SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

BERGGRUNDSGEOLOGISKA OCH GEOFYSISKA KARTBLAD
SKALA 1:50 000
**Serie Af · Nr 123**

ANDERS WIKSTRÖM

# BESKRIVNING TILL BERGGRUNDSKARTAN KATRINEHOLM SO

DESCRIPTION TO THE PETROLOGICAL MAP
KATRINEHOLM SO

UPPSALA 1979

För information om jordarter och grundvatten hänvisas till jordartskartor (SGU serie Ae) samt hydrogeologiska kartor (SGU serie Ag).

På beställning utför SGU även geologiska och hydrogeologiska specialundersökningar rörande grus- och sandförekomster, grundvatten, mineral, miljövård m. m.

Närmare upplysningar erhålls genom

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING
Box 670
751 28 UPPSALA

Telefon 018-15 52 80

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

BERGGRUNDSGEOLOGISKA OCH GEOFYSISKA KARTBLAD
SKALA 1:50 000
Serie Af · Nr 123

ANDERS WIKSTRÖM

# BESKRIVNING TILL BERGGRUNDSKARTAN KATRINEHOLM SO

DESCRIPTION TO THE PETROLOGICAL MAP
KATRINEHOLM SO

STOCKHOLM 1978

ISBN 91-7158-166-9

Textkartorna är ur sekretessynpunkt godkända för spridning.
Statens lantmäteriverk 1978-11-23.

C DAVIDSONS BOKTRYCKERI AB, VÄXJÖ 1978

# INNEHÅLL


Summary ..... 4
Inledning ..... 9
Tidigare arbeten ..... 9
Metodik och nomenklatur ..... 9
Elementär regionalgeologisk översikt ..... 11
Petrografisk beskrivning av den svekofenniska berggrunden ..... 12
Ytbergarter ..... 12
Allmän översikt ..... 12
Metavulkaniter ..... 13
Järstadleptiterna ..... 13
Marmorbruksleptiterna ..... 15
Djupviksleptiterna ..... 16
Basiska ytbergarter ..... 16
Metasediment ..... 26
Bråviksgnejserna ..... 26
Marmorbruksgnejserna ..... 29
Melognejserna ..... 31
Urkalksten (marmor) ..... 35
Äldre (synorogena) djupbergarter ..... 40
Allmän översikt ..... 40
Ultrabasiter och gabbror ..... 42
Graniter, granodioriter och tonaliter ..... 43
Malmömassivet ..... 43
Römossmassivet ..... 45
Humlekärrmassivet ..... 46
Flätenmassivet ..... 47
Intraorogena basiska gångar ..... 54
Yngre (serorogena) djup- och gångbergarter ..... 55
Postorogena intrusiv ..... 64
Stavsjömassivet ..... 64
Skogsbyområdet ..... 66
Jönåkersmassivet ..... 67
Graversforsmassivet ..... 69
Diabas ..... 74
Tektonik ..... 80
Allmän översikt ..... 80
Marmorbrukssynformen ..... 83
Fjällmossenantiformen ..... 90
Stavsjöstrukturen ..... 91
Malmöstrukturen ..... 91
Graversforsmassivets östra kontaktzon ..... 91

Sprickor och förkastningar ..... 91
Malmer ..... 95
Nyttosten ..... 97
Underkambrisk sandsten ..... 99
Den magnetiska totalintensiteten ..... 99
Litteratur ..... 101

## SUMMARY

The map-sheet Katrineholm SO is situated around 150 km to the southwest of Stockholm. A bay of the Baltic sea, Bråviken, enters the southern part of the map.

The rocks of the map area consist mainly of high-grade, migmatized gneisses and granites belonging to the Svecokarelian (Svecofennian) orogeny (2 100—1 800 m.y.).

Some plutonic rocks, previously described as Gothian, with a probable age around 1 700 m.y., also occupy extensive areas. They have now been labelled "postorogenic plutonics". Dolerite dikes of Jotnian age (approximately 1 500 m.y.) are found in subordinate amounts. Abundant boulders of Cambrian sandstone in the southwest indicate an occurrence of this rock at the bottom of the inner parts of the Bråviken bay.

A schematic interpretation of the geological evolution can be seen in Table 1.

The supracrustal rocks are dominated by feldspathic schists and gneisses. The layering is often intense with individual layers, seldom measuring more than 10 m across, generally much thinner. Several stratigraphical levels can be distinguished in the southern part of the map area. "Up- and down" in the stratigraphy is tentative and mainly founded on observations in the Marble factory area. The interference pattern here is more readily explained if the suggested stratigraphical order (Table 17) is accepted.

Along the shores of the Bråviken bay one can distinguish "the Bråviken gneisses" (Figs. 1 and 3) at the top of the stratigraphy. They are generally grey, plagioclase-dominated gneisses interlayered with pelitic, quartzitic and lime-silicate layers. Garnet, sillimanite, andalusite and cordierite are common index minerals. These rocks are more abundant on the adjacent map-sheet, Norrköping NO in the south. On most outcrops they have a rather indisputable sedimentary character.

Under these gneisses follows a carbonate horizon with a variable thickness. In the Marble factory area it is generally around 100 m. It can be divided into an upper limestone unit consisting of calcite and minor amounts of diopside and quartz, and a lower unit with the famous green Kolmården marble containing abundant serpentine (Figs. 10 and 11).

The level under the thicker carbonate unit is composed of a fine-grained layered sequence consisting of red, in parts extremely microcline-rich rocks (see Table 3) with minor amounts of skarn minerals, grey feldspathic schists with

thin limestone horizones, abundant skarn minerals and some magnetite ores and, finally, abundant layers of amphibolite. The sequence is interpreted as being of mixed sedimentary and volcanic origin. It is of limited areal importance.

At the bottom follows a thick pile of microcline-dominated gneisses. In the description (Fig. 1) they have been called "Marmorbruksgnejserna" (the Marble factory gneisses). Some modal compositions can be seen in Table 5. A characteristic feature is a common occurrence of white nodules composed of quartz sillimanite and muscovite (Fig. 7). Dark patches of green biotite, andalusite and cordierite are also abundant (Fig. 9). Small grains of magnetite are evenly spread in the rocks and can often be seen with the naked eye. The unit is also clearly visible on the aeromagnetic map. Most layers have a granitic composition, but microcline-quartzitic and pelitic beds are also frequently observed.

Further to the north (down in the stratigraphy) the microcline content is gradually diminishing in the gneisses (cf. Lundström 1974). The lowest part in the pile has not been identified, however.

Supracrustal rocks do also occupy extensive areas in the northern part of the map area. Although several rock types are the same as in the south, the author has failed to recognize a similar stratigraphy. The "Melogneisses" (Fig. 1) are similar to the "Marble factory gneisses" in the south. The flecks with aluminous minerals are more rare, however, and the migmatitic veining is somewhat more intense. The bigger limestone body around Djupvik as well as the thinner limestone layers further east do all seem to be in direct contact with these gneisses.

Grey, fine-grained layers of skarn associated feldspathic schists occur sporadically within the Melogneisses. More extensively they are found in the southern part of the area designed "Djupviksleptiterna" in Fig. 1. In the northern part of this area the supracrustal rocks are recrystallized to more or less granitic gneisses.

From the description to the old geological map "Stafsjö" (Nathorst 1877), the area is known for its wealth of different granitoid rocks. The plutonic rocks, which have been distinguished in the present work and their age relationships, can be seen in Fig. 12. In this figure one can also see how the division into the traditional groups "syn-, ser- and postorogenic" is made. Very often the relationship between these groups is simple and follows the classical pattern. This can for instance be seen in Fig. 14. However, the activity of the postorogenic plutonics has in many cases influenced the older rocks and the subdivision in the field is not always as simple as in areas undisturbed by this activity.

The synorogenic plutonics of the map area are mainly veined medium-grained gneisses of granitic and granodioritic compositions. They are generally conformable with the supracrustal gneisses and the intrusive character is revealed by varying amounts of supracrustal xenoliths. In most places they have a rather uncontroversial magmatic character and are similar to the rocks which have been dated on the adjacent map-sheet Norrköping NO (Åberg, in press). The Rb/Sr-isochron age is there around 1 960 m.y, with a low initial $Sr^{87}/Sr^{86}$ ratio indicating a primary mantle origin.

In some massifs, generally consisting of porphyritic granodiorites like the

Malmö and Fläten ones (Fig. 1), the typical interference and migmatite structures are less well developed. It is mostly the existence of a regional lineation and contact relations to younger granites and granodiorites which are the main field arguments for their old age.

Tonalites and more basic rocks are relatively rare in this group. They are mostly found as xenoliths of varying size in the more acid varieties.

Among the serorogenic intrusives one can distinguish several generations. The reason why they have been grouped together is that they are younger than the synorogenic group and older than the postorogenic.

In Fig. 13 one can see a calcalkaline differentiation trend also for the serorogenic rocks. Whether all of these rocks are comagmatic or not is an open question, however.

In the serorogenic granodiorites a foliation can sometimes be seen but interference structures have never been recognized. The age relationship in the field to the synorogenic granodiorites is often clear, as in Fig. 22. In other cases the situation is not that obvious.

Discordance and conformity can not be used alone for the separation of the syn- and serorogenic groups. A tectonic interpretation must be made in each case before a judgement can be made. Especially in poorly exposed or moss covered areas this is not always an easy task. The problem is illustrated in Figs. 18 and 19.

Microscopically the main difference between the two groups is that the microcline in the synorogenic rocks shows signs of a late growth along grain boundaries. This texture is different from the porphyroblastic growth of microcline that sometimes can be observed in the vicinty of the postorogenic plutonics.

More potassic serorogenic granites are also frequently met with. They are mostly red leucogranites with a somewhat heterogeneous texture and can even be named mobilisate granites since they are coupled to the main migmatization event. Of more limited importance are the even-grained granites of the so called Stockholm type. The largest massif of this character is found around lake Enaren (3h).

The postorogenic plutonics constitute a nice differentiation suite from norite to granite. As can be seen in Fig. 12 the intrusive relationship to the older rocks has been established only for the acid members. Petrographically these rocks form a rather coherent group, however, and the age position for the more basic members is fairly uncontroversial.

A common phenomenon in this group is a wealth of accessories, above all sphene. Perthitic microcline megacrysts is another characteristic feature for the younger members. The Stavsjö- and Jönåker granites (Fig. 26) have rectangular megacrysts while those of the Graversfors granite (Fig. 27) are rounded and partly plagioclase mantled.

Younger than the previously described rocks is a set of dolerite dikes which crosscut the older bedrock. Several types can by distinguished. One group of relatively thin dikes have a dominant orientation in northwest—southeast. They are commonly uralitized.

TABLE 1. Interpretation of the geological history within the map-sheet Katrineholm SO

| Approximate age | Sedimentary, volcanic and magmatic activity | Metamorphism and tectonics |
|---|---|---|
| 10 000 y. – 2 m.y. | The Quaternary ice ages. | Postcambrian faults. |
| ~ 600 m.y. | Deposition of the Lower Cambrian sandstone in the inner parts of the Bråviken bay. | |
| ~ 1 500 m.y. (?) | Intrusion of dolerites. | At time regional block movements originating local schistosities and mylonites. |
| ~ 1 700 m.y. | Intrusion of the postorogenic plutonics with the Stavsjö norite as the oldest and the Graversfors granite as the youngest member. | Extensive, both plastic and brittle deformations in the surroundings of the plutonics. |
| ~ 1 800 m.y. | In time somewhat separated serorogenic intrusions of granodiorites, granites and pegmatites. | Maximum of orogenic intensity. Common migmatization and remelting of the older bedrock. Strong deformation displayed by high dipping axial planes striking WNW. |
| ~ 1 900 m.y. | Intrusion of basic dikes. | Local jointing. |
| ~ 1 960 m.y. | Intrusion of the synorogenic plutonics, in the map area mainly granites and granodiorites. | Eventually metamorphism in amphibolite facies. Regional deformation with unknown extent. |
| | Deposition of sediments and volcanic activity producing lavas and tuffs. Basement not identified. | Incipient heating of the bedrock. Metamorphism in greenschist facies and local deformations (?). |

Another set of dikes runs in WNW—ESE. They are considerably wider, up to 150 m, and are mainly medium-grained, fresh olivine dolerites. A third set of dikes (visible only in the aeromagnetic map) are oriented in NNW—SSW.

The tectonic pattern can be seen in Figs. 34, 35 and 36. It is dominated by rather steeply dipping, east—west striking foliation planes with lineations and fold axes commonly plunging towards the east with intermediate angles. These major structures have been interpreted as due to an interference between two major deformation events. One older which is coupled to the synorogenic intrusives and one younger coinciding with the peak of metamorphism and regional compression. The postorogenic intrusives can also be seen to have a certain tectonic influence on their surroundings. Along the eastern margin of the Graversfors granite one can see signs of brittle fracturing in connection

with the intrusion. Several dikes of the granite are here arranged in a ring dike pattern. Some smaller massifs of the Stavsjö granite can also be seen with a tendency towards a concentric arrangement around the Graversfors massif.

The fault and fracture pattern is shown on a special map. It is mainly based on air photo interpretation but the major features are visible already on the topographic map. In Fig. 42 one can see how the bedrock surface in general has a weak dip towards the northnortheast. This is the so-called "precambrian peneplain" which constitutes an approximate reference surface for the fault interpretation. One can here see how the most conspicious faults in the morphology are of a relatively young age. Most features in this structural pattern are older, however, and some may even be of Svecofennian age.

Some smaller iron and copper ores in the southern part of the map area have been worked far back in history. More economical importance can be attached to different stone industrial workings. Several pegmatite quarries east of the Graversfors massif have been exploited for feldspar and quartz. The largest one, Drömgruvan (2f), was abandoned as late as 1974.

Limestone has been extensively quarried at Djupvik (4f) for the production of cement, fertilizer and now lately, pigment.

During more than three-hundred years the famous green serpentine marble ("Kolmårdsmarmor") has been quarried more or less continously at the Marble factory area.

# Inledning

## Tidigare arbeten

Berggrundskartan Katrineholm SO omfattar ett område som SGU tidigare kartlagt under 1800-talet. Bladet Stafsjö (Nathorst 1877) upptar större delen av ytan. I norr ingår delar av bladet Eriksberg (Hummel 1867), i öster och söder obetydliga delar av bladen Nyköping (Erdman 1867) och Norrköping (Stolpe 1879).

Området täcks också av Törnebohms bergslagskarta, blad 8, utgivet år 1880 i skala 1:200 000.

Av berggrundsgeologiska specialundersökningar märks framför allt Bror Asklunds arbeten i Kolmården. Hans doktorsavhandling från år 1923 (SGU C 325) behandlar geologin kring Stavsjö i kartområdets centrala delar. Hans stora undersökningsmaterial från marmorbruksområdet har däremot väsentligen förblivit opublicerat. En relativt populär sammanställning av områdets geologi finns dock i boken Marmorbruket på Kolmården (Elgeskog och Asklund 1955). Geologin i området har också beskrivits i ett föredragsreferat i GFF (1953).

Asklund lät även trycka en detaljrik karta över Marmorbruket i skala 1:8 000, avsedd för publicering i SGUs serie Ca. Denna karta utgavs aldrig. Delar av ett ofullbordat manuskript till en beskrivning av kartan har återfunnits och nu kunnat utnyttjas tack vare ett vänligt tillmötesgående av laborator A.-M. Brusewitz.

Bland Asklunds smärre uppsatser med anknytning till kartbladet kan nämnas hans beskrivning av den s. k. Raggagruvan (Asklund 1921).

De glasiga diabasgångarna i kalkbrottet vid Djupvik (4f) har beskrivits av Åhman (1957).

Några uppsatser av mer speciell karaktär finns upptagna i litteraturförteckningen.

## Metodik och nomenklatur

Indelningen av berggrunden har följt det vid SGU år 1969 fastlagda schemat. I stor utsträckning bygger dock denna indelning på en långvarig tradition vad gäller karteringen i östra Mellansverige. Bergarternas ursprung och ålder har här utgjort grundvalen, medan skillnader i sammansättning vanligen redovisats genom överbeteckningar. I en så starkt omvandlad berggrund som den inom bladområdet Katrineholm SO har nyssnämnda prin-

ciper dock ibland vållat problem, och den vetenskapliga hållbarheten av de använda termerna har ibland kunnat ifrågasättas. Mer principiella fall av tveksamhet redovisas i det följande. Trots en relativt omfattande dokumentation genom kemiska och modala analyser medför den stora variationen av bergartstyper att kartan i huvudsak bygger på fältbestämningar.

Berggrundens blottningsgrad är genomgående hög, även om den avtar något mot norr. Området norr om Kolmårdsbranten torde f. ö. utgöra ett av de bättre blottade berggrundspartierna i östra Sverige. Det bör kanske påpekas att de hällmarkeringar som finns angivna på kartan redovisar undersökt berg. De utmärker schematiskt vilka hällar som den karterande geologen besökt. Däremot visar de vanligen inte de verkliga hällkonturerna. Dessa fastställs i regel vid jordartskarteringen, men någon sådan har ännu (1977) ej påbörjats inom kartbladet.

Liksom under arbetet med bladet Katrineholm SV har försök med datoranpassad kartering gjorts även på detta blad. Som bassystem har använts SYSTEM II, utvecklat av S. Platou vid Århus universitet. Svårigheter att få ett homogent och enhetligt dagboksmaterial har dock medfört att tekniken inte kunnat utnyttjas till fullo. Vissa typer av sammanställningar (t. ex. fig. 35, 36 och 37) har dock väsentligt underlättats av den använda metodiken. De flesta modalanalyserna har utförts av Birgitta Bygghammar och Inger Lundqvist vid SGU. Från Marmorbruksområdet har hämtats ett flertal analyser ur Asklunds ofullbordade arbete. De markeras med ett M i tabellerna. Några analyser har också tagits ur Asklunds Stavsjöarbete och på motsvarande sätt markerats med A.

Varje lokaluppgift följs av en beteckning inom parentes, som syftar på den delruta (enligt beteckningarna i marginalen) där lokalen är belägen. För analyserande prover och fotografier tillkommer dessutom koordinater i rikets nät. Även detta finns angivet i kartans marginal.

Följande klassindelning av kornstorlekarna har tillämpats:

| | |
|---|---|
| <0.05 mm | tät |
| 0.05–0.5 mm | mycket finkornig |
| 0.5–1 mm | finkornig |
| 1–3 mm | medelkornig |
| 3–5 mm | grovt medelkornig |
| > 5 mm | grovkornig |

Jan Chyssler, Charlotte Claesson, Björn Halfen, Karin Kroon, Leif Nordin och Martha Taft har medverkat i fältarbetet.

## Elementär regionalgeologisk översikt

Bladområdet utgör en del av en gammal, nu nervittrad bergskedja. Den brukar kallas för den svekofenniska och de åldersbestämningar som gjorts på olika bergarter visar att den är 1 800–2 000 miljoner år gammal. Utvecklingen av bergskedjan inleddes med att sediment (blekblå färg på kartan) och vulkaniska utbrottsprodukter (gul färg) avsattes på ett underlag, som dock ännu inte har kunnat identifieras i denna del av landet. Av orsaker som ännu inte är helt klarlagda för jordklotets äldre bergskedjor började sedan en långsam sammanpressning av de lagrade ytbergarterna. I samband med att veckningsrörelserna började bli mer omfattande inträngde stora mängder av djupbergarter. Dessa betecknas med brunt på kartan och utgör nu s. k. gnejsgraniter eller "urgraniter". (Granitnamnet används här i ganska vid bemärkelse.) Mera formellt brukar dessa bergarter sammanfattas genom namn sådana som synkinematiska eller synorogena (alternativt primorogena) intrusioner.

Under senare delen av bergskedjebildningen nådde både veckningsrörelserna och temperaturen sitt maximum. De äldre graniterna och ytbergarterna veckades och omformades med växlande intensitet till gnejser av olika slag. I slutfasen av detta skede bildades en samling graniter, granodioriter, pegmatiter och apliter, som alla betecknats med blekröd grundfärg på kartan.

När de egentliga veckningsrörelserna upphört följde efter denna grupp en yngre generation av djupbergarter. På kartan har dessa fått mörkröda och ljusgröna beteckningar.

Som sista led i berggrundens utveckling räknas ett antal diabaser. De uppträder i gångform med något varierande bredder och orienteringar och skär igenom alla äldre bergarter.

För en mer ingående beskrivning av den storregionala geologin hänvisas till läroböcker av Lundegårdh (1977, 1978) och Loberg (1973). Där förklaras även de termer som använts i denna beskrivning.

TABELL 2. Tolkning av den geologiska utvecklingen inom bladområdet Katrineholm SO

| Ungefärlig datering | Sedimentär, vulkanisk och magmatisk aktivitet | Metamorfos och tektonik |
|---|---|---|
| 10 000 år – 2 milj. år | De kvartära nedisningarna. | Postkambriska förkastningar. |
| ~ 600 milj. år | Den underkambriska sandstenen i Bråvikens inre delar avsätts. | |
| ~ 1 500 milj. år (?) | Områdets diabaser intruderar. | I tiden utsträckta blockrörelser med utbildning av lokala skiffrigheter och myloniter. |
| ~ 1 700 milj. år | Intrusioner av de postorogena djupbergarterna med Stavsjönoriten som det äldsta och Graversforsgraniten som det yngsta ledet. | Omfattande både plastiska och spröda deformationer i djupbergarternas omgivningar. |
| ~ 1 800 milj. år | I tiden något skilda serorogena intrusioner av granodioriter, graniter och pegmatiter. | Orogenesens höjdpunkt med allmän migmatitomvandling och uppsmältning av äldre berggrund. Starka deformationer med utbildning av branta VNV-liga axelplansriktningar. |
| ~ 1 900 milj. år | Intrusion av gångbergarter. | Lokal sprickbildning. |
| ~ 1 960 milj. år | Intrusion av äldre djupbergarter. Inom kartområdet mest granodioriter och graniter. | Eventuell metamorfos i amfibolitfacies. Deformationer med okända axelplansriktningar. |
| | Avsättning av sediment och vulkanisk aktivitet med produkter i form av lavor och tuffer. Underlag okänt. | Begynnande upphettning av berggrunden. Metamorfos i grönskifferfacies(?) och lokala deformationer(?). |

## Petrografisk beskrivning av den svekofenniska berggrunden

### Ytbergarter

#### Allmän översikt

Som framgår av redan utgivna beskrivningar till berggrundskartor inom regionen varierar ytbergarternas sammansättningar kraftigt i detalj. Några storregionala drag kan dock skönjas.

Stora delar av det inre Vikbolandet samt området kring Norrköpings stadskärna domineras av gnejser som sannolikt härstammar från sediment.

Vanligast är här biotitrika granat-sillimanitådergnejser, men även grå, plagioklasdominerade, ursprungligen sandiga led förekommer allmänt. Inom bladområdet Katrineholm SO finns dessa bergarter längs Bråvikens stränder och har i den följande beskrivningen sammanfattats under namnet Bråviksgnejser. Dessa möter först en marmor-leptithorisont av relativt begränsad omfattning, som i huvudsak sammanfaller med förkastningsbranten mot Bråviken. Därpå följer norrut en mer betydande, mikroklindominerad berggrundsenhet som nu kallats Marmorbruksgnejserna. Dessa kontrasterar i flera avseenden skarpt mot Bråviksgnejserna. Bl. a. saknas granat i Marmorbruksgnejserna, och mikroklin blir det viktigaste fältspatmineralet. Inom det angränsande bladet Nyköping SV har Lundström (1974) beskrivit hur mikroklinhalten i dessa gnejser sedan gradvis avtar mot norr. Att döma av observationer i Marmorbruksområdet är det mest sannolikt att man i detta avsnitt från söder till norr går mot allt äldre berggrund.

