten i Linghamstråket är starkt förgnejsad och förskiffrad och har i flera omgångar utsatts för krossning. Detta visar att områdets brottzoner gång på gång aktiverats av förskjutningar mellan berggrundsblocken. Det framgår även att många av de större brottzonerna är mycket gamla och att Smålandsgraniterna åtminstone till största delen intruderat efter det att den plastiska deformationen under den sensvekofenniska metamorfosperioden helt avslutats. Även sträckningen av den flikiga östra gränsen av bladområdets stora ögongranitmassiv visar, att graniterna vid sin intrusion trängt in i redan förefintliga eller vid granitintrusionen bildade, huvudsakligen nordnordvästliga till västnordvästliga brottzoner (fig. 4). Uppbrytningen och krossdeformationen längs brantstående plan med denna orientering fortsatte sedan även efter det att graniternas intrusionsrörelser upphört. Kross- och förskiffringsbälten inne i granitområdet ansluter ibland till smala tungor av granit i den omgivande äldre berggrunden. Detta visar att samma brottzoner styrt såväl graniternas intrusion som deras senare nedkrossning. Vissa större massiv av Smålandsgranit omges av aureoler av koncentriska deformationsstrukturer, som beror på plastisk deformation orsakad av den uppåtgående rörelsen hos rygg- eller kupolformiga granitintrusioner. Ett gott exempel är Graversforsmassivet norr om Norrköping. Vi har således under Smålandsgraniternas bildning exempel på såväl spröd- som flytdeformation av den omgivande berggrunden. Stora granitintrusioner har kunnat orsaka en långsam flytförändring av berggrunden, medan smärre granitkroppar och enstaka lober av större massiv följer tidigare förefintliga eller nybildade brottzoner.

Det har redan nämnts, att de olika typerna av Smålandsgranit kan ha såväl skarpa som otydliga gränser mot varandra. Om man framför allt fäster sig vid detaljer hos granitkontaktarna, får man intrycket av en intrusionsserie med graniter, som följer på varandra och som med tiden blir allt kiselrikare (surare). Tar man hänsyn även till granitmassivens form och strukturerna i stort, erhåller man emellertid en mer nyanserad bild av en ofta i stort sett samtidig rörelse hos granitkroppar med något olika sammansättning. De surare massiven verkar ofta ha uppkommit på så sätt att kisel- och alkalirikare material anrikats på vissa ställen i mindre sura

graniter. Detta material har därefter brutit sig ut och bildat mer eller mindre självständiga intrusioner. Man kan också fastställa, att de på det hela taget surare granitintrusionerna oftast, men inte alltid, är yngre än de mindre sura i den meningen, att de hållit sig i rörelse längre. Granitkropparna anpassade sig under intrusionen smidigt till varandras former och har i gränsområdena ofta sinsemellan parallella kornorienteringar.

Bladområdets grova ögongranit är ytterst i söder massformig eller har svaga brantstående linjärstrukturer. Den utmärks längre norrut av svaga, bågformiga, mot norr konvexa parallellstrukturer av flytkaraktär. Dessa följer i stort sett konturerna hos den lob av granit, som från det stora granitområdet i söder skjuter ut mot Linköpings närmaste omgivning och den mindre lob, som finns mellan Bjärsen (1f—g) och Järnlunden (0h—i). Strukturerna i väst och nordväst anpassar sig till gränslinjen mot den röda Växjögraniten och det mellanliggande Nykilsstråket. Parallell med granitens svaga strukturer är även orienteringen hos de rester av den äldre berggrunden, som ligger inneslutna i graniten. Rester av äldre berggrund av svekofennisk och granitporfyrtyper har anrikats i gränsområdet mellan massiven av grov ögongranit och röd Växjögranit. Inåt den grova ögongraniten följer sedan den stora brecciezonen från Storsjön—Lillsjön (1—2f) till Järnlundens nordspets (1h—i) och söder därom, samt ännu längre inåt ögongraniten en zon med mycket starkt absorberade och upplösta, slirformiga och hybridartade rester av äldre berggrund. De små massiven av surare granit av röd Växjötyp, som bryter sig ut ur den grova ögongraniten i området nordväst om Järnlunden, anpassar sig helt till den lokala bågformiga lobstrukturen.

Massivet av röd Växjögranit i nordväst har i sina ytterområden en parallellstruktur, som oftast följer gränslinjens sträckning. Denna struktur övergår inåt massivet snabbt men gradvis i en ost-västlig parallellstruktur, som ibland förändras till en mot väst brant till medelbrant infallande linjärorientering av fältspatkornen. Dessa strukturer följer i stort sett längdaxeln hos det massiv av röd Växjögranit, som från väster skjuter in på bladområdet (fig. 4).