I kartområdets nordligaste del finns ett annat ytbergartsstråk, där många led påminner om dem i söder. Någon egentlig stratigrafisk och tektonisk sammankoppling mellan de nordliga och sydliga delarna har dock inte kunnat ske. Ådergnejsomvandlingen är bitvis mer intensiv i norr, vilket medfört svårigheter vid karteringen. Dessutom har lagerföljden störts av en gnejsgranitintrusion som genomgående följer en kalkstenshorisont tvärs över bladets norra delar.

Den sedvanliga genetiska indelningen i metasediment och metavulkaniter är som ofta framhållits vansklig i många avseenden. Ovanstående mycket grovt skisserade huvudenheter har dels klara sedimentära drag, dels blandat sedimentära–vulkaniska. Hur de senare typerna skall betecknas kan i många fall vara godtyckligt. Det som på bladet Katrineholm SO betecknats med gula spolar på blekblå botten skiljer sig sålunda endast gradvis från vad som kallats Rippestorpsgnejserna på bladet Katrineholm SV (Wikström 1976) och där fått gul beteckning.

Följande beskrivnng har spaltats upp i delområden, vilkas omfattning framgår av fig. 1.

### Metavulkaniter

*Järstadleptiterna.* På Järstadhalvön (0h) förekommer en skiktserie av finkorniga bergarter med natriumdominerade eller alkali-intermediära sammansättningar. De mest natriumrika leden utgörs av mycket finkorniga, vita till gråvita plagioklasbergarter med spridda korn av biotit och horn-

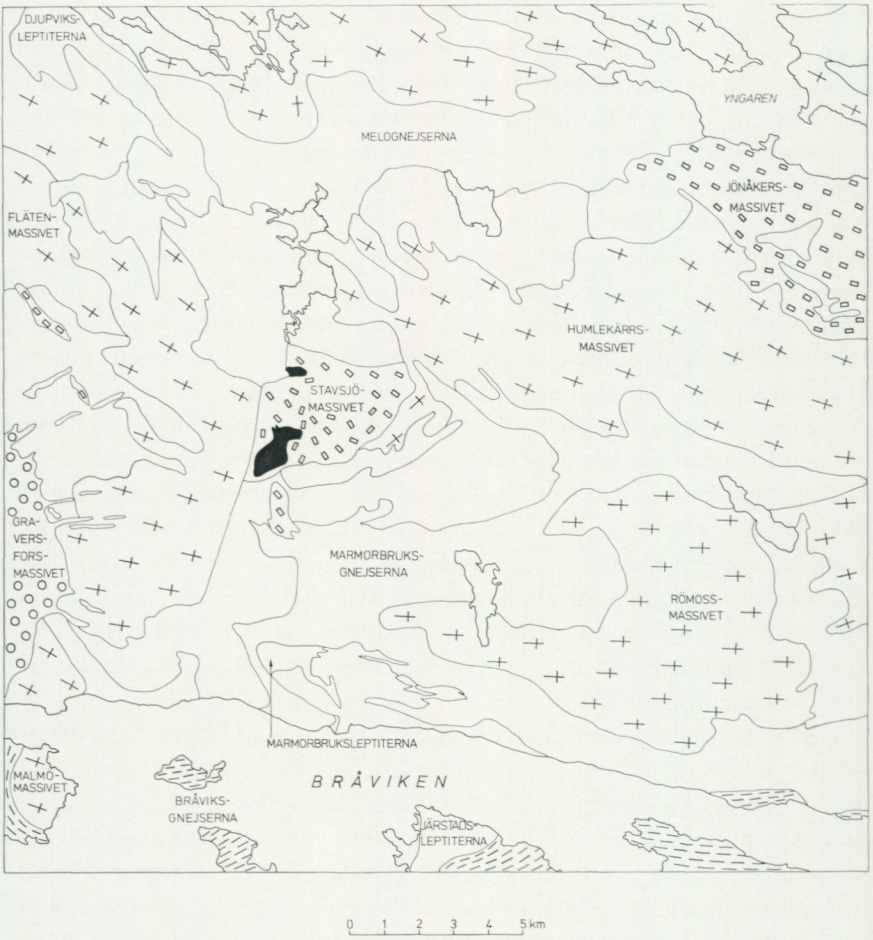



Fig. 1. Schematisk utbredning av de olika delområdena som behandlas i den petrografiska beskrivningen.
*The areal extension of the different petrographical units treated in the text.*

blände. Mäktigheten av dessa skikt kan ibland överstiga 100 m, vilket är fallet t. ex. nordost om Ekeby (0h). Vanligare är emellertid en växellagring i meter- till centimeterskala med grå, finkorniga biotitbergarter. Dessa visar i sin tur skiktvis varierande mängder av kvarts, fältspat och hornblände. Skiktningen är mest markant i skogspartiet öster om Järstad (0h).

Området som helhet är rikligt genomsatt av pegmatit, och de små höjd-

partierna består vanligen av denna bergart. Någon mer omfattande ådergnejsomvandling har inte ägt rum.

Järstadsleptiterna har bitvis blivit kraftigt veckade i hällskala. Både veckaxlar och stängligheter stupar medelbrant mot öster. De tolkas här som kvartskeratofyriska inlagringar i omgivande sediment.

Gränsdragningen mot sedimentgnejserna har gjorts där de vita, finkorniga leptiterna i stort försvunnit i skiktserien. De grå gnejser, som här kallats Bråviksgnejser (se s. 26), innehåller dock ibland underordnade skikt av leptitkaraktär.

*Marmorbruksleptiterna* utgörs av en serie finkorniga, fältspatrika bergarter, där kvartshalten mycket sällan överstiger 40 %. Stratigrafiskt uppträder de under den mäktiga kalkstens-marmorhorisonten.

Den mest särpräglade typen utgörs av mycket mikroklinrika bergarter med en tegelröd färg som ibland drar mot violett. Epidot, hornblände och magnetit är underordnade och uppträder för det mesta oregelbundet fördelade. Mikroklinkornen kan bli upp till 1 mm i diameter och har enkla fogar. Halten av detta mineral varierar mellan 50 och 90 %. Mängden kvarts är mycket låg, ca 10 %. Den nu beskrivna leptiten förekommer exempelvis sydost om Andersbo (1g) och som tunnare skikt i området sydost om Mörtnäs (1g) i nära samband med amfiboliter.

Ungefär lika vanlig som den extremt kalirika typen är en något mer kvartsrik variant. Den är finkornig eller mycket finkornig och blekröd. I likhet med den extrema typen förekommer här och var körtlar av epidotskarn, men halten mörka mineral är allmänt mycket låg.

Bergarten kan studeras i ett smalt stråk norr om Marmorbruket (0h), t. ex. ca 500 m SSO om Bränntorp (1h). Samma bergart återfinns också ca 400 m väster om Bränntorp (1h).

Den tredje och helt dominerande typen utgörs av en serie grå, skiktade leptiter med en vanligen något högre glimmerhalt än föregående varianter. Dessutom börjar underordnade mängder av plagioklas att uppträda. Tunna kalkstensstråk av någon eller några meters mäktighet liksom mer eller mindre utpräglat skarniga skikt är vanliga. En viss järnmalmsbildning har skett i denna miljö och beskrivs närmare på s. 95.

De västra delarna av den udde som ligger väster om Bodaviken (0h) visar en typisk fördelning av de olika leden. Här förekommer en grå, finkornig och skiffrig, helt skarnfri leptit (M 141, tab. 3) med mikroklinpertit och kvarts som dominerande mineral. Den växellagrar i decimeter- och meterskala med mera skarniga skikt av varierande kornstorlek och färg.

Epidot, diopsid och tremolit är de vanligaste skarnmineralen. Modalanalyserna M 148, 149 och 150 i tabell 3 visar några typiska sammansättningar.

Underordnat förekommer slutligen mycket finkorniga leptitskikt inne i den större kalkstenskroppen. Färgen är vanligen ljust grå, kornstorleken kring 0.1 mm och skiffrigheten för det mesta dåligt utvecklad. Mikroklin tycks vara helt dominerande mineral men proportionerna mellan mikroklin och kvarts kan snabbt växla.

Som framgår av den stratigrafiska översikten i tabell 17 tycks de blekröda, saliska kalileptiterna uppträda närmast under den mäktiga kalkstens- och marmornivån på de ställen där de förekommer. De kalk- och skarnskiktade grå leptiterna följer sedan under de blekröda. Ofta saknas emellertid de senare, och de grå skarnskiktade leptiterna kommer då närmast under kalkstenen i lagerföljden. Vissa led inom de grå leptiterna visar dock sammansättningar liknande de blekröda, varför det måhända är lämpligare att stratigrafiskt behandla båda bergarterna som en sammanhållen grupp.

*Djupviksleptiterna.* Den relativt väl utbildade stratigrafi som kunnat fastläggas inom Marmorbruksområdet har varit svårare att återfinna i bladets norra delar. Till största delen har detta att göra med den starkare ådergnejsomvandlingen i norr. Vissa begränsade områden har dock klar leptitkaraktär, trots att de delvis blandats med ådergnejser av oklart ursprung och blivit starkt veckade. Detta gäller särskilt ett område söder om Ålsjöarna (4f), där det förekommer grå, kalk- och skarnskiktade leptiter av samma karaktär som i Marmorbruksområdet och med samma association till amfiboliter och kalileptiter. Gränsen mot Melognejserna kan diskuteras. Ibland uppträder centimeterlånga prismor av sillimanit i mikroklinrika kalileptiter, vilka då påminner om sådana bergarter som man också kan finna i Melognejsområdet. Mot nordväst blir detta stråk mer omvandlat och är bara sporadiskt möjligt att känna igen. De fältspatrika leden tycks här ha kristalliserats om till finkorniga, delvis granitiska gnejser. Det stratigrafiska förhållandet till den större kalkstenskroppen vid Djupvik synes inte vara jämförbart med det i Marmorbruksområdet, eftersom normal leptit av allt att döma saknas i kontakt med kalkstenen. Det kan också tänkas att en mer omfattande provtagning i området skulle kunna avslöja en stratigrafi som nu är skymd genom ådergnejsomvandlingen.

*Basiska ytbergarter.* En stor variation kännetecknar de basiska ytberg-

arterna, både vad gäller ursprung och ålder. Huvuddelen av dessa torde utgöra basiska lavor, tuffer och tuffiter. Mer underordnat kan även enstaka led utgöras av förskarnade kalkstenar eller kalkblandade lavor och tuffer. Då det nu rör sig om mer eller mindre amfibolitiska bergarter dominerade av intermediär plagioklas och hornblände kan det ibland vara svårt att göra en avgränsning mot omvandlade basiska djupbergarter och intraorogena gångar.

Med undantag för Marmorbruksområdet uppträder basiska inlagringar utan större areell omfattning här och var i ytbergarterna. Mycket underordnat bildar de också brottstycken i intrusivbergarter.

Marmorbruksområdets amfiboliter uppträder huvudsakligen under den mäktigaste kalkstenshorisonten och ofta i anslutning till de skarn- och kalkskiktade grå leptiterna. Vid kartarbetet har de dock inte specialstuderats, varför kommande sammanfattning närmast bygger på Asklunds till större delen opublicerade undersökningar.
Följande olika former kan urskiljas:

1. Diopsidförande amfiboliter
2. Normala amfiboliter
3. Antofyllit- och cummingtonitförande amfiboliter
4. Mikroklinförande amfiboliter, ibland med övergångar till kalileptiter
5. Skarniga amfiboliter med epidot, pyroxen och granat.

De diopsidförande amfiboliterna har sin största utbredning i stråket från Gräsdalen (1h) och västerut, där de växellagrar med andra amfibolittyper och leptiter. Två analyser (M 100, M 101, tab. 5) visar exempel på deras mineralsammansättning. De är relativt lite förskiffrade, svagt skiktade och påfallande mörka. Diopsiden visar optiskt en dragning mot augit och är ofta delvis hornbländeomvandlad.

Större delen av Marmorbruksområdet upptas i övrigt av "normala", lätt kvartsförande bergartstyper dominerade av plagioklas och hornblände. Strukturerna varierar mellan nästan helt massformiga, kraftigt stängliga (fig. 40) och kraftigt planförskiffrade former. Även kornstorlekarna växlar, och bergarterna kan ibland få djupbergartskaraktär. Granat har iakttagits sporadiskt, bl. a. i amfiboliten söder om Ervastekärr (1h).

Former som innehåller antofyllit och cummingtonit har en mycket begränsad utbredning. Förutom på de i tab. 5 angivna lokalerna har dessa mineral även iakttagits vid Gruvstugan (1h), Gräsdalen (1h) och Gruvan (1g). I synnerhet antofylliten framträder här ofta som centimeterlånga,

TABELL 3. Mineralsammansättningen i några huvudsakligen metavulkaniska bergarter (leptiter) (vol.-%)
*Modal analyses of some fine-grained, mainly metavolcanic rocks (vol.%)*

| | Järstadleptiterna | | | Marmorbruksfältets leptiter | | | | | | | Djupviksleptiterna | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prov nr *Sample No.* | 7317 | 7311 | M 87 | M 93 | M 132 | M 133 | M 141 | M 148 | M 149 | M 150 | 7421 | 7560 |
| Kvarts | 36 | 23 | 13 | 41 | 48 | 46 | 42 | 18 | 24 | 15 | 38 | 28 |
| Mikroklin | + | | 70 | 52 | 33 | 40 | 47 | 27 | 27 | 23 | | 46 |
| Plagioklas | 61 | 55 | | 1 | 4 | 2 | 1 | + | 28 | 10 | 52 | |
| Epidot | | 7 | 9 | 6 | | 2 | | 16 | | | | |
| Muskovit | | | 1 | | 1 | | | | | | 2 | 4 |
| Biotit | 3 | 2 | 1 | | 14 | | 9 | 35 | | | 6 | 18 |
| Klorit | + | + | | | | | | | | | 2 | 2 |
| Amfibol | | 10 | | | | 10 | | 3 | 6 | 47 | | |
| Pyroxen | | | | | | | | | 15 | 4 | | |
| Kalcit | + | 1 | | | | + | | + | + | + | | |
| Titanit | + | 1 | | | | + | 1 | 1 | + | 1 | | |
| Apatit | + | 1 | + | + | | + | | | | | | + |
| Opakmineral | | + | 6 | + | | | | + | | | | 1 |
| An-halt, ca | | | | | 13 | 27 | 41 | | 36 | | 14 | |
| Kem. analysnr (tab. 4) | 7394004 | | | | M 134 | | | | | | 7496005 | 7594060 |

Analyslokaler till tabell 3

7317 Svagt förskiffrad, blekröd, mycket finkornig leptit, 300 m ONO om Björkbacka (0h). 650135/153834.
*Weakly foliated, pale red, very fine-grained leptite.*

7311 Stänglig, gråvit, mycket finkornig leptit. 300 m sydväst om Ekeby (0h). 650013/153728.
*Lineated, greyish white, very fine-grained leptite.*

M 87 Svagt förskiffrad, röd, finkornig kalileptit. Ca 500 sydost om Krokeks station (1g). 650770/153265 (ca).
*Weakly foliated, red, fine-grained potassic leptite.*

M 93 Svagt förskiffrad, blekröd, mycket finkornig kalileptit. 450 m SSO om Bränntorp (1h). 650470/653515 (ca).
*Weakly foliated, pale red, very fine-grained potassic leptite.*

M 132 Svagt skiktad, mörkt grå, mycket finkornig leptit i kontakt med bergart M 93. Se denna lokalangivelse.
*Weakly layered, dark grey, very fine-grained leptite in contact with the M 93 rock.*

M 133 Svagt skiktad, grå, mycket finkornig leptit. 100 m sydost om Bränntorp (1h). 650518/153512.
*Weakly layered, grey, very fine-grained leptite.*

M 141 Förskiffrad, rödaktigt grå, finkornig leptit. 700 m sydost om Krokeks kyrka (0g). 650420/153455 (ca).
*Foliated, reddish grey, fine-grained leptite.*

M 148 – – 150 Skiktserie genom grå, skarnskiktad leptit. Samma lokal som M 141.
*Layered complex with grey skarn banded leptites.*

M 148 Gulgrå, mycket finkornig leptit.
*Yellowish grey, very fine-grained leptite.*

M 149 Gråvit, finkornig leptit.
*Greyish white, fine-grained leptite.*

M 150 Grå, finkornig leptit.
*Grey, fine-grained leptite.*

7421 Stänglig, gråvit, mycket finkornig leptit. 2 km sydost om Ekstugan (4f). 652022/152979.
*Lineated, greyish white, very fine-grained leptite.*

7560 Stänglig, röd, finkornig leptit. 1.2 km sydost om Ekåsen (4f). 652025/152935.
*Lineated, red, fine-grained leptite.*

stråliga aggregat på skiffrighetsytorna. Den spinell som finns angiven i analys M 112 är mörkgrön i slip och sammanvuxen med magnetit.

Mikroklinförande amfiboliter förekommer på ett flertal ställen. I fält kan man finna övergångar mellan dessa former och hornbländeförande kalileptiter. Om de mikroklinförande amfiboliterna och deras övergångsformer representerar primära sammansättningar eller om de skall tolkas som någon form av hybridbergarter har inte utretts. Att en del av mikroklinen vandrat och omkristalliserat under åderförgnejsningen är dock up-

TABELL 4. Kemiska analyser av några huvudsakligen metavulkaniska bergarter (leptiter) (vikt-%)
*Chemical analyses of some fine-grained, mainly metavolcanic rocks (weight %)*

| Prov nr *Sample No.* | Järstadleptiterna | | | | Marmorbruksfältets leptiter | | | | Djupviksleptiterna | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 73940-07 | 06 | 03 | 04 | M 134 | M 92 | 759037 | M 86 | 74960-05 | 08 | 06 | 7594060 | 74960-07 | 09 |
| $SiO_2$ | 76.1 | 74.4 | 72.0 | 68.7 | 75.66 | 72.06 | 62.8 | 62.39 | 77.1 | 76.2 | 66.9 | 64.7 | 60.5 | 55.5 |
| $TiO_2$ | 0.15 | 0.17 | 0.43 | 0.50 | 0.16 | 0.26 | 0.50 | 0.27 | 0.18 | 0.19 | 0.64 | 0.45 | 0.90 | 0.14 |
| $Al_2O_3$ | 13.0 | 13.2 | 12.7 | 14.7 | 10.74 | 8.80 | 13.0 | 18.74 | 12.7 | 12.8 | 16.1 | 14.1 | 16.6 | 16.7 |
| $Fe_2O_3$ | 0.70 | 2.1 | 3.6 | 3.0 | — | 3.59 | 0.9 | 1.54 | 1.2 | 0.60 | 4.9 | 2.4 | 7.3 | 10.2 |
| FeO | | | | | 1.20 | 1.01 | 3.1 | 0.96 | | | | 3.0 | | |
| MnO | 0.01 | 0.03 | 0.08 | 0.10 | 0.03 | 0.15 | 0.06 | | 0.03 | 0.01 | 0.10 | 0.04 | 0.12 | 0.24 |
| CaO | 1.2 | 0.80 | 2.4 | 4.9 | 1.84 | 6.65 | 3.1 | 0.29 | 1.1 | 0.70 | 3.6 | 0.30 | 5.2 | 4.9 |
| MgO | 0.23 | 0.39 | 0.94 | 0.81 | 0.64 | 2.45 | 5.2 | 0.07 | 0.70 | 0.52 | 1.3 | 2.1 | 4.1 | 5.6 |
| $Na_2O$ | 5.8 | 4.9 | 3.6 | 4.2 | 0.16 | 0.89 | 0.4 | 2.09 | 5.0 | 4.1 | 3.3 | 1.0 | 3.9 | 4.3 |
| $K_2O$ | 0.8 | 2.3 | 1.5 | 0.5 | 8.45 | 2.72 | 6.1 | 12.66 | 0.7 | 3.5 | 1.9 | 9.8 | 0.3 | 0.3 |
| $H_2O > 105°$ | | | | | 0.45 | 1.13 | | 0.56 | | | | | | |
| $H_2O < 105°$ | | | | | 0.07 | 0.21 | | 0.14 | | | | | | |
| $P_2O_5$ | | | | | 0.09 | 0.08 | | 0.11 | | | | | | |
| BaO | 0.02 | 0.08 | 0.05 | 0.01 | 0.01 | 0.07 | 0.15 | 0.16 | 0.01 | 0.14 | 0.06 | 0.17 | 0.03 | 0.02 |
| Summa | 98.01 | 98.37 | 97.30 | 97.42 | 99.59 | 100.07 | 95.31 | 99.98 | 98.72 | 98.76 | 98.80 | 98.06 | 98.95 | 97.90 |
| Nigglivärden | | | | | | | | | | | | | | |
| *t* | 1 | 4 | 2 | –4 | –8 | –21 | 0 | 2 | 6 | 3 | 5 | 3 | 1 | 1 |
| *alk* | 38 | 36 | 24 | 20 | 35 | 12 | 16 | 43 | 33 | 39 | 19 | 31 | 13 | 12 |
| *si* | 477 | 436 | 385 | 314 | 479 | 324 | 238 | 265 | 484 | 482 | 285 | 276 | 195 | 155 |
| *c* | 8 | 5 | 14 | 24 | 12 | 32 | 13 | 2 | 7 | 5 | 17 | 2 | 18 | 15 |
| *mg* | 0.39 | 0.26 | 0.33 | 0.34 | 0.48 | 0.49 | 0.70 | 0.05 | 0.52 | 0.62 | 0.33 | 0.41 | 0.52 | 0.51 |
| *k* | 0.08 | 0.23 | 0.21 | 0.07 | 0.97 | 0.66 | 0.90 | 0.79 | 0.08 | 0.35 | 0.27 | 0.86 | 0.04 | 0.04 |

Analyslokaler till tabell 4

73940-07 Svagt förskiffrad, gråvit, mycket finkornig leptit. 300 m norr om Ekeby (0h). 650058/153742.
*Weakly foliated, greyish white, very fine-grained leptite.*

06 Svagt förskiffrad, grå, mycket finkornig leptit med vit vittringshud. 350 m VNV om Ekeby (0h). 650044/153712.
*Weakly foliated, grey, very fine-grained leptite with white weathering surface.*

03 Stänglig, grå, mycket finkornig leptit. 300 m sydväst om Ekeby (0h). 650013/153728.
*Lineated, grey, very fine-grained leptite.*

04 Se 7311, tab. 3.
*See 7311, Tab. 3.*

M 134 Se M 133, tab. 3.
*See M 133, Tab. 3.*

M 92 Skarnskiktad, röd, finkornig leptit. 400 m sydost om Mörtnäs (1g). 650545/153435.
*Skarn layered, red, fine-grained leptite.*

759037 Förskiffrad, mörkt grå, finkornig glimmerleptit. 300 m söder om Oxåker (1h). 650550/153600.
*Foliated, dark grey, fine-grained mica leptite.*

M 86 Massformig, röd, fint medelkornig kalileptit. Ca 100 m sydost om Andersbo. 650647/153413 (ca). (Se Asklund 1929, s. 33.)
*Massive, red, fine medium-grained potassic leptite.*

74960-05 Se 7421, tab. 3.
*See 7421, Tab. 3.*

08 Förskiffrad, gråvit, finkornig leptit. 500 m sydväst om Djupvik (4f). 652239/152930.
*Foliated, greyish white, fine-grained leptite.*

06 Stänglig, grå, finkornig leptitgnejs. 900 m sydväst om Djupvik (4f). 652209/152911.
*Lineated, grey, fine-grained gneiss.*

7594060 Se 7560, tab. 3.
*See 7560, Tab. 3.*

74960-07 Stänglig, grå, mycket finkornig, cummingtonitförande skarnig leptit. 900 m SSV om Djupvik (4f). 652198/152936.
*Lineated, grey, very fine-grained, cummingtonite-bearing skarn leptite.*

09 Stänglig, grå, finkornig cummingtonitförande skarnig leptit. 1 km VNV om Djupvik (4f). 652328/152862.
*Lineated, grey, fine-grained cummingtonite-bearing skarn leptite.*

TABELL 5. Mineralfördelningen i några amfibolitiska bergarter (vol.-%)
*Modal composition of some amphibolitic rocks (vol.%)*

| Prov nr<br>*Sample No.* | M 100 | M 101 | M 104 | M 106 | M 108 | M 109 | M 112 | M 115 | M 124 | 7542 | 7554 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kvarts | | 3 | 1 | 4 | 3 | 22 | | | 1 | 16 | 15 |
| Mikroklin | | 4 | | | | | | | 55 | | |
| Plagioklas | 55 | 37 | 54 | 38 | 39 | 37 | | 46 | 7 | 47 | 48 |
| Biotit | 2 | 17 | 5 | 23 | 9 | 30 | 17 | 9 | 1 | 1 | 38 |
| Diopsid | 13 | 12 | | | | | | | | | |
| Hornblände | 28 | 25 | 36 | 34 | 46 | 11 | 51 | 13 | 32 | 30 | 6 |
| Antofyllit | | | | | | | 20 | | | | |
| Cummingtonit | | | | | | | 2 | 26 | | | |
| Magnetit | + | + | 4 | | 3 | + | 7 | 6 | 3 | 5 | |
| Titanit | 1 | 2 | + | 1 | + | | + | + | + | | + |
| Apatit | 1 | + | + | + | + | + | | + | 1 | 1 | 1 |
| Kalcit | + | + | | | | | | | | | |
| Spinell | | | | | | | | | | | |
| An-halt (ca) | 58 | 46 | 35 | 46 | 60 | 35 | | 57 | | 40 | 40 |
| Kem. analysnr (tab. 6) | | M 101 | | M 107 | | | M 113 | M 116 | | 7594042 | 7594054 |

Analyslokaler till tabell 5

M 100 Svagt förskiffrad, diffust bandad, gråsvart diopsidamfibolit. Ca 400 m öster om Andersbo (1g). 650650/154040.
*Weakly foliated and layered, dark grey diopside amphibolite.*

M 101 Se M 100.
*See M 100.*

M 104 Svagt förskiffrad, medelkornig, gråsvart amfibolit. 750 m sydost om Krokeks kyrka (0g). 650413/153450.
*Weakly foliated, medium-grained, dark grey amphibolite.*

M 106 Svagt förskiffrad, medelkornig, gråsvart amfibolit. 750 m OSO om Andersbo (1g). 650635/154080.
*Weakly foliated, medium-grained, dark grey amphibolite.*

M 108 Stänglig, medelkornig, gråsvart amfibolit. Ca 600 m nordväst om Uttersberg (1g). 650565/153295.
*Lineated, medium-grained, dark grey amphibolite.*

M 109 Starkt förskiffrad, gråsvart metabasit. 550 m VNV om Fjuk (1h). 650540/153750.
*Strongly foliated, dark grey metabasite.*

M 112 Förskiffrad, ojämnkornig, gråsvart antofyllitförande ultrabasit. 300 m norr om Gusätter (1h). 650605/153530.
*Foliated, fine- to coarse-grained, dark grey, antophyllite-bearing ultrabasite.*

M 115 Förskiffrad, grovkornig, gråsvart cummingtonitförande amfibolit. 800 m söder om Fjuk (0h). 650425/153795(?).
*Foliated, coarse-grained, dark grey cummingtonite-bearing amphibolite.*

M 124 Mycket svagt förskiffrad, medelkornig, röd/svart spräcklig mikroklinrik amfibolit. 250 m NNV om Krokeks kyrka (0g). 650490/153395.
*Very weakly foliated, medium-grained red and grey, microcline-rich amphibolite.*

7542 Stänglig, medelkornig, gråsvart amfibolit. Ca 20 m brett brottstycke i ytbergarter. 600 m VSV om Örntäppan (0j). 650307/154555.
*Lineated, medium-grained, dark grey amphibolite as a fragment in supracrustal rocks.*

7554 Stänglig och förskiffrad, finkornig, gråsvart metabasit. 200 m sydost om Kulltorpstugan (4f). 652345/152852.
*Lineated and foliated, fine-grained, dark grey metabasite.*

penbart. Vackra exempel på de mikroklinförande formerna finns på berget 400 m OSO om Mörtnäs (1g) och i begränsad omfattning i amfibolitstråket norr om en linje mellan Krokeks kyrka (0g) och järnvägsstationen (1g).

Skarnomvandling förekommer ibland i amfiboliterna (se fig. 2). Omvandlingen kan ha något växlande karaktär. I samband med järnmalmer finner man ofta ett skarn dominerat av järnrika mineral (förutom hornblände, järnrik epidot, granat och hedenbergit). De skarniga amfiboliter

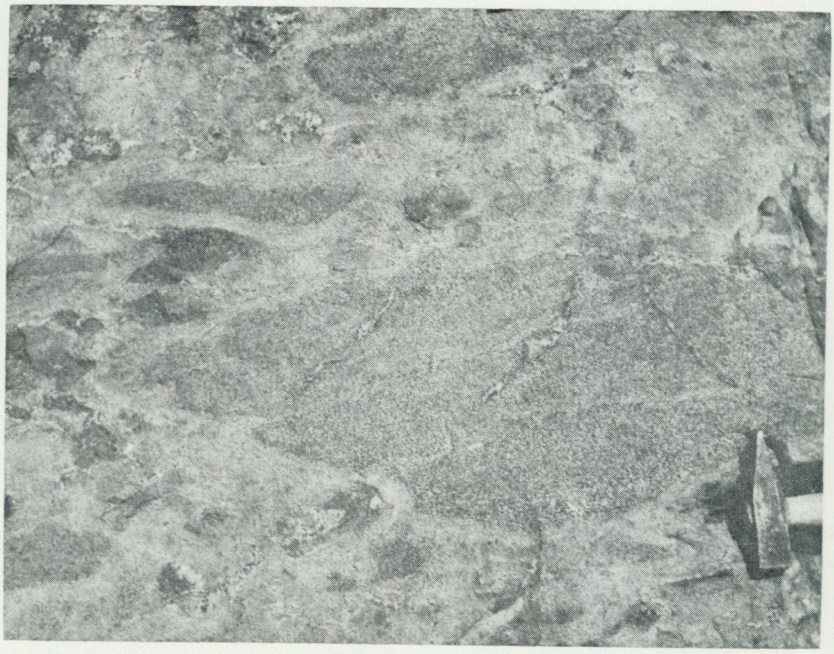


Fig. 2. Skarnomvandlad amfibolit. Talrika körtlar med diopsid, kalcit, plagioklas och granat i de skarniga delarna. 500 m sydväst om Timmergata (0h). 650370/ 152987.

*Amphibolite partly altered to skarn. Within the skarn one can see abundant segregations with diopside, calcite, plagioclase and garnet.*

som ligger isolerade i leptitmiljö är däremot rikare på kalcium och magnesium.

Förutom i Marmorbruksområdet finner man basiska ytbergarter i större omfattning kring och söder om Djupvik (4f). Alla de typer som beskrivits ovan har återfunnits i denna trakt. En motsvarande lagerformig byggnad har dock inte kunnat karteras fram på grund av att de basiska leden företrädesvis ligger som avslitna brottstycken bland de övriga ytbergarterna.

Diopsidförande amfiboliter återfinns exempelvis söder om Ålsjöarna (4f; analys 7594059). Kraftigt skarnförande bergarter, delvis ultrabasiska, finns på berget söder om Djupviksnäs (4g). Antofyllit förekommer i större mängd i massivet 1 km söder om Djupvik (4f). Mineralet har också sporadiskt växt posttektoniskt i mer normala amfiboliter i området.

TABELL 6. Kemiska analyser av några amfibolitiska bergarter (vikt-%)
*Chemical analyses of some amphibolitic rocks (weight %)*

| Prov nr *Sample No.* | M 103 | M 107 | M 113 | M 116 | 7496003 | 75940-42 | 54 | 59 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $SiO_2$ | 52.3 | 50.4 | 44.0 | 49.7 | 48.6 | 50.1 | 56.9 | 45.1 |
| $TiO_2$ | 0.88 | 0.92 | 0.38 | 1.74 | 0.82 | 1.2 | 1.0 | 0.78 |
| $Al_2O_3$ | 16.9 | 16.9 | 13.4 | 16.7 | 16.9 | 16.1 | 15.4 | 12.2 |
| $Fe_2O_3$ | 1.74 | 1.67 | 3.88 | 2.71 | 10.5 (tot) | 5.4 | 1.7 | 8.5 |
| FeO | 4.67 | 8.05 | 9.30 | 8.79 | | 5.4 | 5.8 | 2.8 |
| MnO | 0.11 | 0.16 | 0.21 | 0.10 | 0.15 | 0.22 | 0.14 | 0.17 |
| MgO | 5.53 | 6.80 | 18.1 | 8.25 | 6.4 | 6.7 | 5.3 | 10.9 |
| CaO | 9.52 | 8.41 | 5.71 | 6.73 | 10.8 | 8.4 | 4.6 | 9.8 |
| $Na_2O$ | 4.32 | 2.38 | 0.61 | 2.67 | 2.4 | 3.6 | 2.5 | 1.4 |
| $K_2O$ | 1.93 | 2.03 | 1.43 | 0.69 | 2.1 | 0.2 | 3.1 | 4.8 |
| BaO | 0.08 | 0.04 | 0.03 | 0.02 | 0.29 | 0.01 | 0.09 | 0.12 |
| $H_2O > 105°$ | 1.58 | 1.88 | 2.43 | 1.52 | | | | |
| $P_2O_5$ | 0.11 | 0.15 | 0.15 | 0.31 | | | | |
| Summa | 99.67 | 99.79 | 99.73 | 100.11 | 98.96 | 97.33 | 96.53 | 96.57 |

M 103 Se M 100, tab. 5.
*See M 100, Tab. 5.*

M 107 Se M 106, tab. 5.
*See M 106, Tab. 5.*

M 113 Se M 112, tab. 5.
*See M 112, Tab. 5.*

M 116 Se M 115, tab. 5.
*See M 115, Tab. 5.*

7496003 Starkt förskiffrad, mycket finkornig, grå amfibolit. 450 m nordost om Åtorp (3f). 651963/152900.
*Strongly foliated, very fine-grained, grey amphibolite.*

75940-42 Se 7542, tab. 5.
*See 7542, Tab. 5.*

54 Se 7554, tab. 5.
*See 7554, Tab. 5.*

59 Förskiffrad, ojämnkornig, grönsvart skarnbergart med diopsid och biotit. 1.8 km sydost om Ekåsen (4f). 652005 152935.
*Foliated, greenish grey skarn rock with abundant diopside and biotite.*

**Metasediment**

*Bråviksgnejserna.* På många av Bråvikens öar och delvis längs stränderna uppträder grå ådergnejser med mestadels rätt tydliga sedimentära drag.

Djuröhalvön (0g) kännetecknas av glimmerrika ådergnejser med cordierit, sillimanit och muskovit som karaktärsmineral. Växellagrande med dessa gnejser förekommer mycket finkorniga, grå plagioklaskvartsiter i decimeter- och metermäktiga skikt. Ådergnejsomvandlingen är intensiv i de glimmerrika leden medan de kvartsrika är relativt opåverkade. Dessa bergarter torde avspegla en primär sedimentär växellagring mellan leriga och sandiga skikt. Avslitna gångar av granatamfibolit är allmänna på halvön.

På Esterön (0f–g) dominerar helt de sandiga leden. Huvuddelen av ön utgörs av grå, finkorniga fältspatdominerade sedimentgnejser med en biotithalt varierande mellan ca 5 och 15 %. Granat förekommer här sporadiskt. Vanliga är också mer kvartsitiska led. Detta gäller i synnerhet området Kalven på öns östra del. Här kan man iaktta s. k. "graded bedding" i gnejsen. Veckningen är bitvis intensiv, i synnerhet där granatrika skarnskikt förekommer. Vanliga är också s. k. "ptygmatiska veck" i mobilisatådror.

Samma bergarter som på Esterön finner man också i några smärre områden på Bråvikens norra strand. Detta gäller exempelvis Fagerviksudden (0h) inom Marmorbruksområdet. En kemisk analys föreligger från ett relativt biotitrikt skikt. Granat- och kisförande skarnpartier förekommer här också, liksom underordnande leptitiska skikt. På stranden längs den sydvästligaste delen av Bodaviken (0h) finner man en glimmerrik ådergnejs med relativt kraftig, sen utbildning av kantiga, delvis deformerade fältspatkristaller. Karakteristiska mineral är här andalusit och sillimanit, ofta sammanvuxna med kvarts i ärtstora, mörkblå aggregat. Det ligger närmast till hands att tolka detta som ett lerigt led i den sedimentära lagerföljden. Asklund (1955) har dock uppfattat denna bergart som en synorogen granodiorit.

Sedimentgnejser dominerade av biotit och plagioklas förekommer på öarna i Ållonöfjärden (0i; se fig. 3 och 4) samt på Skenäshalvön (0i–j). Inom sistnämnda område finns sporadiskt inlagrade leptitartade horisonter.

Mer glimmerrika typer dominerar återigen vid Säter (0j) och Sjöberga (0j), söder om en tunn kalk-leptithorisont. Granat och sillimanit är typiska mineral i detta område, där ådergnejsbildningen är mycket intensiv. Gra-



Fig. 3. Skiktad ytbergartsgnejs av Bråvikstyp som brottstycke i leucogranitiskt mobilisat. Skallskär (0i). 650210/154190.

*Layered supracrustal gneiss of the Bråviken type as a raft in a leucogranitic mobilisate.*



Fig. 4. Större fältspatkristaller med delvis väl utbildade kristallformer som växt ostört i ytbergartsgnejs. Myntets diameter är 14 mm. Skallskär (0i) 650210/154190.
*Larger, partly idiomorphic feldspar crystals in supracrustal gneiss. The diamater of the coin is 14 mm.*

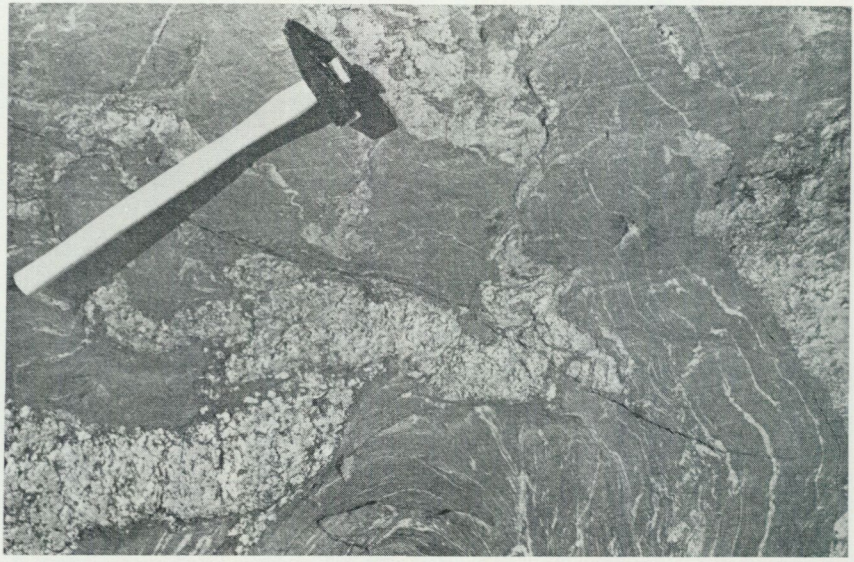


Fig. 5. Oregelbundet veckad ytbergartsmigmatit. Djupviksholmarna (0j). 650090/154980.
*Migmatite structure in supracrustal gneiss.*



Fig. 6. Finskiktad ytbergartsserie med delvis konjugerande axelplansriktningar. Bredden mitt på bilden är ca 1.5 m. Varudden (0h). 650082/153995.
*Finely layered supracrustal sequence with conjugated axial planes.*

natförande fältspatkvartsitiska led (se analys 7543, tab. 7 och 43, tab. 8) förekommer underordnat.

Jämfört med Marmorbruksgnejserna tycks Bråviksgnejsernas Nigglivärden vara högre för *c* och lägre för *k*.

*Marmorbruksgnejserna.* I botten på lagerföljden vid Marmorbruket finns en samling mer eller mindre röda ådergnejser, som här sammanfattas i begreppet Marmorbruksgnejserna. De består av mikroklinkvartsiter med kontinuerliga övergångar i mikroklinrika, leptitlika skikt. Växellagrade med dessa typer uppträder biotitrikare, ofta starkt ådergnejsomvandlade

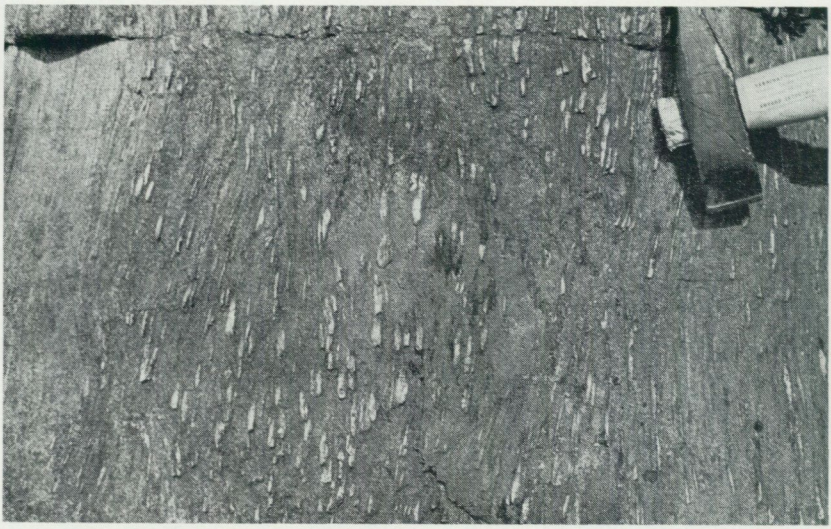


Fig. 7. Kvarts — muskovit — sillimanit-aggregat i mikroklinrik gnejs. Aggregaten är utdragna i den allmänna stänglighetsriktningen. 300 m nordost om Mörtnäs (1g). 650590/153425.

*Quartz — muscovite — sillimanite-aggregates in microcline-rich gneiss. The aggregates are elongated and conformable with the regional lineation.*



Fig. 8. Fläckutbildning i svagt skiktad gnejs av Marmorbrukstyp. Se även analys 7545 i tab. 7. 200 m öster om Stavsjö station (1h). 650910/153695.

*Flecky structure in supracrustal gneiss of the "Marmorbruk" type.*

lager. I de fältspatrikare skikten förekommer allmänt vita bollar av någon eller några centimeters storlek bestående av kvarts, muskovit och sillimanit (fig. 7). Mörka fläckar av andalusit, cordierit och grön biotit med blekta randzoner finns också i dessa bergarter (fig. 7 och 8). Granat har inte iakttagits.

I de ljusare fläckarna kan man ibland se turmalin i kärnpartierna, i vilka kvarts och sillimanit kan förekomma som små inneslutningar.

Ett vanligt accessoriskt mineral är magnetit, särskilt i de mer glimmerrika leden och med dem sammanhörande mobilisat. Mineralet kan ofta ses på hällytor och avspeglar sig även på den flygmagnetiska kartan. Åtminstone de östra delarna av Marmorbruksgnejserna framträder genom sin magnetithalt i skarp kontrast mot omgivande bergarter på denna karta.

Marmorbruksgnejserna har delvis likartad karaktär som de s. k. Rippestorpsgnejserna som beskrivits från det angränsande bladet Katrineholm SV (Wikström 1976). De sistnämnda bergarterna har fått gul bottenfärg på berggrundskartan och eruptiva sammansättningar torde också vara något vanligare i detta område. Med ett renodlat genetiskt betraktelsesätt ger kanske den nu använda beteckningen för Marmorbruksgnejserna med blå bottenfärg och gula spolar som överbeteckning en mer sannolik bild av bergarternas ursprung.

Den geokemiska skillnaden mellan de mikroklindominerade Marmorbruksgnejserna i norr och de grå, mer klart sedimentära plagioklasdominerade Bråviksgnejserna i söder, framgår dock sämre när bägge leden har blå bottenfärg.

Mot norr över Fjällmossen (1i) och Bålsjön (2j) fortsätter Marmorbruksgnejserna, men typiska leptitskikt är mer sällsynta i dessa områden. Migmatitomvandlingens intensitet ökar mot nordost, och det pegmatitiska eller leucogranitiska mobilisatet upptar ibland 70 till 90 % av hällytorna. Vid mycket kraftig migmatitomvandling reduceras ofta ytbergartsresterna till enbart biotitsliror. Cordierit finns allmänt i mobilisatet i dessa områden, och runt Fjällmossen (1i) förekommer vita kvarts-muskovit-sillimanitfläckar sporadiskt.

Jämfört med omgivande synorogena granitoider är de nu beskrivna ytbergartsgnejserna mycket sämre blottade.