Smålandsgraniternas i regel svaga strukturer har ringa teknisk betydelse men disponerar graniten för klåv i vissa riktningar. Granitberggrunden är i sig själv god och fast. Den saknar emellertid helt småslingrande gnejsstrukturer. Detta gör att större bergrumstak i Smålandsgranit lätt kan ut sättas för den genomgående uppsprickning, som kännetecknar spänningsutlösning i massiv, tämligen grovkornig, homogen granitberggrund.

Förkastningar, sprickor, blockrörelser

Det som anförts i föregående avsnitt visar, att kartbladets äldsta brottzoner har mycket hög ålder. De är till och med äldre än Smålandsgrani-terna. Sprickbildning i berggrunden och rörelser längs brottplanen skedde sedan vid flera tillfällen, t. ex. i samband med diabasernas intrusion (jfr Asklund 1923) och i efterordovicisk tid. Många av de äldre brottzonerna hoppläktes genom kvarts cementering. De gamla rörelseplanen revs dock gång på gång upp av förskjutningar i berggrunden. T. o. m. mycket gamla stora svaghetszoner har varit aktiva i sen tid. De utgör därför byggnadsgeologiska riskzoner. Bladområdets mest betydelsefulla rörelseplan stryker med få undantag i nordsydlig till nordvästlig riktning och stupar brant. De uppdelar följaktligen berggrunden i långsmala nordnordvästliga block, som avgränsas av mer eller mindre väl markerade, raka dalgångar. De större brottzonerna åtföljs ofta av mer eller mindre breda bälten av "rut-tet", vittrat och av småsprickor och förskiffringsbälten genomdraget berg. De viktigaste av dessa zoner utmärks på den tektoniska kartan med tjocka brutna röda linjer. Rörelser längs brottplanen har haft såväl vertikala som horisontella komponenter. Horisontella förskjutningar kan t. ex. konstateras längs linjen från Törneviken (0h) mot NNV, samt längs linjerna Markustorp (1j) — Hovetorp (2j) — Vist (3j) — Linköping och från Ärlången (3j) utmed Stångån mot Linköping och Hjulsbro (4i). De senaste rörelserna av betydelse, de som skett i efterordovicisk tid, synes dock överallt ha dominerats av vertikala förkastningar på några och upp till något tiotal meter. Dessa förskjutningar har även påvisats i kambrosiluområdet på Östgötaslätten norr om bladområdet (jfr beskrivningen till kartbladet Linköping NO).

Sprickor med längder mellan några hundra meter och någon kilometer intar en mellanställning mellan de stora blockbildande brottzonerna och den lokala småsprickigheten. De har som regel tämligen obetydliga vertikala och horisontella rörelsekomponenter men åtföljs dock ofta av lokala förkastningsbranter, sprickdalar och glidytor. Dessa sprickor ligger vanligen med några hundra meters mellanrum. Här finns vid sidan av de dominerande nordnordvästliga till nordvästliga riktningarna även en mycket markant nordostlig sprickriktning, som inte har någon motsvarighet bland de stora brottzonerna. De mellanstora sprickplanen och sprickindikationerna markeras på den tektoniska kartan med tunna heldragna röda linjer. De mellanstora sprickorna kan, men behöver inte nödvändigtvis, utgöra

svaghets-, vittrings- och genomsläpplighetszoner i berggrunden. Områden med tätliggande och ensartat orienterade mellanstora sprickor utmärks ofta av stark nedkrossning och lokal sen zonvis förskiffring. Sådana sprickzoner uppträder inom bladområdet i form av ett ungefär halvkilometerbrett bälte från sjön Åländern (0j) över Sätarsjön mot Bestorp och Unö (1j) samt en flerdelad, sammanlagt flera kilometer bred zon mellan Stångån och Tinnerbäcken från Ärlången (3j) mot Linköpings centrala delar. Svaghetszonerna kan här ligga mycket tätt, och båda sprickbältena måste anses vara bergtekniska riskområden. I områden där berggrunden är väl blottad, dvs. i bladområdets södra, mellersta och nordöstra delar, kan man i stort sett följa regeln att sprickornas topografiska effekt i form av åtföljande dalgångar och branter utgör en god indikator på deras farlighet ur byggnadsteknisk synpunkt.

Den lokala sprickligheten i gnejsiga eller påtagligt parallellstruerade berggrundsavsnitt bestäms ofta av berggrundens stryknings- och stupningsriktningar. I bladområdets massiva granitområden uppträder oftast två brantstående, regelbundna, raka sprickriktningar. Vid Strömsbro (4j) uppmättes t. ex. $N 45^\circ O$ och $N 45 \pm 5^\circ V$, båda vertikala, vid Karlsberg (2h) $N 80^\circ O/70^\circ N$ och $N 15^\circ V/80^\circ O$ samt vid Stensjön (0f—g) $N 30\text{—}35^\circ O$ och $N 25\text{—}30^\circ V$, båda vertikala till subvertikala. Dessutom förekommer i regel subhorisontella avlossningssprickor, som gärna följer den lokala topografien.