*Melognejserna* i kartbladets norra del kännetecknas av starkare ådergnejsomvandling än vad som fallet är i de längre söderut belägna ytbergarterna. Närmast liknar de Marmorbruksgnejserna. Man finner här samma växellagring mellan fältspatrika, glimmerfattiga skikt och mer glimmer-

TABELL 7. Mineralsammansättningen i några väsentligen sedimentära ytbergartsgnejser (vol.-%)
*Modal composition of some essentially sedimentary supracrustal gneisses (vol. %)*

| Prov nr *Sample No.* | Bråviksgnejs 7543 | Marmorbruksgnejser M 81 | M 73a | M 73b | M 78a | M 78b | M 78c | 7540 | 7535 | 7545 | 7541 | 7533 | 7552 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kvarts | 55 | 61 | 42 | 67 | 58 | 50 | 54 | 51 | 48 | 48 | 37 | 30 | 28 |
| Mikroklin | | 1 | 22 | 1 | 31 | 11 | 38 | 33 | 31 | 36 | 13 | 42 | |
| Plagioklas | 23 | 20 | 20 | 22 | 7 | 20 | 8 | + | 6 | 3 | 37 | 9 | 49 |
| Biotit, brun | 17 | 10 | 16 | 10 | 1 | 18 | | 6 | 5 | 2 | 11 | 18 | 21 |
| Biotit, grön | | | | | | | | 4 | 4 | 6 | | | |
| Muskovit | | | + | | 2 | 1 | + | 1 | | + | 1 | | |
| Andalusit | + | 2 | | | | | | | 2 | 4 | | | |
| Sillimanit | | | | | | | | 4 | 4 | + | | | |
| Cordierit | 2 | 2 | | | | | | 1 | + | | | | |
| Magnetit | | 4 | | | 1 | 1 | + | + | + | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Titanit | | + | + | | | | | | | | | + | |
| Granat | 2 | | | | | | | | | | | | |
| An-halt (ca) | 28 | 17 | 15 | 15 | 10 | 2 | | | | | 25 | | 25 |

Analyslokaler till tabell 7

7543 Skiktad, finkornig, grå plagioklaskvartsit. 250 m sydväst om Granvik (0j). 650195/154707.
*Layered, fine-grained, grey plagioclase quartzite.*

M 81 Skiktad, finkornig, grå plagioklaskvartsit. Norr om Gräsdalen (1h). 650650/153600 (?).
*Layered, fine-grained, grey plagioclase quartzite.*

M 73 Skiktad ytbergartsserie med centimetermäktiga skikt. Makroskopiskt framhävs skiktningen mest av den växlande glimmerhalten. Ca 400 m NNV om Mörtnäs (1g). 650610/153400 (?).
*Layered, supracrustal sequence with layer thicknesses around 1 cm.*

M 73a Rödgrå, finkornig leptitartad gnejs.
*Reddish grey, fine-grained gneiss.*

M 73b Grå, finkornig plagioklaskvartsit.
*Grey, fine-grained plagioclase quartzite.*

M 78 Skiktat ådergnejskomplex. Järnvägsskärning ca 800 m VSV om Älgstorp (1g). 650710/153365 (?).
*Layered, veined gneiss complex.*

M 78a Gråröd, finkornig mikroklinkvartsit.
*Greyish red, fine-grained microline quartzite.*

M 78b Grå, finkornig biotitgnejs.
*Grey, fine-grained biotite gneiss.*

M 78c Rött, aplitiskt ådermaterial.
*Reddish, aplitic vein material.*

7540 Skiktad, finkornig, blekröd mikroklingnejs innehållande lokala fläckbildningar med aluminiummineral. 700 m nordväst om Skvättan (0g) 650385/154225.
*Layered, fine-grained, light grey gneiss with flecky structures (see Fig. 8). minium minerals.*

7535 Svagt förskiffrad, finkornig rödgrå mikroklingnejs med fläckstrukturer (se även fig. 7). 300 m norr om Snörom (0h). 650490/153555.
*Weakly foliated, fine-grained reddish grey microcline gneiss with flecky structures. (See Fig. 7.)*

7545 Skiktad, finkornig, ljust grå gnejs med fläckutbildning (se även fig. 8). 200 m öster om Stavsjö station (1h). 650910/153695.
*Layered, fine-grained, light grey gneiss with flecky structures. See Fig. 8).*

7541 Skiktad, finkornig, blekröd gnejs. 650 m VSV om Örntäppan (0j). 650300/154545.
*Layered, fine-grained, pale red gneiss.*

7533 Finkornigt, grått, leptitartat lager i skiktat ytbergartskomplex. Bergarten innehåller även sliror av skarnigt hornblände. Vägskärning vid E4, 1 km OSO om Smedbygget (2g). 651136/153420.
*Fine-grained, grey feldspatic schist, a layer in a supracrustal sequence.*

7552 Förskiffrad, finkornig, mörkt grå biotitgnejs. Järnvägsskärning 550 m NNV om Björkholmen (2j). 651168/154600.
*Foliated, fine-grained, dark grey biotite gneiss.*

TABELL 8. Kemiska analyser av några huvudsakligen metasedimentära bergarter (vikt-%)
*Chemical analyses of some mainly metasedimentary rocks (weight %)*

| | Bråviksgnejser | | Marmorbruksgnejser | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SGU Lab.nr 75940 — | 43 | 36 | 39 | 40 | 35 | 41 | 34 |
| $SiO_2$ | 73.2 | 61.6 | 84.1 | 79.1 | 75.2 | 74.4 | 70.1 |
| $TiO_2$ | 0.48 | 0.65 | 0.51 | 0.32 | 0.22 | 0.65 | 0.36 |
| $Al_2O_3$ | 11.5 | 17.5 | 5.3 | 8.2 | 11.8 | 11.3 | 13.7 |
| $Fe_2O_3$ | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.5 | 0.4 | 1.7 | 1.2 |
| FeO | 3.4 | 3.3 | 1.9 | 1.2 | 0.9 | 1.7 | 1.7 |
| MnO | 0.06 | 0.08 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.02 |
| CaO | 2.1 | 4.3 | 0.1 | 0.2 | 0.4 | 0.9 | 0.5 |
| MgO | 1.8 | 1.8 | 2.1 | 1.4 | 1.5 | 1.4 | 2.7 |
| $Na_2O$ | 2.5 | 4.4 | 0.3 | 0.7 | 3.0 | 4.3 | 3.1 |
| $K_2O$ | 1.4 | 2.1 | 2.8 | 5.4 | 4.3 | 1.7 | 3.5 |
| BaO | 0.03 | 0.04 | 0.05 | 0.11 | 0.11 | 0.04 | 0.09 |
| Summa | 97.27 | 96.57 | 97.98 | 97.15 | 97.85 | 98.2 | 96.97 |
| Nigglivärden | | | | | | | |
| *t* | 6 | 0 | 9 | 4 | 5 | 2 | 11 |
| *alk* | 18 | 21 | 19 | 32 | 34 | 30 | 26 |
| *si* | 395 | 231 | 789 | 623 | 459 | 420 | 346 |
| *c* | 12 | 17 | 1 | 2 | 3 | 6 | 3 |
| *mg* | 0.43 | 0.43 | 0.58 | 0.59 | 0.67 | 0.43 | 0.63 |
| *k* | 0.26 | 0.23 | 0.85 | 0.83 | 0.48 | 0.20 | 0.42 |

75940-43 Se 7543, tab. 7.
*See 7543, Tab. 7.*

36 Förskiffrad, finkornig, grå, något skarnig biotitgnejs. 250 m VSV om Fagervik (0h). 650420/153555.
*Foliated, fine-grained, grey biotite gneiss with scattered skarn minerals.*

39 Svagt förskiffrat, grått, finkornigt mikroklin-cordierit kvartsitiskt skikt i ytbergartsserie. 250 m väster om Skräddartorp (0i). 650420/154125.
*Weakly foliated, grey, fine-grained microcline-cordierite quartzite as a layer in a supracrustal sequence.*

40 Se 7540, tab. 7.
*See 7540, Tab. 7.*

35 Se 7535, tab. 7.
*See 7535, Tab. 7.*

41 Se 7541, tab. 7.
*See 7541, Tab. 7.*

34 Förskiffrad, finkornig, grå biotitgnejs med kvarts-sillimanitfläckar. 1.1 km öster om Snörom (1h). 650460/153670.
*Foliated, fine-grained, grey biotite gneiss with flecks of quartz and sillimanite.*



Fig. 9. Fläckutbildning både i biotit- och mikroklinrikare skikt. Lilla Lövhälla (1h). 650865/153805.
*Flecky structure both in biotite- and microcline-rich layers.*

rika horisonter. Bildning av fläckar med cordierit och anadalusit är vanlig, och man kan dessutom ofta se små magnetitkorn med obeväpnat öga. Däremot är vita kvarts-muskovitfläckar sällsynta. Svåravgränsade leptitiska inlagringar förekommer allmänt. Som redan konstaterats i beskrivningen av Djupviksleptiterna, är gränsdragningen mellan dessa bägge enheter mycket diskutabel. En detaljkartering av området skulle förmodligen förfina den nu presenterade kartbilden.

### Urkalksten (marmor)

Kartområdets karbonatstenar har en relativt begränsad utbredning. Den största anhopningen finner man i trakten kring Marmorbruket. Kalkstenshorisonten där kan sporadiskt följas mot öster längs Bråviksstranden. En annan koncentration finns i Djupviksområdet (4f, g), och spår av denna kalksten kan också följas mot öster.

I Marmorbruksområdet kan man särskilja följande typer:

Vit kalksten
Serpentinkalksten (inklusive s. k. Kolmårdsmarmor)
Skarniga kalkstenar i leptiterna.

I stort sett uppträder dessa olika varianter lagerformigt med den vita kalkstenen överst i stratigrafin. En viss växellagring kan dock förekomma.

*Den vita kalkstenen* utgör huvudparten av de med mörkblått betecknade områdena på kartan. Dolomitinnehållet är obetydligt, medan halterna av kvarts, flogopit, diopsid och tremolit tillsammans utgör mellan 10 och 15 % av bergarten. Fältspat förekommer här och var. Accessoriska mineral är skapolit, apatit, kondrodit och spinell. I samband med kvartsutskiljningar förekommer ibland svavelkis och magnetkis i obetydliga mängder. I kalkstenskroppen finner man också på många ställen mer eller mindre kraftigt omvandlade leptitrester. Ofta ser man diffust avgränsade, något mörkare leptitpartier rika på kvarts och fältspat. I randzonen till dessa uppträder vanligen diopsid, och detta mineral kan ibland helt ersätta leptiten.

Denna kalksten brändes i betydande omfattning under 1800-talet.

Mer begränsad utbredning har de serpentinrika kalkstenarna. Vissa varianter av dessa är välkända under namnet Kolmårdsmarmor (fig. 10). Vad som kallats för marmor har dock mest varit en fråga om tycke och smak. När serpentinkalkstenen haft en "oädel" karaktär har den inte ansetts vara kvalificerad för marmorbeteckningen. Serpentinen har då haft "fel" färg eller varit fördelad på ett mindre tilltalande sätt. Till sin sammansättning är den "oädla" stenen lik den egentliga marmorn och kan därför behandlas tillsammans med denna.

Rikedomen på serpentin i denna typ av kalkstenar är påfallande och kan ofta uppgå till hälften av bergartsvolymen. Mestadels har mineralet bildats genom omvandling av diopsid, men enstaka tremolitrester har också iakttagits. Diopsiden och tremoliten kan i sin tur tänkas ha bildats genom omvandling av ytbergartsrester (se fig. 11). Mycket av marmorns skönhet härrör från mångfalden av former som serpentinomvandlingen gett upphov till. Vanligtvis tycks denna process ha börjat längs spaltytor i diopsiden. Den har sedan fortsatt så att ett rutmönster med två olika orienteringar av serpentinen uppkommt, en inuti rutorna och en annan längs rutornas begränsningar. Ibland kan man också se hur ny serpentin växt radiellt som mossa på de gamla kornen. Serpentinen har ibland inne-

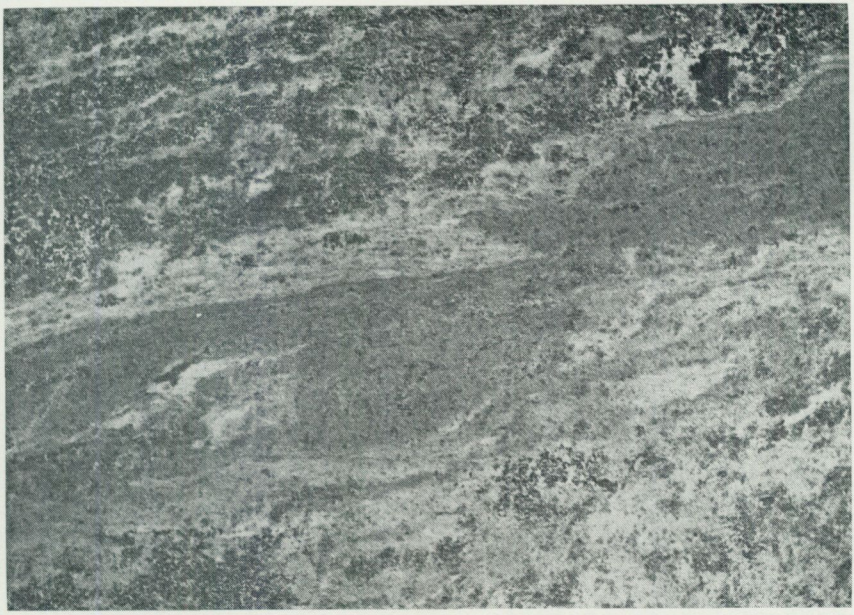


Fig. 10. Kolmårdsmarmor.
*The Kolmården marble.*

slutningar av kalkspat, flogopit och klorit. Även finpudrad magnetit förekommer sporadiskt. På naturhistoriska riksmuseet finns även exemplar av wollastonit från marmorbrotten. Detta mineral har dock inte iakttagits i fält.

Ett flertal olika handelsbenämningar av marmorn har förekommit. Dessa kan slås samman i två huvudtyper, nämligen ljusa och mörka former, bestämda genom serpentinens färgning och mängd. De ljusa formerna är pastellartat gröna, medan färgen på serpentinen i de mörkare formerna varierar mellan gröna, brungröna, grönsvarta och, underordnat, blågröna nyanser.

Den marmor som brutits har förekommit i bankar med mäktigheter från någon meter upp till ca 10 m. I gränszonerna till bankarna uppträder ibland skikt av vitt diopsid- eller tremolitskarn, vilka av stenarbetarna kallats för "block-is".

Stratigrafiskt uppträder serpentinkalkstenen eller marmorn under den renare, vita kalkstenen och återfinns mestadels i gränszonen till de med mörkblått betecknade områdena. Ett undantag utgör dock de centrala

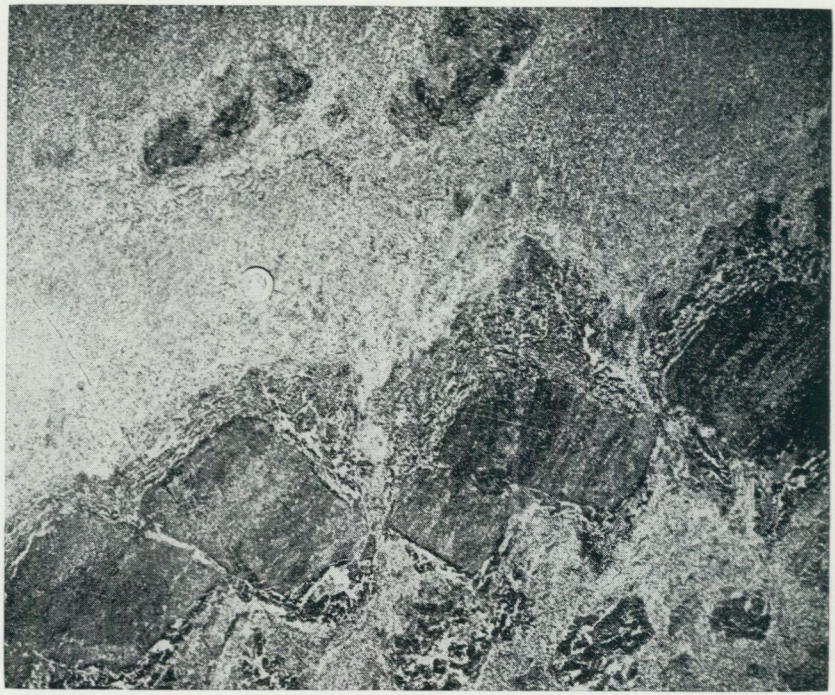


Fig. 11. Bitar av diopsid-skarnig marmor omgivna av yngre serpentinmarmor. Runt brottstyckena kan en nybildning av serpentin iakttas. Serpentinen i Kolmårdsmarmorn är i de flesta fall sekundär efter diopsid. Polerad skiva i Uplandsbankens huvudkontor. Myntets diameter är 25 mm.

*Fragments of older marble rich in diopside surrounded by serpentine marble. A serpentine enrichment can be seen in the vicinity of the fragments. In most cases the serpentine in the Kolmården marble is secondary after diopside. The diameter of the coin is 25 mm.*

delarna av Oxåkersdalen (1h), där marmorbankar veckats in i kalkstenen. De serpentinrika partierna har dock inte fått någon särskild beteckning på kartan.

Den lägsta stratigrafiska nivå där kalkstenar uppträder utgörs av de kalk- och skarnbandade leptiter, som på s. 15 beskrivits under namnet Marmorbruksleptiterna. Kalkstenarna på denna nivå varierar starkt till sin karaktär. De växlar mellan rena, vita kalcitstenar med mycket underordnade mängder av kvarts och diopsid till helt förskarnade former.

I trakten av Kvarsebo (0j) återkommer kalkstenarna som två stråk. Marmorbruksområdets lagerföljd har här kraftigt klämts ut, och avsnittet

mellan Bråviksgnejserna i toppen (söder) och Marmorbruksgnejserna i botten har mäktigheter varierande mellan 20 och 200 m. Vad mer, vissa led i Marmorbruksstratigrafin saknas helt.

Den bredaste kalkstenshorisonten finns ca 1.5 km VSV om Kvarsebo kyrka (0j) och motsvarar förmodligen den mäktigaste zonen vid Marmorbruket (0h). Kalkstenen är här reducerad till ca 20 m mäktighet men kan lokalt svälla till ca 50 m. Den är relativt oren, med varierande mängder serpentin, dock utan att vara brytvärd som marmor. Tunna kalkstens- och skarnförande skikt finns också här i de underlagrande leptiterna. Väster om Sjöberga (0j) återfinns endast den undre kalkstensskiktade leptitnivån. Samma enhet förekommer dessutom, sannolikt nedveckad, öster om Västanå (0j) och norr om Kvarsebo kyrka (0j), medan den högre upp i lagerföljden liggande kalkstenen där saknas. Osäkerheten i den tektoniska tolkningen beror närmast på att ytbergarterna norr om sistnämnda stråk, dvs. mellan Kittelbokärr (0j) och Östankärr (0j), utan noggrannare undersökningar bedömts vara mer kvarts- och plagioklasrika än de egentliga Marmorbruksgnejserna. Ytbergarterna ifråga verkar dock allmänt vara mer besläktade med de senare än med Bråviksgnejserna i söder.

Oklarheter i bergartsgrupperingen försvårar även den tektoniska tolkningen i norr. Kalkstenarna uppträder här ibland på sådant sätt att man kan misstänka ett samband med förekomsterna i Marmorbruksområdet. De är dock för det mesta avslitna och uppslukade av de bitvis kraftigt ådergnejsomvandlade och pegmatitgenomdränkta (och därigenom svårkarterade) ytbergarterna.

Vid Djupvik (4f, g) ligger en större förekomst som är ca 800 m lång och 300 m bred. Den utgörs av en kalksten med uppskattningsvis 80 % kalcit, 15 % diopsid och 5 % kvarts. Färgen är vanligen helt vit. Underordnade tremolit- och serpentinhaltiga partier förekommer lokalt.

Kalkstenen norr om Boholmen (4g) tycks ha en sammansättning likartad med bergarten vid Djupvik. Skarnmineralen är här dock ställvis något mer grönfärgade och uppträder lagerformigt.

Österut kan kalkstensstråket följas längs en gnejsgranitkontakt. Observationerna av de relativt obetydliga kalkstensförekomsterna ligger vanligen spridda med några kilometers lucka. Endast ca 500 m sydväst om Väsby (4j) har kalken blottlagts i någon högre grad. Den påminner här om Djupvikskalkstenen, men underordnade leptitiska partier har veckats in längs OSO-liga, flacka axlar. Granit- och pegmatitgångar uppträder här och var, liksom körtlar av kvarts och skarn.

Ovan beskrivna kalkstenar i de norra delarna av kartbladet torde alla höra till samma stratigrafiska nivå. De små förekomster som finns norr om Vikitteln (3f) ligger däremot i mer renodlad leptitmiljö med klara kalileptiter, järnmalmer samt skarn- och amfibolitbandade grå leptiter. Bredden av dessa stråk varierar mellan 5 och 10 m.

## Äldre (synorogena) djupbergarter

### Allmän översikt

Kartområdet Katrineholm SO uppvisar många olika typer av granitoider, vilket redan Nathorst (1877) påpekade i beskrivningen till bladet Stafsjö. Asklund (1923) studerade dessa bergarter närmare i ett begränsat område runt själva Stavsjö. Med utgångspunkt från noggrannare petrografiska undersökningar och ett mindre antal kemiska analyser utvecklade han här sina teorier kring den s. k. likvationen som en antagen bildningsprocess för de olika typerna. Utan att närmare gå in på detta arbete syns det dock som om den åldersmässiga spridnignen av de olika intrusiven i området är relativt stor, varför åsikten om ett gemensamt ursprung för dem kan vara svår att försvara.

De olika bergartstyperna som skiljts ut vid den nu slutförda karteringen och deras indelning i de traditionella grupperna syn-, ser- och postorogena intrusiv framgår av fig. 12. I fig. 13 finns också en sammanställning av några normativa beräkningar för dem. När förhållandena är enkla och "läroboksmässiga" framgår också åldersrelationerna entydigt mellan grupperna. Detta illustreras i fig. 14.

De synorogena intrusivbergarterna inom bladet har helt övervägande granitiska eller granodioritiska sammansättningar. Mer basiska typer är sällsynta. Deras allmänna kännetecken är dels en relativt hög deformationsgrad, där man ofta kan spåra flera faser i den tektoniska bearbetningen. Dessutom är de äldre än den regionala och dominerande migmatitomvandlingen. Mestadels har det inte varit några problem att särskilja dem vid karteringen. I några områden, exempelvis öster om Graversforsmassivet och runt Stavsjömassivet, har det ibland varit svårt att sära dem från de serorogena granodioriterna. I dessa områden kan också starkt mobiliserade, sura typer vålla besvär vid valet av bottenfärg på kartan. I början av karteringsarbetet rådde en viss tveksamhet vid bedömningen av den heterogena berggrunden sydost om Skogsby (3f), vilken på kartan slutligen betecknats med postorogen grundfärg.

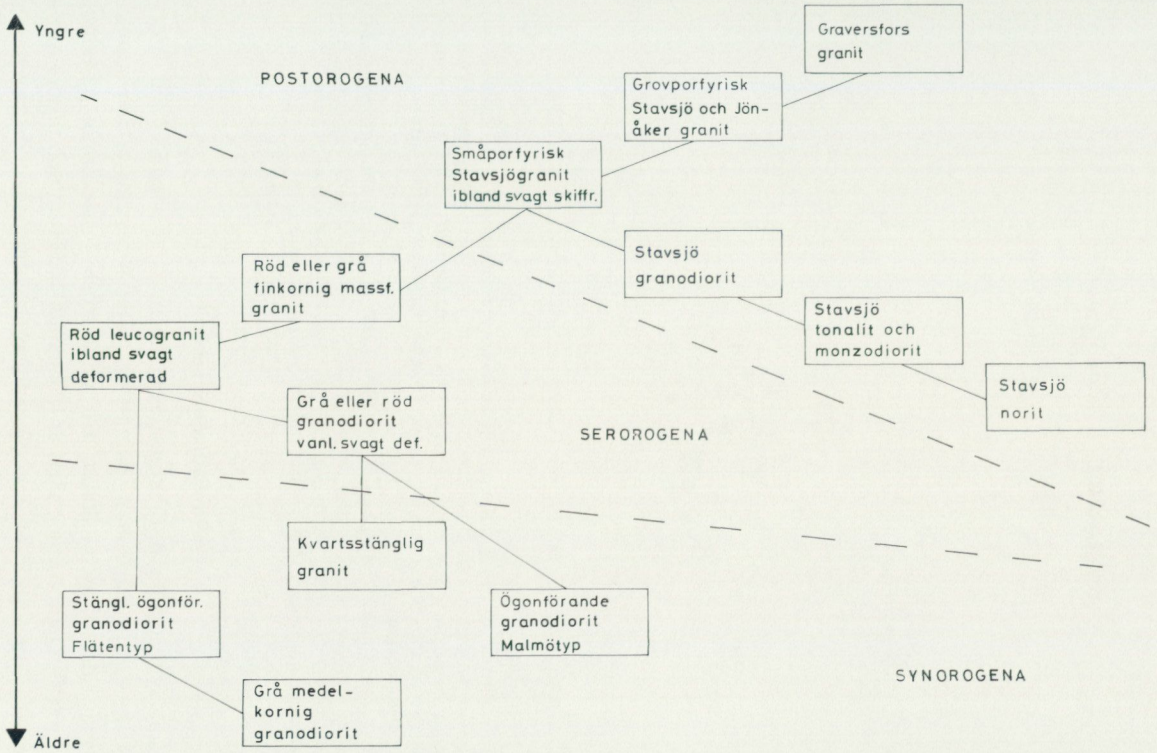



Fig. 12. Observerade åldersförhållanden (heldragna linjer) mellan olika typer av djupbergarter inom kartområdet.
*Observed age relationships (thin lines) between different types of plutonics within the map area.*

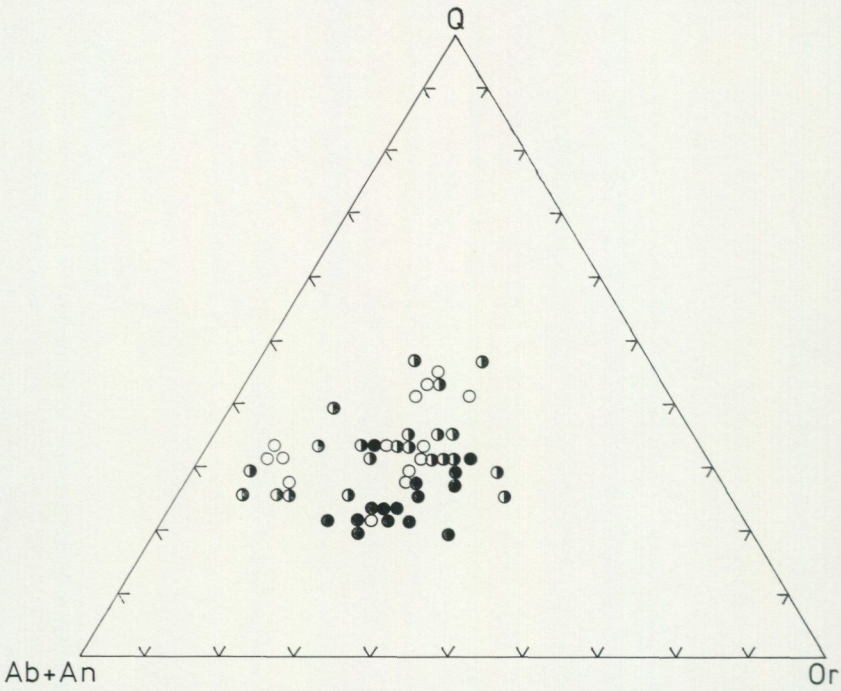



Fig. 13. Q − Or − Ab + An-diagram (CIPW-norm). Ingen påtaglig skillnad finns mellan bergarter som klassificerats som syn- respektive serorogena. Däremot faller de postorogena ut med lägre Q-värden. Öppna cirklar = synorogena bergarter, halvfyllda cirklar = serorogena bergarter, fyllda cirklar = postorogena bergarter.

*Q − Or − Ab + An-diagram (CIPW-norm). The diagram fails to separate rocks classified as syn- and serorogenic. Rocks called postorogenic fall out with lower Q values. Open circles = synorogenic rocks, half filled circles = serorogenic rocks, filled circles = postorogenic rocks.*

### Ultrabasiter och gabbror

De basiska, synorogena djupbergarterna återfinns mestadels som brottstycken i de surare intrusiven. Endast ett fåtal förekomster har kunnat konturläggas i den aktuella skalan. Ett av de större torde finnas på udden Hammaren (0f). Den blottade ytan är här ca 200×500 m och utgörs av en i det närmaste odeformerad, medelkornig metagabbro med försvinnande små mängder mobilisat. Gabbron tycks inte ha något att göra med den magnetiska anomalin vid uddens västra strand, vilken antyder en diabasgång i detta avsnitt.

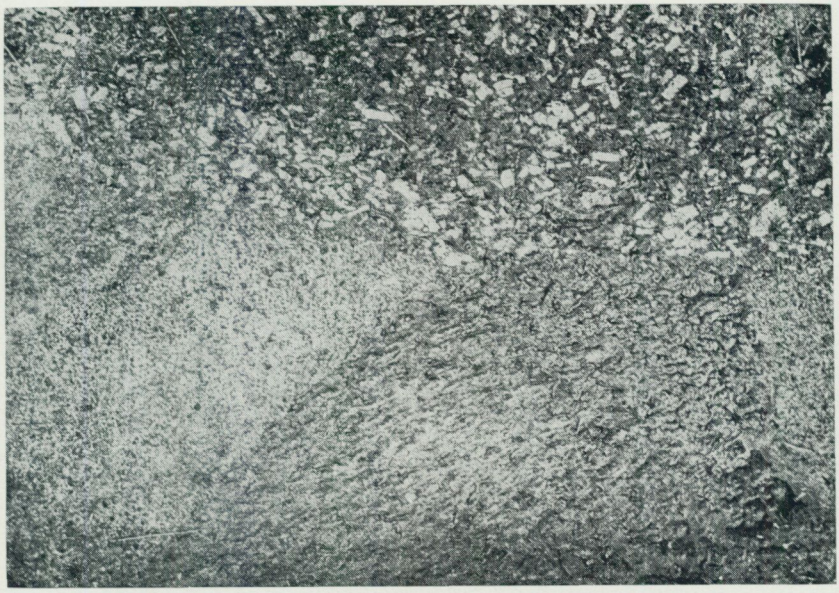


Fig. 14. Stänglig, sur, synorogen granit (nere till höger) med överskärande kontakt till serorogen granit (nere till vänster). Bägge bergarterna är intruderade av postorogen, porfyrisk granit (bildens övre del). Stranden, Virlångshult (3g). 651631/153380.

*Lineated, acid, synorogenic granite (lower part, to the right) cut by serorogenic granite (lower part to the left). Both rocks are cut by postorogenic, porphyritic granite (upper part).*

Likartade, relativt små och homogena gabbromassiv finns också på några av de östligaste uddarna av Malmölandet (0f). På Surudden (0f) är dock gabbron klart deformerad och uppblandad med intermediära led.

En ultrabasit bestående av starkt omvandlad plagioklas, augit och hornblände bildar ett mindre massiv ca 500 m ostsydost om Järstad (0h).

### Graniter, granodioriter och tonaliter

*Malmögraniten* upptar den yttersta udden på Malmölandet (0f). Eventuellt tillhör också den porfyrgranit som ligger sydost om Graversforsmassivet runt Fridhem (1f) detta massiv.

De norra delarna av Malmölandet och angränsande småholmar kännetecknas av en mycket grovt porfyrisk granit med relativt svagt utbildade strukturer (fig. 15). Frekvensen av mikroklinögon är här hög, och man kan

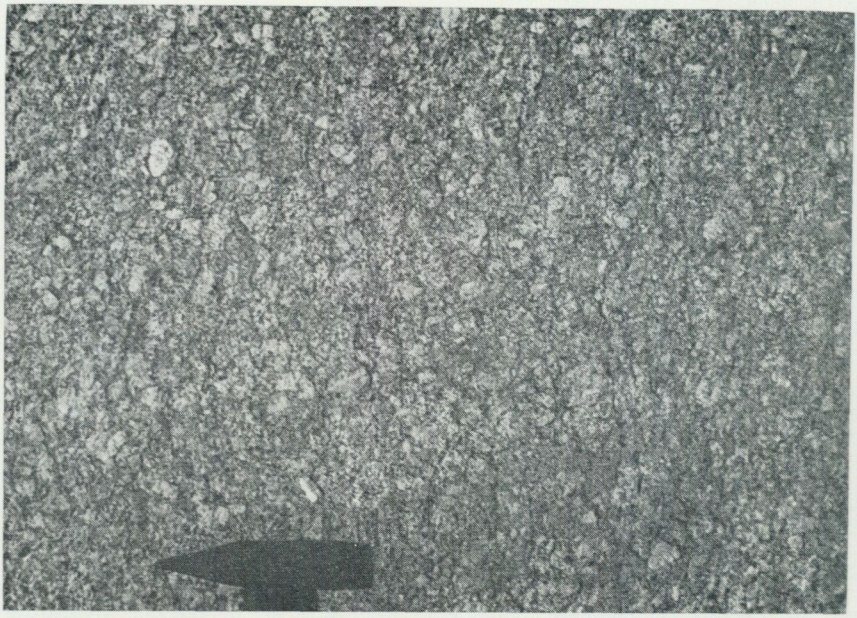


Fig. 15. Relativt homogen Malmögranit med enstaka, väl utbildade Karlsbadtvillingar i fältspatögon. 1.5 km nordost om Malmö gård (0f). 650330/152625.
*Homogeneous Malmö granite with scattered Carlsbad-twins in the microcline megacrysts.*

ofta se vackra Karlsbadtvillingar i dem. Mängden av fältspatögon minskar successivt mot söder (fig. 16) och de sydligaste delarna av massivet är helt fria från sådana. Skiffriga strukturer blir i dessa delar helt dominerande. Såvitt man kan bedöma från fältobservationer sker denna förändring gradvis. På den flygmagnetiska kartan kan man däremot se en mycket skarp gräns i de magnetiska egenskaperna mellan de norra och södra delarna av massivet. Denna gräns följer dock en bred diabasgång och ingår i ett mer övergripande, regionalt mönster. Att de norra delarna av Malmögraniten är relativt homogena kan eventuellt sammankopplas med närheten till Graversforsmassivet. (Se även s. 91.) En modalanalys (7501) och två kemiska analyser (7594001 och 7594004) visar sammansättningar som ligger nära gränslinjen mellan granit och granodiorit. Slutligen kan också nämnas att detta massiv har markerats som serorogent på kartan över Sveriges berggrund (SGU Ba 16). Det har dock mycket lite gemensamt med de bergarter som här betecknats som serorogena.

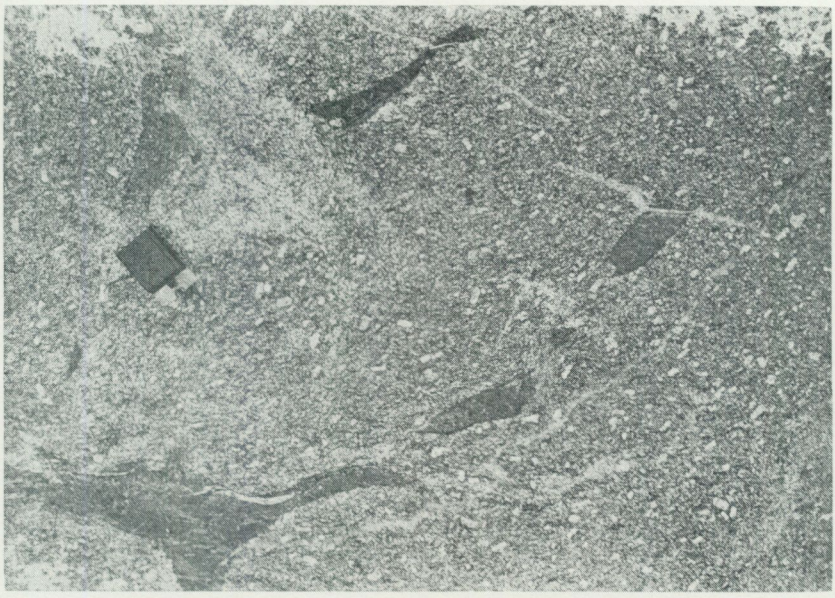


Fig. 16. Glest ögonförande synorogen granodiorit av Malmötyp med enstaka ytbergartsrester. Sjöbacka (0f). 650215/152640

*Synorogenic granodiorite of the Malmö type with scattered microcline megacrysts and supracrustal xenoliths.*

*Römossmassivet* i kartans sydöstra del utgörs av en sur, röd eller rödgrå, medelkornig gnejsgranit. Både fältspaten och kvartsen är mestadels kraftigt utdragna och bildar flacka, stängliga strukturer. Mot öster ökar biotitmängden och skiffriga strukturer blir här vanliga. En gradvis övergång till granodioritiska sammansättningar syns också förekomma. Mängden av mobilisat håller sig inom intervallet 10–50 %. Bitvis är omvandlingen betydligt intensivare, t. ex. i området sydost om Lövsjön (1h). I vissa fall kan den dock vara svår att fastlägga, enär övergångarna i mobilisatgraniten ibland är mycket diffusa. En svag men tydlig struktur kan ofta ses även i den senare. Lägsta omvandlingsgrad har området öster om Fjällmossen (1i). Den speciella granodioritgeneration, som kan urskiljas i mobilisatet i massiven längre mot väster, anträffas här huvudsakligen i området söder om gården Fjällmossen (1i).

Relativt homogena och svagt deformerade partier av medelkornig amfi-

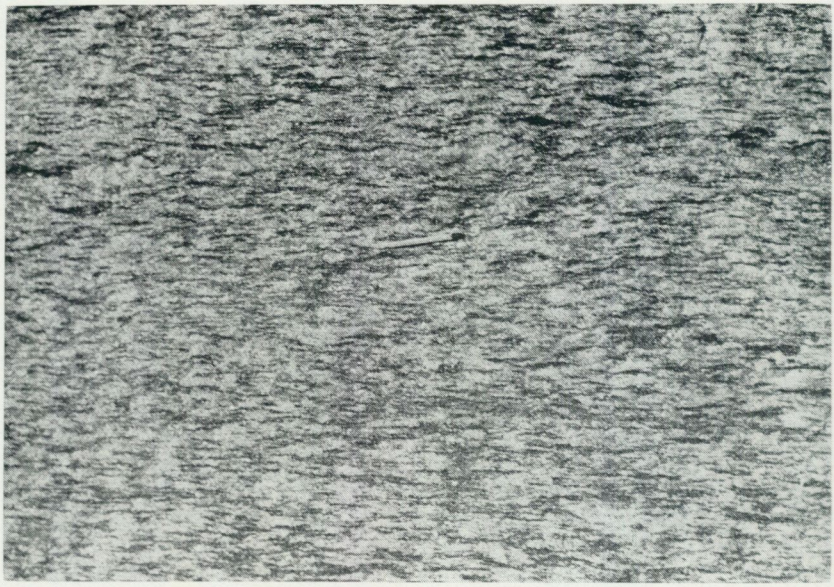


Fig. 17. Kraftigt stänglig, synorogen granodiorit. 1.2 km sydväst om Virå (3h). 651644/153644.
*Strongly lineated, synorogenic granodiorite.*

bolit förekommer här och var. I de södra delarna har de vanligen karaktären av sönderslitna gångar. De kan ibland bli något hundratal meter långa och något tiotal meter breda. Mot norr blir de alltmer sällsynta och uppträder mest som små brottstycken av några kvadratmeters storlek.

*Humlekärrmassivet.* Söder om Kilaåns dalgång är gnejsgraniten relativt homogen och i regel stänglig. Bitvis är den också relativt sur och påminner om Römossetypen i söder. Mobiliseringsgraden är låg med undantag för vissa kontaktområden mot ytbergartsgnejsen.

Norr om Kilaån utgörs massivets östra delar av en grå, medelkornig granodiorit med väl utvecklad gnejsighet. Både stängliga och skiffriga strukturelement förekommer. Migmatitiseringsgraden är vanligen måttlig. Lokalt ökar den dock kraftigt, och mobilisatmängderna omfattar exempelvis norr om St Lida (2j) lokalt ca 80–90 % av berggrunden. Mot norr blir bergarten gradvis mer finkornig och de skiffriga strukturerna dominerar helt. Ådergnejs är den vanligaste migmatittypen. Denna typ av synorogen granodiorit dominerar också området kring Virå (3h). Här ökar dock in-

slaget av röd synorogen granit markant. Växlingarna mellan de olika leden är gradvisa.

Öster om Virå (3h) förekommer en relativt grovporfyrisk granodiorit av samma karaktär som i Flätenmassivet. Den är sålunda kraftigt deformerad, med utvalsade fältspatögon, och såväl ser- som postorogena graniter bildar intrusiv i den. Gränsen mot den mer jämnkorniga synorogena granodioriten är också relativt skarp.

Kartområdets nordligaste delar domineras av synorogen granit och granodiorit. Båda är lätt ojämnt medelkorniga. Färgen varierar mellan gråvita och gråröda nyanser. Den senare nyansen förhärskar i de västliga delarna av området. Både stängliga och skiffriga strukturer förekommer här. Stängligheten är relativt flack i väster men blir inom delrutan 4h något brantare (30–50°). Här har också migmatitiseringsgraden stegrats avsevärt, så att strukturerna delvis upplösts och flytveckats. I hela området upptar mer sammanhängande pegmatitiska körtlar mellan 5 och 15 % av den blottade berggrunden.

Trakten kring Björkvik (4i) och näsen i Yngaren kännetecknas av grå, medelkorniga granodioriter med väl utbildad gnejsighet. Omvandlingsgraden är måttlig, och endast lokalt kan bergarten karakteriseras som ådergnejs. Smärre homogena partier med leucogranit (få mörka mineral), delvis pegmatitisk, förekommer sporadiskt. Lokalt kan en porfyrisk textur iakttas.

*Flätenmassivet* (3f) och dess utlöpare mot sydost utgörs av en blekröd, grovporfyrisk granodiorit. Denna är starkt deformerad med dominerande stängliga strukturer. Fältspatögon har dragits ut i stänglighetsriktningen och övergår ibland i ådror. Småsliriga strukturer är vanliga, men mobiliseringsgraden är i regel låg. Mängden av pegmatitiskt mobilisat är ca 10–20 %. Massivet är som helhet tämligen homogent, med få brottstycken av andra bergarter. Huvudsakligen i de sydöstra delarna förekommer smärre överskärande gångar av en småporfyrisk postorogen granit med obetydliga rektangulära ögon. Kontakterna mot den omgivande grå, starkt migmatitomvandlade granodioriten är relativt väl markerade och konforma. Ibland kan man längs kontakterna se hur mobilisat hemmahörande i den jämnkorniga granodioriten har ätit sig in i den ögonförande typen. På berget 1 km öster om Trögstugan (3f) finns ett exempel på detta och man kan här studera hur strukturerna i den vanligen monotont stängliga ögongraniten i kontaktzonen får ett småvindlande förlopp. Denna kontakt har på kartan markerats med en streckad linje.



Fig. 18. Kontakt mellan veckad ytbergartsgnejs och synorogen granodiorit (jfr fig. 19). Varudden (0h). 650082/153995.
*Contact between folded supracrustal gneiss and synorogenic granodiorite (cf. Fig. 19).*

Den grovporfyriska typen förekommer också i ett område som från bergen söder om Skogsby (3f) sträcker sig mot sydost till Björndalen (2g). Detta område är dock något mer heterogent jämfört med Flätenmassivet. Mobiliseringsgraden har där ökat, liksom mängden av ytbergartsfragment och yngre granitgångar. Från de sydostligaste delarna av detta område finns en modalanalys (7529) och en kemisk analys (7594029).

Granodioriten norr om Flätenmassivet är övervägande grå, medelkornig och stänglig. Migmatitomvandlingen har varit intensiv. Den har inneburit



Fig. 19. Veckad kontakt (delvis pegmatitfylld) mellan granodiorit (ljus) och biotitrik ytbergart (mörk). Granodioritens inre skiffrighet är diskordant. De bägge bergarterna är desamma som i fig. 18. Varudden (0h). 650082/153995.

*Folded contact (partly filled with pegmatite) between granodiorite (light) and supracrustal gneiss (dark). Both the rocks are the same as in Fig. 18.*

både ådergnejsbildning och en så kraftig upplösning att granodioriten likt flottar flyter omkring i det granitiska mobilisatet, där dock ibland svaga strukturer kan uppmätas. Amfibolitbrottstycken, delvis av djupbergartskaraktär, förekommer sporadiskt i granodioriten. Lokalt kan man se en tendens till utbildning av fältspatögon samtidigt som mobiliseringsgraden ofta minskat.

Det synorogena granitområdet öster om Graversforsmassivet utgörs hu-

vudsakligen av sur, gråröd, medelkornig och mestadels starkt kvarts- och fältspatstänglig gnejsgranit. Skiffrighetsstrukturerna småvindlar ofta. Migmatitomvandlingen är ställvis kraftig och särskilt markant i gränszonen mot yngre graniter. I området väster om Lilla Älgsjön (2f) kan man exempelvis iaktta hur strukturerna i den kvartsstängliga graniten gradvis har lösts upp. Här kan det ofta vara svårt att avgränsa bergarten från de yngre graniterna. En viss minskning av kornstorleken tycks också kännetecknа dessa områden. I rena hällytor kan man dock ibland skilja mellan äldre och yngre granit, medan normal skogsterräng mestadels döljer åldersskillnaden. Nedre delen av fig. 14 kan tjänstgöra som ett exempel på hur de bägge äldre granitgenerationerna kan se ut.

Av speciell karaktär är den stora, väl blottade hällen på Varudden (0h), där en granodiorit (kem. analys 7394010, som här tolkas som synorogen) uppträder diskordant mot ytbergartsgnejserna (fig. 18). Man kan också på denna lokal se en söndersliten gång av granodioriten (fig. 19), där omgivande glimmerrika ytbergarter "flutit in" runt de avbrutna granodioritpartierna. Granodioritens inre strukturer visar en blandning av brant stående stängligheter, som förmodligen är betingade av skjuvrörelser, och flackt orienterade, som mer anknyter till riktningarna i omgivande ytbergarter. Med stor sannolikhet har dessa företeelser orsakats av mekaniskt skilda beteenden av bergarterna vid deformationen. (Se även Wikström, under tryckning.) Exemplet visar att varken konformitet eller diskordans gentemot ytbergartsstrukturer direkt kan avgöra åldern av intrusiven i området.