Berggrunden och topografien

Berggrundstopografien inom kartbladet Linköping SO bestäms huvudsakligen av spricktektoniken och det subkambriska peneplanets sänkning mot norr, mot Östgötaslättens kambrosilur. Det subkambriska peneplanet är den jämna landyta, som utbildats före den kambriska tiden, dvs. för minst 650 miljoner år sedan. Denna jämna urbergsyta skyddades sedan under lång tid av täckande sedimentlager och har fortfarande stor betydelse för Mellansveriges topografi. Berggrundens karaktär har inom bladområdet endast i ringa grad påverkat de större topografiska dragen, men måhända är de sura graniterna i nordväst (röd Växjögranit, Nykilsgranit, sur ögongranit) på det hela taget något djupare och jämnare nedbrutna än bladområdets övriga granitbergarter. Berggrundstopografins detaljer bestäms av spricktektoniken i förening med inlandsisens terrängformande verkan.

Det subkambriska peneplanet betingar att bladorrådets högläntare och mera sönderskurna områden ligger i söder, medan slätterna breder ut sig i norr. Skillnaden accentueras ytterligare av de kvartära leravlagringarna, som huvudsakligen upptar de låglänta områdena i norr och där ytterligare avjämnar terrängformerna.

De eftersiluriska förkastningsrörelserna orsakade en svag kantställning av vart och ett av de berggrundsblock, som avgränsas av de större brottzonerna. Detta leder till en trappstegstopografi, där berggrundsblockens yta lutar svagt mot sydväst. Berggrundsblocken avgränsas sinsemellan av låga nedbrutna förkastningsbranter, som vetter mot nordost. Denna topografi är särskilt markant i bladorrådets östra, nordöstra och norra delar. De lokala lerområdena har där någorlunda raka gränser mot sydväst men flikiga, ojämna övergångar till skogsklädd morän- och hållterräng i nordost. Man finner även i bladorrådets övriga delar, att de efterordoviciska förkastningarna stundom har sänkt eller höjt de olika berggrundsblocken med någon meter och åstadkommit svaga kantställningar. Detta medför att vissa berggrundsblock är avsevärt åkerfattigare än andra. Inom denna, av berggrundsblockens inbördes lägen givna ram bestäms topografin sedan nästan helt och hållet av spricktektoniken och de kvartära avlagringarna, särskilt rullstensåsarna. Sprickor och förkastningar avgör de flesta sjöars och dalsänkors orienteringar, lägen och konturer. Stora delar av bladorrådet utgör därför typisk spricktopografisk terräng. Granit- och granitporfyrområdena utmärks gärna av tämligen stora men i detalj ojämnt ytgestaltade och av glacialmorfologin präglade hållområden. Det finns här knappast någon avgjord skillnad mellan Smålandsgranit- och gnejsgranitområden. Kartbladets små och fåtaliga leptitområden tenderar däremot att ha en något mera småskalig detaljmorfologi.

Kort karakteristik av kartbladets berggrund

Kartbladet Linköping SO domineras av graniter. Berggrunden är oftast grov- till medelkornig och nästan eller helt massformig. Bladorrådet omfattar inga i egentlig mening mjuka eller föga motståndskraftiga bergarter. De enda svaghetsområden som finns, är anknutna till lokala kross-, förskiffrings- och rivningszoner längs större brottplan, som åtföljs av mer eller mindre väl markerade sjö- eller dalsänkor.

Tämligen starkt gnejsig berggrund med branta planstrukturer förekommer i ett litet triangelformigt område från Vikingstads samhälle mot nordost. Berggrunden är dock även här mekaniskt stark, eftersom planstrukturerna är omkristalliserade och genomsatta av granitådror. Liknande inhomogena gnejsområden med fin- till medelkornig, snabbt omväxlande berggrund finns även i ett bälte från Hovetorp och Bjärka-Säby mot sydost (1—2j) och längs randzonen av Smålandsgranit väster om Ärlången (3j). Utmed Smålandsgraniternas gräns uppträder dock även lokala nedkrossade förskjutningszoner. Området närmast kring Ärlången upptas i övrigt av medelkornig, grå, rätt svagt folierad gnejsgranit.

I en båge från Vikingstads samhälle mot sydväst till Sixtorp (3f) och därifrån österut till Normstorp löper ett bälte av hårda finkorniga granitporfyrbergarter. I östra delen av detta bälte finns även småområden av grönsten, vilka utgör bladområdets enda någorlunda betydelsefulla förekomster av denna bergart. Smärre områden av rätt massiv porfyr och granitporfyr finns vidare kring Järnlundens västra delar (0h) och vid Björkhult (0—1f). Berggrunden liknar här den normala granitberggrunden men är avsevärt finkornigare.