TABELL 9. Mineralfördelningen i några synorogena djupbergarter (vol.-%)
*Modal analyses of some synorogenic plutonics (vol. %)*

| Prov nr *Sample No.* | 7509 | 7511 | 7501 | 7529 |
|---|---|---|---|---|
| Kvarts | 42 | 38 | 39 | 29 |
| Mikroklin | 29 | 31 | 15 | 9 |
| Plagioklas | 29 | 26 | 26 | 51 |
| Biotit | + | 5 | 18 | 14 |
| Klorit | | | + | + |
| Muskovit | + | + | 2 | + |
| Apatit | + | | + | 1 |
| Zirkon | + | + | + | + |
| Opakmineral | + | + | | 1 |
| Kem. analys nr 75940- (tab. 10) | 09 | 11 | 01 | 29 |

7509 Svagt förskiffrad, medelkornig, blekröd granit. (Överskärande amfibolitgångar finns på lokalen.) 900 m nordost om Hultet (1f). 650750/152770.
*Weakly foliated, medium-grained, pale red granite. (Cutting amphibolite dikes are present at the locality.)*

7511 Stänglig, medelkornig, röd granit. 150 m söder om Mörka Getsjön (1f). 650780/152835.
*Lineated, medium-grained, red granite.*

7501 Förskiffrad och stänglig, porfyrisk, grå granodiorit av Malmötyp (se fig. 15). 250 m NNV om Malmö gård (0f). 650255/152568.
*Foliated and lineated, porphyritic, grey granodiorite of the Malmö type (see Fig. 15).*

7529 Förskiffrad, medelkornig, porfyrisk, röd granodiorit. 300 m nordväst om Skinnarbo (2g). 651400/153195.
*Foliated, medium-grained, porphyritic red granodiorite.*

TABELL 10. Kemiska analyser av sura och intermediära synorogena intrusiv (vikt-%)
*Chemical analyses of synorogenic intrusives (granites and granodiorites) (weight %)*

| SGU Lab.nr 75940- | 09 | 51 | 11 | 38 | 7394010 | 75940-50 | 16 | 47 | 46 | 04 | 29 | 01 | 08 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $SiO_2$ | 76.1 | 76.0 | 75.0 | 71.1 | 71.1 | 70.9 | 69.8 | 69.4 | 66.1 | 69.6 | 68.9 | 64.4 | 63.6 |
| $TiO_2$ | 0.16 | 0.32 | 0.24 | 0.33 | 0.39 | 0.42 | 0.32 | 0.74 | 0.64 | 0.38 | 0.50 | 0.84 | 0.90 |
| $Al_2O_3$ | 11.0 | 10.9 | 10.5 | 14.2 | 14.3 | 13.3 | 13.6 | 12.5 | 14.8 | 14.8 | 14.0 | 15.7 | 15.0 |
| $Fe_2O_3$ | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.6 | 3.0 | 0.2 | 0.7 | 0.7 | 1.2 | 0.2 | 1.2 | 2.0 | 1.3 |
| FeO | 0.7 | 0.8 | 1.0 | 1.4 | | 2.6 | 1.3 | 4.1 | 3.4 | 2.3 | 1.9 | 3.4 | 4.2 |
| MnO | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.04 | 0.04 | 0.03 | 0.08 | 0.08 | 0.04 | 0.04 | 0.08 | 0.10 |
| CaO | 1.0 | 0.8 | 0.6 | 2.0 | 2.3 | 1.1 | 2.1 | 1.8 | 3.2 | 1.3 | 2.1 | 2.4 | 2.8 |
| MgO | 0.16 | 0.39 | 0.46 | 0.70 | 0.92 | 0.89 | 0.57 | 0.88 | 2.1 | 1.0 | 0.95 | 1.6 | 1.7 |
| $Na_2O$ | 3.5 | 3.1 | 2.8 | 5.2 | 3.5 | 3.2 | 5.1 | 3.2 | 4.0 | 3.4 | 3.3 | 2.8 | 3.4 |
| $K_2O$ | 3.9 | 4.0 | 4.9 | 1.8 | 2.2 | 4.4 | 1.5 | 3.6 | 2.1 | 4.5 | 4.5 | 4.4 | 4.0 |
| BaO | 0.03 | 0.10 | 0.06 | 0.03 | 0.11 | 0.10 | 0.05 | 0.07 | 0.03 | 0.07 | 0.13 | 0.11 | 0.14 |
| Summa | 96.57 | 96.63 | 95.89 | 97.39 | 97.86 | 97.15 | 95.07 | 97.07 | 97.65 | 96.79 | 97.52 | 97.73 | 97.14 |
| Norm Q | 39.9 | 41.0 | 39.3 | 28.6 | 36.7 | 30.7 | 30.0 | 30.0 | 23.4 | 27.6 | 26.5 | 22.6 | 18.0 |
| C | | | | | 1.9 | 1.2 | | | 0.1 | 1.2 | | 1.9 | |
| Or | 23.8 | 25.5 | 30.2 | 10.9 | 13.3 | 26.8 | 9.3 | 21.9 | 12.7 | 27.5 | 27.3 | 26.6 | 24.3 |
| Ab | 30.6 | 27.2 | 24.7 | 45.2 | 30.3 | 27.9 | 45.4 | 27.9 | 34.6 | 29.7 | 28.6 | 24.2 | 29.6 |
| An | 2.9 | 3.8 | 1.7 | 10.2 | 11.9 | 5.8 | 10.3 | 9.3 | 16.3 | 6.8 | 10.4 | 12.4 | 14.3 |

Analyslokaler till tabell 10

75940-09 Se 7509, tab. 9.
*See 7509, Tab. 9.*

51 Förskiffrad, medelkornig, röd granit. 100 m NNV om Herrängstugan (3j). 651695/154540.
*Foliated, medium-grained, red granite.*

11 Se 7511, tab. 9.
*See 7511, Tab. 9.*

38 Svagt förskiffrad, medelkornig, blekröd granodiorit. (Bergarten kan eventuellt vara serorogen.) TV-mast, 500 m sydväst om Lövsjön (1h). 650617/153842.
*Weakly foliated, medium-grained, pale red granodiorite. (The rock might belong to the serorogenic group.)*

7394010 Förskiffrad och småveckad, fint medelkornig grå granodiorit (se fig. 18.) Varudden (0h). 650082/153995.
*Foliated and folded, fine medium-grained grey granodiorite (see Fig. 18).*

75940-50 Förskiffrad, medelkornig, grå granodiorit. 800 m nordost om Björkviks kyrka (4i). 652433/154185.
*Foliated, medium-grained, grey granodiorite.*

16 Stänglig och förskiffrad, medelkornig, blekröd granodiorit. 300 m sydväst om Krokeks station (1g). 650580/153210.
*Lineated and foliated, medium-grained, pale red granodiorite.*

47 Förskiffrad, medelkornig, grå granodiorit. 1.2 km NNO om Kila kyrka (2i). 651495/154345.
*Foliated, medium-grained, grey granodiorite.*

46 Stänglig och förskiffrad, medelkornig, grå granodiorit. 800 m OSO om Stormens (2h). 651225/153810.
*Lineated and foliated, medium-grained, grey granodiorite.*

04 Stänglig och förskiffrad, medelkornig, porfyrisk grå granodiorit av Malmötyp. 600 m söder om Klampen (0f). 650253/152718.
*Lineated and foliated, medium-grained, porphyritic, grey granodiorite of the Malmö type.*

29 Se 7529, tab. 9.
*See 7529, Tab. 9.*

01 Se 7501, tab. 9.
*See 7501, Tab. 9.*

08 Stänglig, medelkornig, porfyrisk och grå granodiorit. 900 m norr om Fridhem (1f). 650620/152625.
*Lineated, medium-grained, porphyritic and grey granodiorite.*



Fig. 20. Veckad, diskordant amfibolitgång med osäker åldersställning i fältspatkvartsit. Esterön (0f). 650320/152990.
*Folded amphibolite dike in feldspathic quartzite.*

## Intraorogena basiska gångar

I tidsintervallet mellan de syn- och serorogena intrusionerna sprack den dåvarande jordskorpan upp och beredde plats för ett antal basiska gångintrusioner. Dessa består nu av medel- till finkorniga, gråsvarta amfiboliter. För det mesta uppträder de konformt med omgivande strukturer och har även själva deformerats med varierande intensitet. (Se fig. 20 och 21.) Oftast är de mellan 1 och 5 dm breda. I undantagsfall kan de dock bli betydligt bredare. Som exempel kan nämnas ett antal gångar på sydsluttningen av Römossbergen (1i), som är upp till 30 m breda. Dessa kan också följas några hundra meter i strykningsriktningen. Annars är det mest vanligt att gångarna försvinner efter några meter, antingen pga. jordtäckning eller också därför att de slitits av genom deformation. I det senare fallet kan det ibland vara svårt att särskilja dem från brottstycken av äldre bergarter. De tunnare gångarna kan ibland uppträda svärmvis, vilket exempelvis är fallet nordväst om Höglunda (3i).

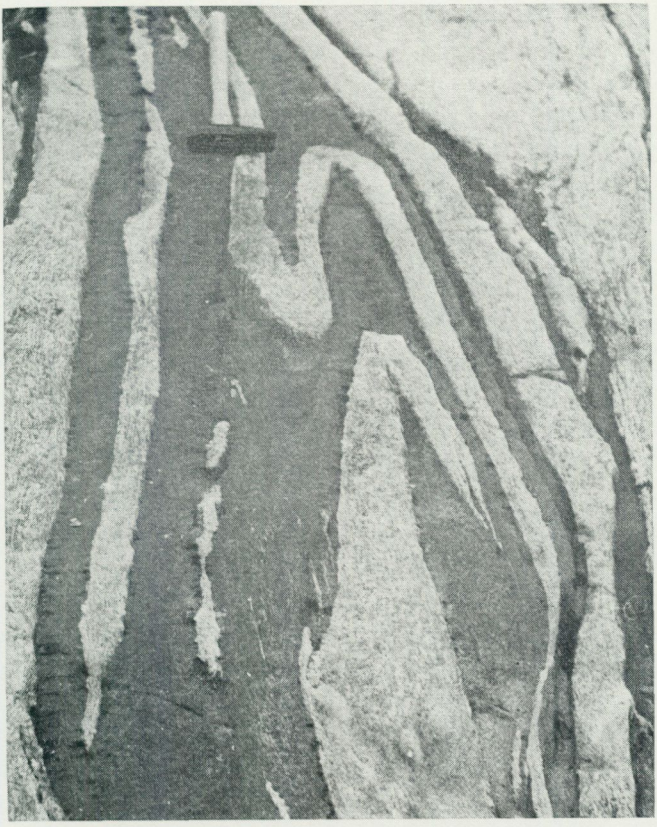


Fig. 21. Veckat parti av synorogen granodiorit och intraorogen amfibolitgång. 400 m ONO om Edebo (4i). 652480/154490.
*Folded assemblage of synorogenic granodiorite and intraorogenic amphibolite dike.*

Gångarna har observerats i stort sett över hela bladet. De har dock inte studerats närmare med hänsyn till sammansättning eller beträffande den eventuella förekomsten av flera generationer.

### Yngre (serorogena) djup- och gångbergarter

Som framgår av fig. 13 har de bergarter, som på kartan fått ljusröd beteckning, en relativt varierande sammansättning. Det är framför allt urskiljandet av en äldre, delvis deformerad granodioritgeneration som bildar ett

nytt inslag i det annars klassiska mönstret för de serorogena granitoiderna.

Vid en sammanställning av kemiska och mineralogiska data från de tre huvudgrupperna syn-, ser- och postorogena intrusiv inom kartbladet visar de båda förstnämnda relativt likartade värden, i motsats till den postorogena gruppen. Detta mönster avviker från bilden i de centrala delarna av den svekofenniska regionen, där de serorogena graniterna vanligtvis är klart kalidominerade.

De kriterier som indelningen i de syn- och serorogena grupperna bygger på är förutom rent fältmässiga iakttagelser av åldersrelationer också företeelser sådana som förekomst av amfibolitgångar, interfererande veckstrukturer, ådergnejsomvandling osv. Avsaknaden av dessa kännetecken brukar vanligtvis karakterisera den serorogena gruppen. Den granodioritgeneration, vilken har urskiljts som det äldsta ledet i den serorogena gruppen, uppfyller vanligen dessa villkor.

Man kan på ett flertal platser, t. ex. i en motorvägsskärning nordväst om Stordalen (1f), se att den nu nämnda granodioriten är yngre än den kalibetonade, sura, synorogena graniten. Den senare uppfattas allmänt som det yngsta ledet i den synorogena utvecklingen.

Deformationsgraden i granodioriten varierar. Man kan ofta se en tydlig skiffrighet eller stänglighet, men man ser aldrig de former av interferensmönster som brukar förekomma i de synorogena typerna.

I området mellan Algutsbo (1f) och Böksjön (1g) finner man brottstycken av amfibolit i granodioriten. Ibland kan det råda tveksamhet om det rör sig om avslitna gångar eller ej. Amfiboliterna är dock ofta kraftigt deformerade, till skillnad från den lugnare deformationsgraden i den omgivande berggrunden. I de synorogena massiven i regionen brukar graden av deformation i basiska brottstycken och omgivande granitoider ofta vara omvänd. Iakttagelserna kan tolkas så att granodioriten mellan Algutsbo och Böksjön vid sitt framträngande genombrutit en redan deformerad amfibolitkropp. I detta område är granodioriten rikligt genomsatt av röd pegmatit och mobilisatgranit. Den innehåller också fragment av ytbergartsmigmatiter och synorogena granodioriter.

Även om storstrukturer och kemi är likartade när det gäller syn- och serorogena granodioriter, förekommer det en liten kornstorleksskillnad. Den serorogena är något finkornigare och har också ett något jämnare gry. Den sena, lokala tillväxten av mikroklin, som man ofta kan se i den synorogena granodioriten, saknas också. Där bergarterna förekommer tillsammans kan man också se en åldersskillnad i strukturerna (fig. 22). Uppträder

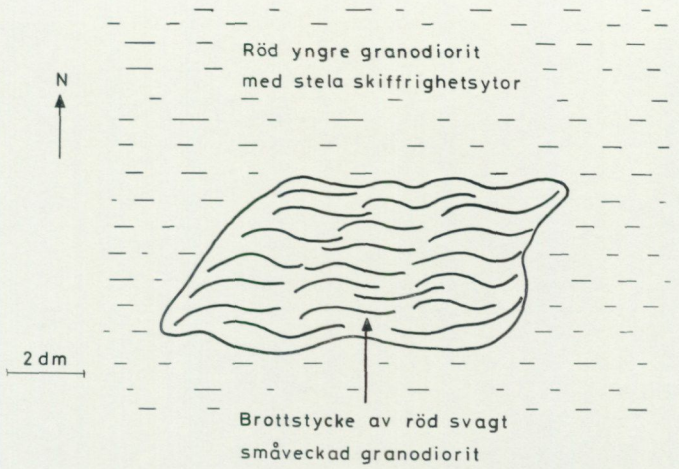



Fig. 22. Åldersförhållande mellan röd, serorogen granodiorit och röd, synorogen granodiorit. Strukturerna i de serorogena graniterna är i allmänhet stelare än i de synorogena och några interferensstrukturer har inte observerats i dem. 500 m sydost om Nöden (1h). 650750/153815.

*Age relationship between red, serorogenic granodiorite, and red, synorogenic granodiorite. The structures in the serorogenic plutonics are generally more stiff compared with the synorogenic ones and interference structures have never been observed in them.*

de var för sig kan det dock ibland vara problem att särskilja dem. Norr om bergartskontakten med ungefärlig utsträckning mellan Algutsbo (1f) och Böksjön (1g) kan man flerstädes se hur den grå, mycket svagt deformerade granodioriten har slagit igenom röd, sur, kvartsstänglig, synorogen granit. Båda leden har sedan överpräglats av mobilisatgraniter och pegmatiter.

Väster om Stavsjömassivet finns både syn- och serorogen granodiorit invävda i varandra. På kartan är detta område markerat med tecken för granodioritiska mobilisat på brun botten. Båda leden har sedan genomslagits av kalirikare mobilisat.

De serorogena granodioriterna bildar i öster gräns mot Marmorbruksynformen. Inslaget av synorogen granodiorit ökar dock väsentligt i randzonen. Både de äldre och yngre granodioriterna uppvisar i detta område de mest natriumrika sammansättningarna inom bladet. Det verkar här som om den regionala kopplingen styrt sammansättningen starkare än den åldersmässiga samhörigheten med massiv på andra ställen i området.

Den synform, som yngre svagt deformerade graniter och granodioriter



Fig. 23. Ljus, granatförande, svagt förskiffrad granit, intrusiv i granodiorit av Malmötyp. 700 m OSO om Malmö gård (0f). 650210/152640. (Hällen nu försvunnen under pappersfabrik.)

*Light, garnet-bearing, weakly foliated granite, intrusive in a granodiorite of the Malmö type.*

bildar över öarna Kvistholmen, Stora Tallholmen och Stora Grytsholmen (alla 0f), påminner delvis om uppbyggnaden av Marmorbrukssynformen. I dessa bergarter förekommer ett markerat inslag av delvis biotitomvandlad granat.

På Malmölandet kan man på ett flertal lokaler se hur den serorogena granodioriten är yngre än den synorogena Malmögraniten (fig. 23 och fig. 24). Man kan också notera att stängligheten i granodioriten överensstämmer med den i Malmögraniten (fig. 25). De kemiska analyserna av denna granodiorit (7594002 och 7594006) visar de mest basiska sammansättningarna som hittills påträffats i de serorogena intrusiven.

Området kring Hällfallstorp (1j), med röd beteckning, utgörs av inhomogena graniter eller granodioriter med mycket lite glimmer. Dessa bergarter har ofta invävda pegmatitiska partier. Underordnat förekommer diffust avgränsade aplitiska gångar. Bergarternas färg varierar mellan ljusgrå, gul-



Fig. 24. Kontakt mellan grovporfyrisk Malmögranit och grå serorogen (?) granodiorit. 900 m öster om Malmö gård (0f). 650225/152665.
*Contact between coarse porphyritic Malmö granite and grey serorogenic (?) granodiorite.*

grå och blekröd. En svag struktur kan ibland ses i handstuff men är svår att uppmäta på hällytor.

Ofta uppträder väl avgränsade brottstycken av synorogena bergarter. Lika vanliga är emellertid diffusa övergångar, i synnerhet till de sura, synorogena leden, vilket exempelvis kan studeras på berget söder om Karlsro (1j). Små och stora brottstycken av sedimentgnejs förekommer allmänt i både de syn- och serorogena bergarterna. Brottstyckena är ofta biotitkantade och kan ibland försvinnaa som biotitsliror ut i den omgivande graniten. De är vanligen utsträckta i ost–västlig riktning och delvis småveckade.

Endast en kemisk analys (754044) finns från detta område, och den visar en mycket kalirik sammansättning. Från det angränsande bladet Nyköping SV (Lundström 1974) finns däremot ett flertal analyser som visar att granodioritiska sammansättningar tycks vara vanligast i detta massiv.

Likartad karaktär har också det med ljusröd färg betecknade området öster om Stavsjö. Även här domineras berggrunden av en huvudsakligen



Fig. 25. Samma lokal som i fig. 24. Gemensam och väl utbildad stänglighet kan ses i de bägge bergarterna.
*The same locality as in Fig. 24. Conformable and well developed lineation can be seen in both the rocks.*

röd, fint medelkornig granit med diffusa övergångar till pegmatit. En svag struktur i ost—väst ses ofta, och på de flesta hällytor finner man varierande mängder (vanligen mellan 5 och 10 %) av synorogen granit. I detta område kan ibland valet mellan röd och brun bottenfärg på kartan vara svårt. När mängden av synorogen granit uppgår till ca 15 % har vanligen en växling till brun bottenfärg skett, men det säger sig självt att kartans gränser i dessa fall är mycket subjektiva.

Partiet sydost om Svängbågen (3f) är något homogenare, även om många likheter finns med föregående områden. I norr tycks en granodiorit dominera. Dess uppträdande är tämligen likt granodioritens mellan Algutsbo (1f) och Böksjön (1g). Bergarten är här övervägande blekröd, med något växlande kornstorlekar. Här och var förekommer en viss ögonbildning med rektangulära fältspatögon, ca 1 cm långa. Undantagsvis kan ögonen också bli större, t. ex. öster om Porsgölen (2f) och sydost om Mossgölen (3f). Eventuellt kan denna ögonbildnng höra samman med de postorogena graniterna.

TABELL 11. Mineralfördelningen i några serorogena djupbergarter (vol.-%)
*Modal analyses of some serorogenic plutonics (vol. %)*

| Prov nr *Sample No.* | 7512 | 7507 | 7513 | 7520 | 7514 | 7502 | 7506 | 7524 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kvarts | 40 | 36 | 40 | 31 | 33 | 32 | 24 | 31 |
| Mikroklin | 37 | 30 | 26 | 33 | 8 | | 9 | 3 |
| Plagioklas | 21 | 28 | 32 | 29 | 38 | 46 | 55 | 60 |
| Biotit | 1 | 3 | 1 | 1 | 18 | 21 | 8 | 6 |
| Klorit | + | | + | 3 | + | | | + |
| Muskovit | | 3 | | | + | 1 | 1 | + |
| Granat | | + | | | | | 3 | |
| Apatit | | | | + | 1 | + | + | |
| Zirkon | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Opakmineral | 1 | + | 1 | 1 | 2 | + | + | + |
| Cordieritomvandlingar | | | | 2 | | | | |
| Kem. analys nr 75940 - (tab. 12) | 12 | 07 | 13 | 20 | 14 | 02 | 06 | 24 |

7512 Massformig, medelkornig, röd (kan eventuellt vara tidigt postorogen) granit. 350 m öster om Krygölen (2f). 651027/152905.
*Massive, medium-grained, red granite.*

7507 Massformig, finkornig, ljust grå granit. Graniten är intrusiv i granodioriten med analysnummer 7506 i denna tabell. 300 m sydost om Sveden (0f). 650133/152615.
*Massive, fine-grained, pale grey granite. The granite is intrusive in the granodiorite labelled 7506 in this table.*

7513 Svagt stänglig, medelkornig, röd granit. 650 m OSO om Krygölen (2f). 651013/152927.
*Weakly lineated, medium-grained, red granite.*

7520 Massformig, medelkornig, ljusgrå granit. Ev. kontaktpåverkad av Graversforsgraniten. 800 m nordväst om Drömgruvan (2f). 651190/152748.
*Massive, medium-grained, light grey granite. Might be influenced by the Graversfors granite.*

7514 Svagt förskiffrad, medelkornig, glest porfyrisk, grå granodiorit. Tveksam åldersställning. 200 m nordost om Örstad (1g). 650935/153238.
*Weakly foliated, medium-grained, grey granodiorite with scattered microcline-megacrysts partly plagioclase-mantled. Age position uncertain.*

7502 Stänglig, finkornig, ljusgrå granodiorit. Intrusiv i Malmögraniten (se fig. 24). 900 m öster om Malmö gård (0f). 650225/152665.
*Lineated, fine-grained, light granodiorite, intrusive in the Malmö granite (see Fig. 24).*

7506 Stänglig, finkornig, grå granodiorit, intrusiv i Malmögraniten. 250 m sydost om Sveden (0f). 650137/152608.
*Lineated, fine-grained, grey granodiorite, intrusive in the Malmö granite.*

7524 Svagt kornorienterad, medelkornig grå granodiorit, intrusiv i sur synorogen granit. Motorvägsskärning 1 km OSO om Algutsbo (1f). 650625/152820.
*Weakly grain-oriented, medium-grained, grey granodiorite, intrusive in acid synorogenic granite.*

TABELL 12. Kemiska analyser av serorogena intrusiv (vol.-%)
*Chemical analyses of serorogenic intrusives (vol. %)*

| | Äldre granodioriter, ofta deformerade<br>*Older granodiorites, often deformed* | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prov nr<br>*Sample No* | 75940-24 | 23 | 14 | 7394005 | 75940-02 | 25 | 06 |
| $SiO_2$ | 70.1 | 68.6 | 67.2 | 66.4 | 66.0 | 66.2 | 65.6 |
| $TiO_2$ | 0.30 | 0.29 | 0.71 | 0.74 | 0.72 | 0.41 | 0.34 |
| $Al_2O_3$ | 14.5 | 14.7 | 13.7 | 15.5 | 15.1 | 16.6 | 16.4 |
| $Fe_2O_3$ | 0.5 | 0.8 | 1.4 | 3.90 | 1.4 | 0.8 | 0.6 |
| FeO | 1.3 | 1.3 | 2.8 | | 3.5 | 1.9 | 3.9 |
| MnO | 0.04 | 0.04 | 0.08 | 0.04 | 0.08 | 0.04 | 0.13 |
| CaO | 2.2 | 2.2 | 2.9 | 2.8 | 3.4 | 3.9 | 2.9 |
| MgO | 0.65 | 0.77 | 1.5 | 1.3 | 1.8 | 1.3 | 0.73 |
| $Na_2O$ | 5.5 | 5.3 | 2.9 | 3.8 | 3.2 | 4.6 | 4.4 |
| $K_2O$ | 1.3 | 2.2 | 3.2 | 3.5 | 2.2 | 1.4 | 2.2 |
| BaO | 0.04 | 0.04 | 0.12 | 0.19 | 0.06 | 0.06 | 0.08 |
| Summa | 96.43 | 96.24 | 96.51 | 98.17 | 97.46 | 97.21 | 97.28 |
| Norm Q | 27.7 | 24.0 | 39.2 | 23.2 | 27.8 | 23.4 | 21.9 |
| C | | | 0.1 | 0.3 | 1.3 | 0.4 | 1.5 |
| Or | 8.0 | 13.5 | 19.6 | 21.1 | 13.3 | 8.5 | 13.4 |
| Ab | 48.3 | 46.6 | 25.4 | 32.8 | 27.8 | 40.0 | 38.3 |
| An | 11.4 | 10.2 | 15.1 | 14.5 | 17.4 | 20.0 | 14.9 |

| | Yngre graniter<br>*Younger granites* | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prov nr<br>*Sample No.* | 75940-13 | 12 | 7394014 | 7496004 | 75940-07 | 22 | 44 | 21 | 20 | 68 |
| $SiO_2$ | 77.3 | 76.0 | 73.7 | 73.0 | 72.9 | 72.2 | 71.7 | 71.7 | 71.1 | 70.9 |
| $TiO_2$ | 0.18 | 0.17 | 0.15 | 0.24 | 0.15 | 0.20 | 0.11 | 0.28 | 0.25 | 0.22 |
| $Al_2O_3$ | 9.8 | 10.2 | 13.6 | 14.2 | 12.3 | 13.0 | 14.1 | 12.9 | 13.0 | 13.5 |
| $Fe_2O_3$ | 0.1 | 0.9 | 1.8 | 1.5 | 0.1 | 0.5 | 0.2 | 0.5 | 0.2 | 0.6 |
| FeO | 0.14 | 0.16 | | | 1.3 | 1.1 | 0.4 | 1.5 | 1.3 | 1.1 |
| MnO | 0.02 | 0.01 | 0.06 | 0.03 | 0.08 | 0.03 | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.04 |
| CaO | 1.0 | 0.6 | 0.8 | 1.5 | 1.1 | 1.1 | 0.7 | 1.8 | 1.6 | 0.9 |
| MgO | 0.14 | 0.11 | 0.46 | 0.49 | 0.32 | 0.34 | 0.22 | 0.48 | 0.53 | 0.43 |
| $Na_2O$ | 3.2 | 3.1 | 2.0 | 3.5 | 3.0 | 3.5 | 3.0 | 3.3 | 3.6 | 3.1 |
| $K_2O$ | 3.4 | 4.2 | 4.7 | 4.2 | 5.1 | 5.0 | 7.3 | 4.2 | 4.1 | 5.4 |
| BaO | 0.02 | 0.01 | 0.05 | 0.08 | 0.05 | 0.06 | 0.06 | 0.08 | 0.09 | 0.05 |
| Summa | 95.56 | 95.90 | 97.32 | 98.74 | 96.30 | 97.03 | 97.81 | 96.77 | 95.81 | 96.24 |
| Norm Q | 45.7 | 42.5 | 42.8 | 33.0 | 33.5 | 30.2 | 24.8 | 32.2 | 30.8 | 30.2 |
| C | | | 3.8 | 1.1 | | | | | | 0.9 |
| Or | 21.0 | 25.9 | 28.5 | 25.1 | 31.3 | 30.5 | 44.1 | 25.6 | 25.3 | 33.2 |
| Ab | 28.3 | 27.4 | 17.4 | 30.3 | 26.4 | 30.5 | 25.9 | 28.8 | 31.8 | 27.3 |
| An | 2.4 | 1.6 | 4.2 | 7.7 | 5.2 | 5.1 | 3.5 | 8.2 | 7.5 | 4.7 |

Analyslokaler till tabell 12

75940-24 Se 7524, tab. 11.
*See 7524, Tab. 11.*

23 Massformig, medelkornig, blekröd granodiorit. 900 m söder om Grenadjärtorpet (2f). 651384/152591.
*Massive, medium-grained, pale red granodiorite.*

14 Se 7514, tab. 11.
*See 7514, Tab. 11.*

7394005 Svagt förskiffrad, medelkornig, ljust grå granodiorit. 100 m väster om Udden (0h). 650048/153654.
*Weakly foliated, medium-grained, pale grey granodiorite.*

75940-02 Se 7502, tab. 11.
*See 7502, Tab. 11.*

25 Svagt kornreglerad, medelkornig, grå granodiorit. Motorvägsskärning 1 km söder om Kråkmossen (1f). 650628/152925.
*Weakly grain-oriented, medium-grained, grey granodiorite.*

06 Se 7506, tab. 11.
*See 7506, Tab. 11.*

75940-13 Se 7513, tab. 11.
*See 7513, Tab. 11.*

12 Se 7512, tab. 11.
*See 7512, Tab. 11.*

7394014 Svagt förskiffrad, medelkornig, blekröd granit. Kvistholmens södra udde (0f). 650160/152816.
*Weakly foliated, medium-grained, pale red granite.*

7496004 Svagt förskiffrad, finkornig, röd granit. 1 km sydväst om Åtorp (3f). 651828/152812.
*Weakly foliated, fine-grained, red granite.*

75940-07 Se 7507, tab. 11.
*See 7507, Tab. 11.*

22 Svagt kornreglerad, medelkornig, blekröd granit. 1 km västsydväst om Ämtefall (2f). 651283/152585.
*Weakly grain-oriented, medium-grained, pale red granite.*

44 Svagt förskiffrad, medelkornig, blekröd heterogen granit. 500 m norr om Norrtorp (1j). 650830/154830.
*Weakly foliated, medium-grained, pale red, heterogeneous granite.*

21 Massformig, medelkornig, grå granit. 1.5 km VNV om Drömgruvan (2f). 651385/152638.
*Massive, medium-grained, grey granite.*

20 Se 7520, tab. 11.
*See 7520, Tab. 11.*

68 Förskiffrad, medelkornig, grå granit. 500 m OSO om Hjulsta (4i). 652470/154290.
*Foliated, medium-grained, grey granite.*

Kring sjön Enaren (3h) förekommer en jämnkornig, grå, relativt finkornig granit påminnande om den klassiska Stockholmsgraniten. Den har på några lokaler visat sig vara äldre än den småporfyriska, postorogena graniten. Den senare tycks dock ibland förlora sina ögon, och gränsdragningen bergarterna emellan är ofta vansklig i fält. Detta gäller särskilt i området öster om Enaren och i några smärre områden öster om Stavsjömassivet.

De serorogena pegmatiterna kan indelas i tre huvudtyper, ehuru gränsdragningen mellan dessa ibland blir flytande. En första grupp uppträder som renodlade mobilisat i migmatiterna, en andra som sena utsöndringar i de serorogena graniterna, en tredje som helt självständiga massiv. Avgränsningen mot de postorogena typerna erbjuder svårigheter där de senare uppträder utanför de tidigt postorogena massiven.

Relativt stora sammanhängande områden av den yngsta serorogena pegmatittypen förekommer i Marmorbruksområdet. Bergarten är här tämligen ren utan särskilt många brottstycken. Turmalin är ett vanligt mineral i denna pegmatit.

I en del av de unga pegmatiterna har brytning av kvarts och fältspat ägt rum. Dessa förekomster beskrivs under rubriken "Nyttosten".

## Postorogena intrusiv

Som framgår av fig. 12 utgör de postorogena intrusiven en differentierad bergartsserie från noritisk gabbro till granit. De mer basiska leden har inte på något ställe setts intrudera i de äldre bergarterna. Såväl regionalt uppträdande som kemiska data visar dock en klar samhörighet med de surare leden i den postorogena serien, och det kan knappast råda något tvivel om att de tillhör denna generation. Detta framgår särskilt väl i Stavsjöområdet, där förhållandet klart kan demostreras.

*Stavsjömassivet* har behandlats av Bror Asklund i en doktorsavhandling från 1925. Jämfört med detta arbete har de nu utförda undersökningarna givit en något annorlunda kartbild. Framför allt är det kanske den nu utskilda, synorogena sviten som innebär den principiellt största skillnaden. Asklund sammanförde några av de porfyriska synorogena leden med former vilka här betecknats som postorogena. Detta kom att påverka hans uppfattning om de serorogena graniterna, vilket framkommit under senare diskussioner. I hans arbete förekommer ett flertal mycket noggranna pet-

rografiska beskrivningar. Läsaren hänvisas till dessa för en utförligare beskrivning av Stavsjöområdets bergarter.

Det äldsta ledet inom Stavsjösviten är en noritisk gabbro. Denna ingår dels i ett större, på kartan foxterrierliknande massiv öster om Halsbråten (2g), dels i två mindre massiv runt Kopparbolstorp (2g).

Det större massivet har i sina centrala delar förblivit opåverkat av senare omvandlingar. Noriten är här fin- till fint medelkornig, grågrön och har en ljusbrun vittringshud. Texturen är delvis diabasartad, med oorienterade plagioklaslister. Mot kontakterna har de båda pyroxenerna gradvis omvandlats till hornblände, kornstorleken ökat något och bergarten fått en mörkare färg. Sporadiskt förekommer kvartskörtlar. En kemisk (tab. 13) och en modal analys (tab. 14) har hämtats ur Asklunds arbete.

I anslutning till noriterna förekommer en grupp mörkgrå, medelkorniga, "halvbasiska" bergarter. De är delvis hybridartade och har sammansättningar som ligger nära hörnet granodiorit – kvartsdiorit – diorit–monzodiorit i IUGS' schema. Hornblände är ett vanligt förekommande mineral, mest som omvandlingsprodukt av pyroxen. Mängden kvarts varierar men mineralet kan iakttas i de flesta handstuffer. Glest spridda rektangulära, centimeterlånga plagioklasögon liksom rikligt uppträdande accessoriska mineral (titanit, apatit, magnetit, zirkon) utgör andra kännetecken för dessa bergarter. Under karteringsarbetet har det varit omöjligt att exakt bestämma sammansättningen i varje enskild häll. Det har därför blivit naturligt att sammanföra bergarterna i en kartbeteckning. Även om kvartsdioritiska och tonalitiska sammansättningar förmodligen är vanligast, har en ljusgrön bottenfärg valts för att betona samhörigheten med noriterna. Kontakten till noriten är markerad men inte skarp. Det är mest fråga om slirartade och "uppfrätta" zoner med olika utbildade övergångsformer.

Nästa led i den differentierade serien utgörs av en hornbländeförande, mestadels småporfyrisk granit. Denna förekommer vanligen i noritens närmaste omgivning. Öster om huvudmassivet är den vanligen grå och norr därom blekröd. Kontakterna mot noriten är skarpa och överskärande. Däremot är övergångarna mot de något mer basiska formerna glidande. Detta gäller i synnerhet de grå typerna. Sporadiskt förekommer de "halvbasiska" bergarterna som mer eller mindre upplösta brottstycken i graniten.

Av speciell karaktär är ett område söder om Björnsjön (2g). På kartan har det markerats med epidottecken. Berggrunden är här delvis kraftigt uppkrossad och innehåller talrika epidotläkta breccior i både hällskala och mikroskala. Vissa partier verkar dock åtminstone i häll vara relativt

opåverkade men innehåller icke desto mindre höga halter av epidot. Bergarten i dessa partier är känd under namnet helsinkit. Sambandet mellan tektoniseringen och epidotbildningen förefaller dock helt klar, och helsinkiten synes inte utgöra något eget differentiationsled. Den bildningsprocess, som Mellis (1932) skisserat för finska och baltiska helsinkiter, torde också kunna tillämpas på förekomsten söder om Björnsjön. I korthet går den ut på att den kristalliserade men ännu varma bergarten bryts upp genom kraftig tektonisering. En porös bergart med kantiga hålrum uppstår. I dessa hålrum kristalliserar sedan epidot och kvarts på bekostnad av hornblände, biotit och anortit.

Det yngsta ledet inom Stavsjömassivet utgörs av en grovporfyrisk granit. Karakteristiskt för denna är rektangulära blekröda fältspatögon (mikroklinpertit), som på hällytor ofta visar längd-breddförhållandet 4:1. Längden av dessa ögon är vanligen mellan 3 och 4 cm. För det mesta har de orienterats i en riktning som schematiskt finns angiven i kartbilden. Nordvästliga riktningar tycks dominera. På många hällytor kan man dock inte finna någon som helst orientering.

Accessoriskt förekommer muskovit, vilket föranlett Asklund att utskilja bergarten som en "tvåglimmer"-granit i sin karta och beskrivning. Övergångarna till den hornbländeförande formen sker gradvis (vilket också Asklund påpekat), och någon större anledning att särskilja de båda i kartbilden genom en kontur har inte funnits. Gränserna mot den omgivande berggrunden är i övrigt ofta överskärande och skarpa.

Flera småmassiv av denna bergartstyp finns i omgivningarna. I det gångformade parti som korsar länsgränsen vid "Europa"-vägen mot Norrköping kan man notera att fältspatögon ligger orienterade i ca 45° vinkel mot gångens riktning. Då fältspatögonen ibland innehåller inneslutningar av andra mineral, verkar det som om fältspaterna kristalliserat sent och under ett regionalt riktat tryck.

*Skogsbyområdet.* Området med mörkröd beteckning mellan det egentliga Stavsjömassivet i söder och Skogsby (3f) kännetecknas i nordväst av en småporfyrisk, grå granit med ett varierande antal brottstycken av äldre bergarter.

Graniten innehåller fragment av både den serorogena, blekröda graniten och de intermediära, postorogena formerna. 2 km väster om Virå (3h) har den grovporfyriska Stavsjögraniten iakttagits som intrusiv i den här aktuella graniten. Den senares placering i åldersschemat (fig. 12) är sålunda rätt klar. Karaktären av fältspatögonen varierar men längden överstiger sällan

1 cm. Ögonen är vanligen utvecklade som vackra Karlsbadtvillingar. Vissa partier kan dock vara helt fria från ögon, utan att några egentliga åldersskillnader iakttagits. Som framgår av kartan är det främst i trakten norr om Båtmansskärret (3g) som den icke porfyriska typen dominerar, men båda formerna förekommer tillsammans över hela området. En svag, brant skiffrighet förekommer på de flesta lokaler. Detta kan medföra svårigheter att särskilja bergarterna från äldre former i vissa hällar. Här, liksom på många andra ställen inom kartområdet, gäller att valet av bottenfärg för en bergartstyp ofta sammanhänger med observationer av åldersförhållanden gjorda på vissa nyckellokaler. Givetvis kan dock säkerheten i dessa extrapolationer variera.

Kring Skogsby (3f) förekommer en hornbländeförande, medelkornig, grå granodiorit (7555, tab. 13; 7594055, tab. 14). Asklund har i sitt arbete från 1925 beskrivit denna bergart närmare under namnet kvartssyenitisk granit. Den ansluter sig i många avseenden till de intermediära leden runt huvudmassivet. Särskilt påfallande är här rikedomen på accessorier.

*Jönåkersmassivet.* Bergarterna med postorogen beteckning söder om Yngaren (4j) har samma karaktär som de norr om Stavsjö (fig. 26). De mest basiska leden har dock inte iakttagits. På det angränsande kartbladet Nyköping SV (Lundström 1974) har massivet erhållit ljusröd (serorogen) beteckning. Granitens avskärande och intrusiva uppträdande påminner i många avseenden om förhållandena i de större serorogena massiven. Detta gäller i synnerhet den södra kontakten. Dessutom visar massivets kemiska och mineralogiska värden inom kartbladet Nyköping SV en differentiationstrend som man vanligen inte förknippar med de postorogena bergarterna. Likheten med Stavsjösvitens bergarter är dock uppenbar. Det har följaktligen varit naturligt att överföra åldersrelationerna där till massivet söder om Yngaren.

En annan skillnad i kartbilden gentemot bladet Nyköping SV utgörs av beteckningen för fältspatögonen i granitmassivet. Den listformade symbolen har här valts för att betona dels ögonens form, dels deras till synes primära och ofta väl markerade reglering. Massivet består av en porfyrisk granit med blekröda rektangulära mikroklinpertitögon i en något mörkare matrix. Ögonen, som vanligen är utbildade i form av Karlsbadtvillingar, varierar både i form, frekvens och storlek. Liksom i Stavsjömassivet är de oftast rektangulära med längd-breddförhållandet 4:1 på hällytor. Ett medeltal av längderna har uppskattats till 1.5 cm men upp till 3 cm långa kristaller har iakttagits. Ögonen tycks sålunda vara något mindre än i Stav-



Fig. 26. Postorogen Stavsjö-Jönåkersgranit med typiska rektangulära fältspatögon. Lokala icke porfyriska partier. 1.7 km OSO om Ingmässlan (3j). 651680/154986.
*Postorogenic Stavsjö-Jönåker granite with typical rectangular microcline megacrysts. Local non-porphyritic parts.*

sjömassivet men är samtidigt större än i massivets östra delar, där Lundström (1974) noterat 1 cm som övre gräns. Regionalt tycks alltså ögonstorleken i denna granit minska österut.

I den nordöstra delen förekommer en relativt skarp gräns mot en icke porfyrisk, delvis svagt förskiffrad typ. Inom den porfyriska graniten kan man dock mot gränsen se en gradvis minskning av ögonens storlek. Den icke porfyriska formen har på kartan betecknats som serorogen, eftersom den på några ställen har visat sig vara något äldre än porfyrgraniten. Hur stor denna åldersskillnad är kan dock vara svårt att avgöra, och kartans beteckning är här osäker.

Utanför huvudmassivet förekommer porfyrgraniten dels som smärre klippande gångar, dels som småmassiv. De senare sticker i ytformerna ofta upp som små berg mellan de starkare denuderade, synorogena bergarterna. Fältspatögonen i dessa småmassiv är ofta relativt små (kring 0.5 cm).

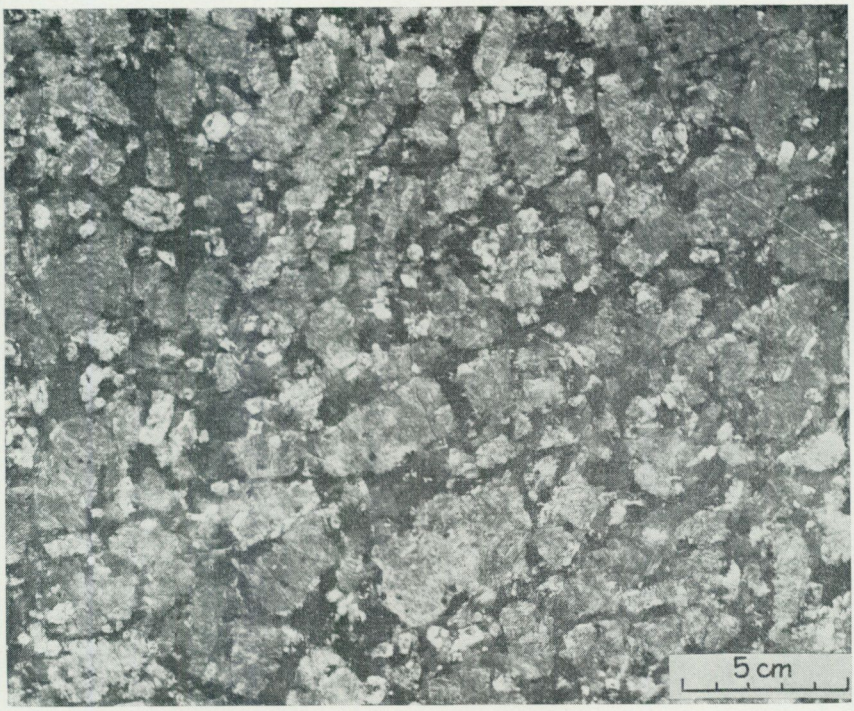



Fig. 27. Graversforsgranit.
*The Graversfors granite.*

Samma intermediära typer som beskrivits från Stavsjömassivet finns också inom Jönåkersmassivet. På några ställen har deras kontakter mot porfyrgraniten visat sig sammanfalla med de markerade positiva anomalier som finns i den flygmagnetiska kartan. Den i berggrundskartan redovisade utbredningen av dessa typer bygger i stort på den magnetiska bilden. Detta gäller i synnerhet torvmarkerna väster om den lilla sjön Göljen (3j).

*Graversforsmassivet.* Denna granit (fig. 27) har sin största utbredning inom det angränsande kartbladet Katrineholm SV. Dess olika varianter, tektoniska uppträdande och användning inom stenindustrin har behandlats i beskrivningen till denna berggrundskarta (Wikström 1976). Massivets östra kontakt, som ligger inom Katrineholm SO, har en mycket säregen karaktär. Som framgår av kartbilden är den taggig, och långsträckta småmassiv bildar ett radiellt mönster utanför huvudkroppen. Detta mönster återfinns också i den flygmagnetiska kartan, även om anomalierna inte alltid överens-

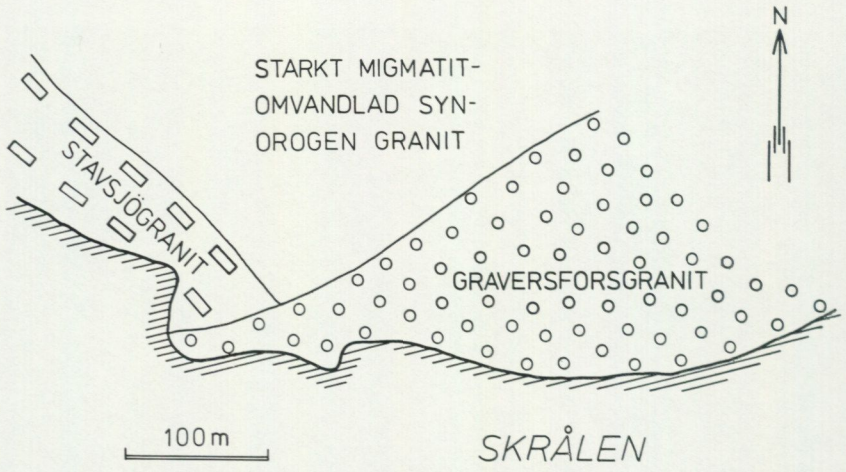



Fig. 28. Kartskiss visande hur en gång av Graversforsgranit skär över Stavsjö-Jönåkersgranit. Endast på denna lokal har de bägge granittyperna återfunnits i kontakt med varandra. Originalteckning av B. Halfen. Skrålens (2f) norra strand. 651340/152750.

*Sketch map showing a dike of Graversfors granite cutting the Stavsjö-Jönåker granite. The rocks have been found in contact only on this locality. Original drawing by B. Halfen.*

stämmer i detalj med berggrundskartan. Blottningsgraden är hög i detta område, varför man kan observera kontakterna med relativ god precision. Eventuellt kan vissa kontaktmetamorfa processer ha styrt magnetitbildningen här.

Graniten är inom bladområdet relativt homogen. Detta gäller både huvudmassivet och de uteliggande småkropparna. Den är grovporfyrisk, med rundade, blekröda fältspatögon. Färgen drar ibland mot violett. I hela området visar fältspaten vanligen en blandning mellan triklin och monoklin symmetri, så som framgått av röntgenundersökningar. Mellan 10 och 20 % av ögonen har en vacker plagioklasmantling. Den finkornigare mellanmassan består av grå till gråblå kvarts, hornblände, biotit och plagioklas.

Kontaktförhållandena till omgivande bergarter visar alltid att Graversforsgraniten är yngst. Detta gäller även gentemot den likaledes postorogena Stavsjögraniten. En sådan kontakt har observerats längs Skrålens (2f) norra strand (fig. 28).

Kontakterna mot de som serorogena betecknade bergarterna är också överallt skarpa och skärande.