Smålandsgraniter upptar största delen av bladområdet. Dessa graniter är ofta mycket grovkorniga och ojämnkorniga, men medelgrova typer förekommer särskilt i bladområdets nordvästra fjärdedel (röd Växjögranit). Finkorniga graniter uppträder i rätt små områden. Den finkorniga graniten har bandartade parallellstrukturer i ett bälte från Lillsjön (2f) mot Smacka och Målbäck (2h) och vidare mot St. Visätter (3h). Bladområdets övriga områden av finkornig röd granit består huvudsakligen av massformiga eller nästan massformiga bergarter.

Den enda större förekomsten av påtagligt gnejsig, oftast grovt medelkornig Smålandsgranit utgör delar av den s. k. Nykilgraniten, som från Krångestad fortsätter över Nykil och Tostebo vidare till Ingebo och Skeda (2f—2g—2h—3h).

I berggrundskarteringen på bl. Linköping SO har medverkat P.-O. Ehlin, T. Kiiver, I. Tell och H. Wikman. P.-O. Ehlin har även medverkat i karteringens revision och har avsevärt bidragit vid tillkomsten av den helhetsbild över kartbladets berggrund som redovisas här.

LITTERATUR

GFF = Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar
 SGU = Sveriges geologiska undersökning

- ASKLUND, B., 1923: Bruchspaltenbildningen im südöstlichen Östergötland nebst einer Übersicht der Bruchspalten Südostschweden. — GFF, 45, 249—285.
- ELBERS, F. J., 1971: Evolution of the Svecofennian orogeny in the northeastern part of the Västervik area, southeastern Sweden, with special reference to deformation, metamorphism and magmatism. — Dissertation, Free University Amsterdam.
- GORBATSCHEV, R., 1969: A study of Svecofennian supracrustal rocks in central Sweden: lithological association, stratigraphy, and petrology of the northwestern part of the Mälaren—Hjälmaren basin. — GFF, 91, 479—535.
- , 1971: Age relations and rocks of the Svecofennian—Gothian boundary, Linköping, south central Sweden. — SGU, C 664.
- HUMMEL, D., 1877: Beskrifning till kartbladet Wexjö. — SGU, Ab 3.
- KRESTEN, P., 1971: Metamorphism and migmatization in the Västervik area, SE Sweden. — GFF, 93, 743—764.
- LUNDQVIST, TH., 1968: Precambrian geology of the Los-Hamra region, Central Sweden. — SGU, Ba 23.
- MAGNUSSON, N. H., 1922: Beskrivning till kartbladet Mjölby. Berggrunden. — SGU, Aa 150.
- , 1962: De prekambriiska bergarterna utanför fjällkedjan. I "Beskrivning till karta över Sveriges berggrund". — SGU, Ba 16.
- PRIEM, H. N. A., BOELRIJK, N. A. I. M., HEBEDA, E. H., VERSCHURE, R. H., VERDURMEN, E. A. TH., 1969: Investigations in the Västervik area, Southwestern Sweden. 2. Isotopic age determinations. — *Geologie en Mijnbouw*, 48, 545—548.
- STRECKEISEN, A. L., 1967: Classification and nomenclature of igneous rocks. — *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Abhandlungen*, 107, 144—240.
- WELIN, E., 1966: Uranium mineralizations and age relationship in the Precambrian bedrock of central and southeastern Sweden. — GFF, 88, 34—67.
- , 1970: Den svekofenniska orogena zonen i norra Sverige — en preliminär diskussion. — GFF, 92, 433—452.
- WELIN, E. och BLOMQVIST, G., 1966: Further age measurements on radioactive minerals from Sweden. — GFF, 88, 3—18.
- WELIN, E., BLOMQVIST, G. och PARWEL, A., 1966: Rb/Sr whole rock age data on some Swedish Precambrian rocks. — GFF, 88, 19—28.
- WELIN, E., och LUNDQVIST, TH., 1970: New Rb-Sr age data for the Sub-Jotnian volcanics (Dala porphyries) in the Los-Hamra region, Central Sweden. — GFF, 92, 35—39.
- WESTRA, L., ELBERS, F. J., SJPERDA, W. S., 1969: Investigations in the Västervik area, Southwestern Sweden. 1. Structural geology and genesis of the "younger" granites. — *Geologie en Mijnbouw*, 48, 529—544.
- ÅBERG, G., 1972: An Rb/Sr age of Småland porphyries. — GFF, 94, 311—320.

KARTBLAD MED BESKRIVNING PRISKLASS H

Distribueras genom

LiberTryck

FACK, 162 10 VÄLLINGBY 1