TABELL 13. Mineralfördelningen i några postorogena djupbergarter (vol.-%)
*Modal analyses of some postorogenic plutonics (vol. %)*

| Prov nr *Sample No.* | 7515 | 7532 | 7531 | 7555 | 7557 | GR 28 | A 19 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kvarts | 29 | 21 | 27 | 24 | 24 | XXXX | 3 |
| Mikroklin | 41 | 42 | 12 | 19 | 24 | XXXX | 2 |
| Plagioklas | 21 | 21 | 30 | 35 | 32 | XXX | 47 |
| Biotit | 5 | 11 | 17 | 5 | 14 | XXX | 6 |
| Klorit | + | | 2 | 6 | + | | |
| Muskovit | 1 | + | | | | | |
| Hornblände | | | 6 | 7 | 1 | XXX | |
| Hypersten | | | | | | | 24 |
| Augit | | | | | | | 16 |
| Titanit | | 2 | 3 | 2 | 1 | | |
| Apatit | 1 | 1 | 2 | + | 1 | XX | + |
| Zirkon | + | + | + | 1 | + | X | |
| Kalcit | | | + | | 1 | X | |
| Opakmineral | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | XX | 2 |
| Kem.analysnr 75940-(tab. 14) | 15 | 32 | 31 | 55 | 57 | | A 19 |

X = < 1 % XX = 1–5 % XXX = 5–25 % XXXX = > 25 %

7515 Kornreglerad, medelkornig, porfyrisk med lådformade mikroklinögon, grå Stavsjögranit. Provet taget i en ca 200 m bred gång söder om huvudmassivet. 1 km ONO om Källhagen (1g). 650963/153327.
*Grain-oriented, medium-grained, porphyritic grey Stavsjö granite. The sample is taken in a dike south of the main massif.*

7532 Svagt kornreglerad, medelkornig, porfyrisk röd Stavsjögranit. 900 m SSV om Röktorp (2g). 651233/153442.
*Weakly grain-oriented, medium-grained, porphyritic Stavsjö granite.*

7531 Svagt kornreglerad, medelkornig, porfyrisk röd granodiorit av Stavsjötyp. Provet taget ca 10 m från kontakten till Stavsjönoriten. Se även Asklund (1923, s. 48). Ödegården Eskilstorp 350 m ONO om Hall (2g). 651265/153397.
*Weakly grain-oriented, medium-grained, porphyritic granodiorite of the Stavsjö type. The sample is taken around 10 m from the contact towards the Stavsjö norite. Cf. Asklund (1923, p. 48).*

7555 Svagt förskiffrad, medelkornig, grå granodiorit. ("Kvarts-syenit" enligt Asklund, 1923, s. 46). Skogsby (3f). 651845/152970.
*Weakly foliated, medium-grained, grey granodiorite. ("Quartz-syenite" according to Asklund 1923, p. 46).*

7557 Förskiffrad, medelkornig, grå granodiorit med sena, rektangulära fältspatögon (ej med i provet). 300 m OSO om Ingvaldstorp (3g) 651805/153045.
*Foliated, medium-grained, grey granodiorite with late rectangular feldspar megacrysts (not in the sample).*

GR 28 Massformig, mycket grovkornig, rödgrå Graversforsgranit. 850 m ONO om Ämtefall (2f) 651335/154780.
*Massive, very coarse-grained, reddish-grey Graversfors granite.*

A 19 Massformig, medelkornig, gråsvart norit. Analys och närmare beskrivning se Asklund (1923, s. 19). Ca 450 m OSO om Halsbråten (2g). 651200/153304.
*Massive, medium-grained dark grey norite. From Asklund (1923, p. 19).*

TABELL 14. Kemiska analyser av postorogena intrusiv (vikt-%)
*Chemical analyses of postorogenic intrusives (weight %)*

| SGU | Graversforsgranit | | Grovporfyriska Stavsjö Jönåkers-graniter | | | | | Småporfyriska graniter | | | Intermediära typer | | | | Norit |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lab. nr | 0109288 | 75940-19 | 26 | 15 | 69 | 32 | A 59 | 28 | 58 | 27 | 57 | 55 | 31 | 70 | A 19 |
| $SiO_2$ | 65.7 | 63.1 | 71.9 | 67.9 | 66.1 | 65.5 | 64.8 | 70.2 | 69.5 | 63.8 | 62.0 | 61.5 | 61.0 | 58.7 | 52.8 |
| $TiO_2$ | 1.2 | 1.3 | 0.35 | 0.58 | 0.92 | 1.0 | 0.60 | 0.51 | 0.68 | 1.1 | 1.5 | 1.3 | 1.4 | 1.8 | 1.12 |
| $Al_2O_3$ | 15.0 | 13.8 | 13.0 | 13.4 | 13.3 | 14.2 | 17.2 | 13.4 | 13.2 | 14.9 | 14.1 | 15.3 | 14.9 | 14.4 | 13.8 |
| $Fe_2O_3$ | 0.8 | 2.0 | 1.0 | 1.0 | 1.5 | 1.3 | 1.3 | 0.8 | 1.7 | 2.5 | 1.9 | 2.3 | 2.8 | 2.5 | 1.9 |
| FeO | 4.2 | 4.5 | 0.9 | 2.0 | 3.2 | 3.6 | 3.6 | 1.9 | 2.0 | 3.5 | 5.2 | 4.5 | 4.8 | 6.0 | 8.1 |
| MnO | 0.11 | 0.13 | 0.04 | 0.05 | 0.08 | 0.08 | 0.04 | 0.04 | 0.07 | 0.08 | 0.12 | 0.12 | 0.14 | 0.13 | 0.09 |
| CaO | 2.9 | 3.5 | 1.1 | 1.8 | 2.3 | 2.6 | 2.1 | 1.7 | 1.9 | 3.0 | 3.8 | 4.0 | 3.9 | 4.9 | 8.8 |
| MgO | 1.1 | 1.3 | 0.61 | 0.81 | 1.2 | 1.4 | 1.0 | 0.81 | 1.1 | 1.5 | 1.7 | 1.7 | 1.8 | 2.4 | 8.3 |
| $Na_2O$ | 2.8 | 3.1 | 2.8 | 2.7 | 3.1 | 2.9 | 3.1 | 2.7 | 3.6 | 3.3 | 2.7 | 3.1 | 3.0 | 2.8 | 3.1 |
| $K_2O$ | 4.8 | 4.1 | 5.9 | 5.7 | 4.6 | 4.9 | 6.0 | 5.6 | 3.5 | 4.1 | 4.6 | 4.0 | 3.8 | 3.6 | 1.5 |
| BaO | 0.20 | 0.17 | 0.08 | 0.11 | 0.11 | 0.13 | — | 0.12 | 0.09 | 0.13 | 0.16 | 0.16 | 0.19 | 0.15 | — |
| Summa | 98.81 | 97.00 | 97.68 | 96.05 | 96.41 | 97.61 | 99.74 | 97.78 | 97.34 | 97.91 | 97.78 | 97.98 | 97.73 | 97.38 | 99.51 |
| Norm Q | 20.6 | 19.6 | 30.3 | 25.7 | 23.6 | 21.2 | 15.7 | 28.0 | 29.6 | 19.6 | 17.0 | 16.1 | 17.0 | 13.8 | |
| C | | | | | | | 1.9 | | | | | | | | |
| Or | 29.5 | 25.0 | 35.7 | 35.1 | 28.2 | 30.0 | 35.6 | 33.8 | 21.2 | 24.75 | 27.8 | 24.1 | 23.0 | 21.8 | 8.9 |
| Ab | 25.0 | 27.0 | 24.3 | 23.8 | 27.2 | 25.1 | 26.2 | 23.4 | 31.3 | 28.5 | 23.4 | 26.8 | 26.0 | 24.3 | 26.2 |
| An | 11.7 | 12.0 | 5.6 | 7.9 | 9.1 | 11.5 | 10.0 | 8.1 | 9.8 | 14.0 | 13.1 | 16.3 | 16.4 | 16.5 | 19.2 |

Analyslokaler till tabell 14

0109288 Massformig, grovporfyrisk, rödgrå granit. 150 m norr om Trehörningen (2f) 651150/152560.
*Massive, coarse porphyritic red and grey granite.*

75940-19 Massformig, grovporfyrisk, rödgrå granit. 550 m VNV om Hjälmarsö (1f). 650975/152613.
*Massive, coarse porphyritic red and grey granite.*

26 Massformig, grovkornig, röd granit. Randzon i Stavsjömassivet. Den porfyriska texturen är här inte särskilt väl utvecklad. 50 m sydost om Bäcksveden (2g). 651168/153218.
*Massive, coarse-grained red granite.*

15 Se 7515, tab. 13.
*See 7515, Tab. 13.*

69 Svagt förskiffrad, medelkornig, blekröd granit med glesa rektangulära fältspatögon. 850 m VSV om Högtorp (3j). 651817/154822.
*Weakly foliated, medium-grained, red granite with scattered feldspar megacrysts.*

32 Se 7532, tab. 13.
*See 7532, Tab. 13.*

A 59 Se Asklund 1925, s. 59. Provet taget ca 900 m väster om Nytorp (2h). (Storgölet i A:s lokalangivelse finns ej utsatt på kartan.)
*Cf. Asklund 1925, p. 59.*

75940-28 Kornorienterad, medelkornig, blekröd granit med glesa, listformade fältspatögon. 1 km VNV om Åksjögöl (3g). 651537/153055.
*Grain-oriented, medium-grained, pale red granite with scattered rectangular feldspar megacrysts.*

58 Förskiffrad, medelkornig, porfyrisk, blekröd granit. 550 m norr om Bråten (3g). 651705/153100.
*Foliated, medium-grained, porphyritic pale red granite.*

27 Förskiffrad, medelkornig, porfyrisk, grå granodiorit. 1.2 km nordväst om Skrinnarbo (2g). 651460/153132.
*Foliated, medium-grained granodiorite.*

57 Se 7557, tab. 13.
*See 7557, Tab. 13.*

55 Se 7555, tab. 13.
*See 7555, Tab. 13.*

31 Se 7531, tab. 13.
*See 7531, Tab. 13.*

70 Massformig, medelkornig, mörkt grå monzodiorit. 1.1 km VSV om Högtorp (3j). 651817/154805.
*Massive, medium-grained, dark grey monzodiorite.*

A 19 Se tab. 13.
*See Tab. 13.*

## Diabas

Avsevärt yngre än förut beskrivna bergarter är ett antal gångformigt uppträdande diabaser, som på ganska många ställen skär över äldre strukturer. De bildar dels tunna gångar med mäktigheter varierande mellan någon decimeter och upp till 4–5 m, dels betydligt bredare gångar med mäktigheter mellan 25 och 150 m. I äldre litteratur har de tunnare gångarna, vilka ofta är sekundärt omvandlade, betecknats som subjotniska, under det att de bredare och mindre omvandlade fått beteckningarna jotniska eller postjotniska. Som framgår av kartan har de bredare gångarna en orientering i VNV–OSO, till skillnad från de tunnare, som varierar något mer. Huvudsakligen följer de senare dock ett nordväst–sydostligt orienterat spricksystem. Någon motsvarande anknytning till ett spricksystem har inte iakttagits för de bredare gångarna. Däremot finner man i den flygmagnetiska kartan en del egendomliga stortektoniska drag som är kopplade till dem.

Den bredare gången i de inre delarna av Bråviken, som bl. a. passerar Djurö kvarn (0g), har sålunda på sin södra sida ett område med relativt hög magnetisk nivå, medan nivån på den norra sidan har sjunkit avsevärt. Åtminstone på Malmölandet (0f), där blottningsgraden är god, har inga påtagliga skillnader i berggrunden på de båda sidorna kunnat iakttas.

Liknande företeelser möter också regionalt på bägge sidor om det större diabasstråk som går diagonalt över den nordligare delen av kartbladet och bl. a. passerar söder om Kila kyrka (2i). Om dessa omfattande blockvis uppträdande skillnader skulle ha existerat före diabasernas framträngande innebär det en viktig pusselbit, när den orogena utvecklingen i området skall rekonstrueras. Den iakttagna skillnaden skulle då tänkas kunna vara en snitteffekt där de olika blocken representerar skilda nivåer i någon eller några av parametrarna tryck, temperatur, red-oxpotential osv. Storleksordningen av dessa rörelser är dock svår att fastlägga. Vid gnejsgranitkontakten nordväst om Malmö gård (0f) kan man sålunda inte se några som helst spår av relativ rörelse, varför flera frågetecken finns knutna till dessa regionala drag.

Beträffande åldersrelationerna mellan de smala och breda gångarna kan några detaljobservationer kanske vara på sin plats.

Det breda gångsystemet över Malmölandet (0f) och Djuröhalvön (0g) åtföljs ofta av tunnare diabasgångar i omgivningen. Dessa är orienterade

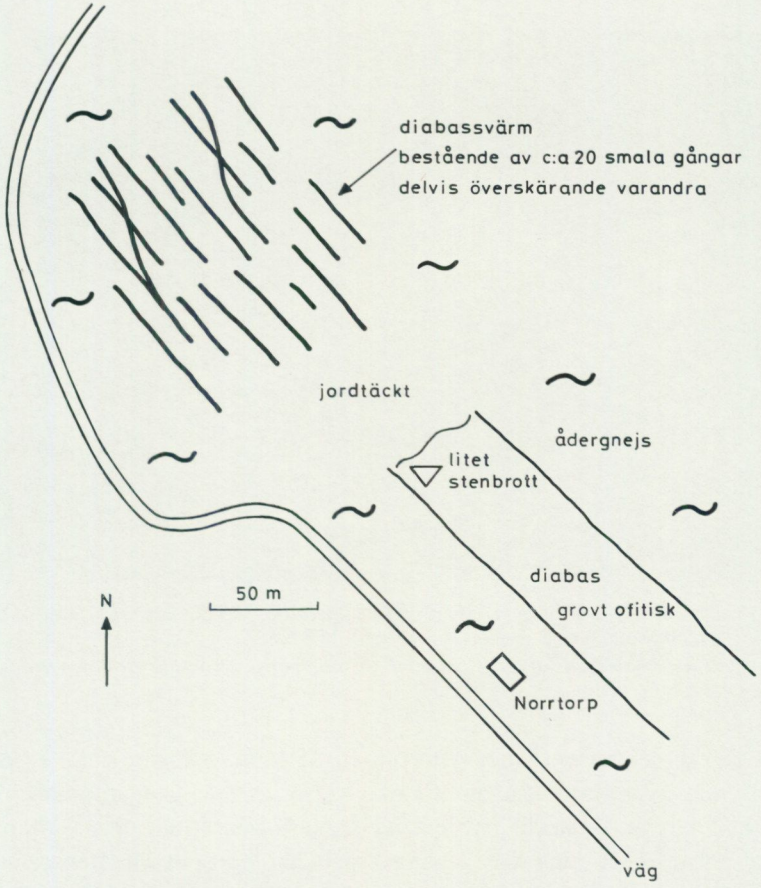



Fig. 29. Kartskiss visande hur en bred diabasgång spricker upp i en gångsvärm i sin strykningsriktning. Norrtorp (1h). 650512/153970.
*Sketch-map showing how a larger dolerite dike splits up in a swarm along its strike.*

i nordväst–sydostlig riktning. Inte på något ställe har de tunnare setts skära igenom de bredare. Däremot finns en tunnare nordvästlig gång på Svartskärs norra strand (0f), som skär över en annan tunn gång orienterad i VNV-lig riktning endast fem meter från kontakten till den bredare gången med samma orientering. Detta antyder att systemen skulle vara ungefär likåldriga och de tunnare gångarna utlöpare till de bredare. En annan observation, som stöder denna tolkning, har gjorts vid Norrtorp (1h) (se fig. 29). Här har en bredare gång spruckit upp i sin strykningsrikt-



Fig. 30. Diabassvärm genom migmatitgranit med brottstycke av amfibolit. Motorvägsskärning vid Böksjön (1g). 650865/153090.
*Dike swarm of dolerite through a migmatite granite with a xenolith of amphibolite.*

ning och bildar nu en gångsvärm om ca 25 tunna gångar, vilka i sin tur delvis skär över varandra i liten vinkel. Den bredare gången är här dock inte helt typisk. Dels har den en avvikande orientering, dels verkar den något surare än övriga breda gångar och har partiellt en monzodiabaskaraktär.

De smalare gångarna skär i allmänhet igenom den äldre berggrunden, till synes utan att nämnvärt påverka den (fig. 30). De bredare visar däremot ibland i kontaktzonen en del uppsmältningsfenomen med utbildning av olika hybridbergarter (fig. 31). Kontaktzonen är av storleksordningen 1 m. Mer eller mindre fullständigt uppslutna ytbergartsrester har iakttagits, ofta med en kraftig nybildning av biotit. En viss mobilisering av pegmatitiskt material tycks också ha ägt rum i kontakterna, vilka även de innehåller tjocka packar av biotit. I hällskala medför detta att diabaskontakten ibland har ett småflikigt förlopp.

De tunnare diabasgångarna i de nordvästra delarna av kartbladet har ofta glasiga kontaktzoner. Mycket tunna gångar med några centimeters mäktighet kan t. o. m. vara glasiga helt igenom. I Djupviks kalkbrott (4f)

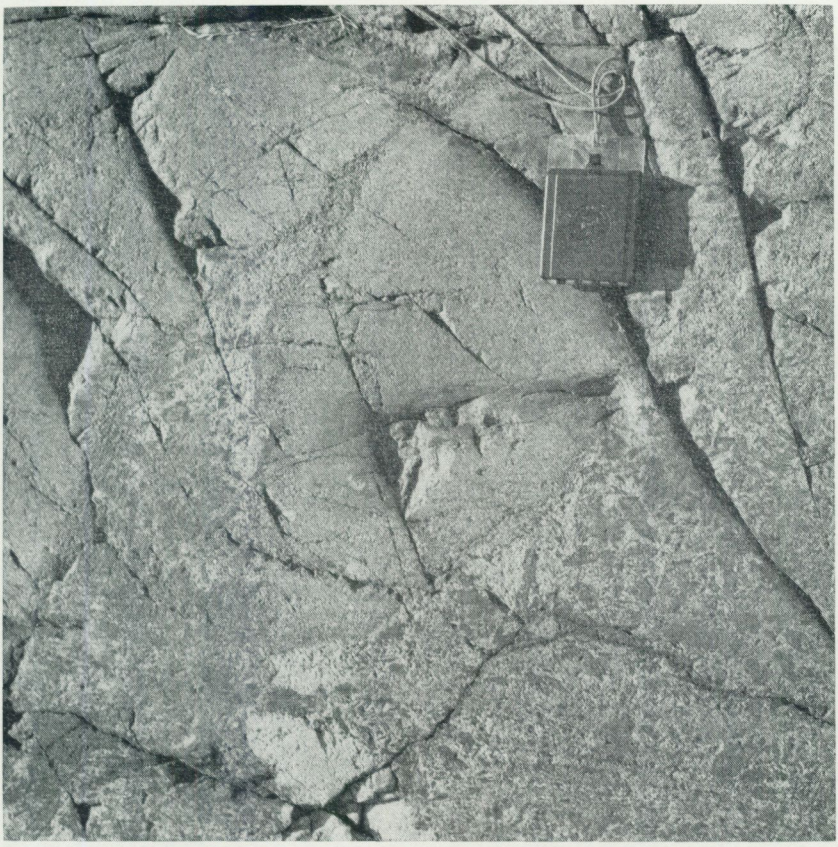


Fig. 31. Den småflikiga, heterogena och delvis reomorfa södra kontakten på den ca 50 m breda olivindiabasgången på Djurön. 200 m NNV om Haget (0g). 650107/153189.

*The lobate, heterogeneous and partly rheomorphic southern contact of the approximately 50 m wide olivine dolerite dike on Djurön.*

finns ett flertal sådana diabaser, vilka beskrivits av Åhman (1957). Två andra lokaler, där detta fenomen uppträder är belägna dels 800 m, dels 500 m norr om Emaus (4f).

De tunnare gångarna uppträder ibland svärmvis. Detta har under karteringsarbetet i synnerhet noterats i en ca 2 km bred zon med nordlig begränsning av en linje från Björnsjön (2g) till Lövsjön (1h).

Ett fåtal kemiska analyser av diabaserna har utförts. Dessa återfinns i tabell 15. De sammansättningar som där redovisas överensstämmer i

fråga om sin spridningsbild med tidigare publicerade kemiska analyser av diabaser från angränsande områden (t. ex. Krokström 1932 och 1936, Gorbatschev 1961, och Stålhös 1976).

Som redan framhållits, framträder de bredare gångarna relativt väl på den flygmagnetiska kartan. Berggrundskartans markeringar har gjorts med utgångspunkt från direkta hällobservationer, vilka sedan extrapolerats med hjälp av den flygmagnetiska kartan. De stråk som inte observerats i fält har inte medtagits. Däremot är de utlagda som punktrader i den tektoniska kartan.

Yngre än diabaserna är några tunna gångar av finkornig, blekröd granofyr, som genomsätter de bredare diabasgångarna (se fig. 33).

TABELL 15. Kemiska analyser av hybriddiabas, diabas och granofyr (vikt-%)
*Chemical analyses of hybride dolerite, dolerite and granophyre (weight %)*

| Prov nr *Sample No.* | 7394020 | 75940-03 | 30 | 61 | 7394002 |
|---|---|---|---|---|---|
| $SiO_2$ | 59.3 | 48.7 | 48.5 | 47.5 | 73.1 |
| $TiO_2$ | 0.51 | 1.9 | 2.5 | 2.4 | 0.22 |
| $Al_2O_3$ | 20.3 | 13.9 | 12.5 | 14.8 | 12.5 |
| $Fe_2O_3$ | 8.4 | 3.0 | 4.5 | 3.8 | 2.4 |
| FeO | | 11.7 | 7.9 | 11.4 | |
| MnO | 0.09 | 0.23 | 0.19 | 0.23 | 0.03 |
| CaO | 0.40 | 7.5 | 8.9 | 7.8 | 1.7 |
| MgO | 5.2 | 7.1 | 8.2 | 5.5 | 0.80 |
| $Na_2O$ | 1.6 | 2.4 | 1.9 | 2.6 | 3.2 |
| $K_2O$ | 2.6 | 1.2 | 0.7 | 1.5 | 3.9 |
| BaO | 0.05 | 0.06 | 0.02 | 0.07 | 0.08 |
| Summa | 98.45 | 97.67 | 95.81 | 97.6 | 97.9 |
| Viktnorm *Weight norm* | | | | | |
| qt | 32 | | 5 | | 35 |
| or | 16 | 7 | 4 | 9 | 23 |
| ab | 14 | 21 | 17 | 23 | 28 |
| an | 2 | 24 | 25 | 25 | 8 |
| Σ sal | 78 | 52 | 51 | 56 | 95 |
| di | | 12 | 17 | 12 | |
| hy | 13 | 25 | 20 | 16 | 2 |
| ol | | 2.9 | | 4.8 | |
| ilm | 0.2 | 3.7 | 4.9 | 4.7 | 0.1 |
| Σ fem | 22 | 48 | 49 | 43 | 5 |

Analyslokaler till tabell 15

7394020 Svagt kornreglerad medelkornig mörkgrå "hybriddiabas" genomsättande kvartsitisk gnejs. Fäholmen (0g). 650023/153283.
*Weakly grain-oriented, medium-grained, dark grey "Hybride dolerite" (a dolerite with assimilated supracrustal rocks).*

75940-03 Massformig, medelkornig, grå olivin-diabas. Provet är taget i en ca 75 m bred gång. 850 m ONO om Malmö gård (0f). 650225/152665.
*Massive, medium-grained, grey olivine dolerite. The sample is taken in a dike, approximately 75 m in width.*

30 Massformig, mycket finkornig, gråsvart diabas. Ca 3 dm bred gång ingående i en större gångsvärm. Vägskärning E4, 650 m sydost om Grantorp (2g). 651040/153260.
*Massive, very fine-grained, dark grey dolerite. The dike is approximately 3 dm in width and is a member of a larger dike swarm.*

61 Massformig, medelkornig, grå diabas ur en ca 40 m bred gång. 1 km sydost om Ekåsen (4f). 652115/152930.
*Massive, medium-grained, grey dolerite from a dike approximately 40 m in width.*

7394002 Massformig, finkornig, röd, 2 dm bred granofyrgång genomslående diabas (fig. 33). 1.2 km öster om Djurö kvarn (0g). 650107/153189.
*Massive, fine-grained, red granophyre in a dike cross-cutting the dolerite (Fig. 33).*



Fig. 32. Större plagioklaskristaller i olivindiabas. Kvistholmen (0f). 650185/152800.
*Larger plagioclase phenocrysts in olivine dolerite.*



Fig. 33. Granofyrgång genom olivindiabas. 200 m nordnordost om Haget (0g). 650107/153189.
*Granophyric dike cutting a dike of olivine dolerite.*

## Tektonik

### Allmän översikt

Som framgår av fig. 34 och 35, domineras kartområdet Katrineholm SO av mer eller mindre ost–västligt orienterade, branta skiffrighetsytor, medan stängligheter och veckaxlar vanligen stupar medelbrant mot öster eller OSO (fig. 36 och 37). Sådana strukturgeologiska orienteringar är vanliga i denna del av landet.

Karakteristiskt för regionen är vidare att inom de enklare, storregionala strukturerna förekommer mer avgränsade områden, där mönstret antyder en tämligen komplex deformationshistoria. Ett typiskt sådant drag utgörs av ett antal hästskoliknande former i nära anslutning till varandra. Inom kartbladet är Marmorbrukssynformen (vilken närmare beskrivs på s. 83)

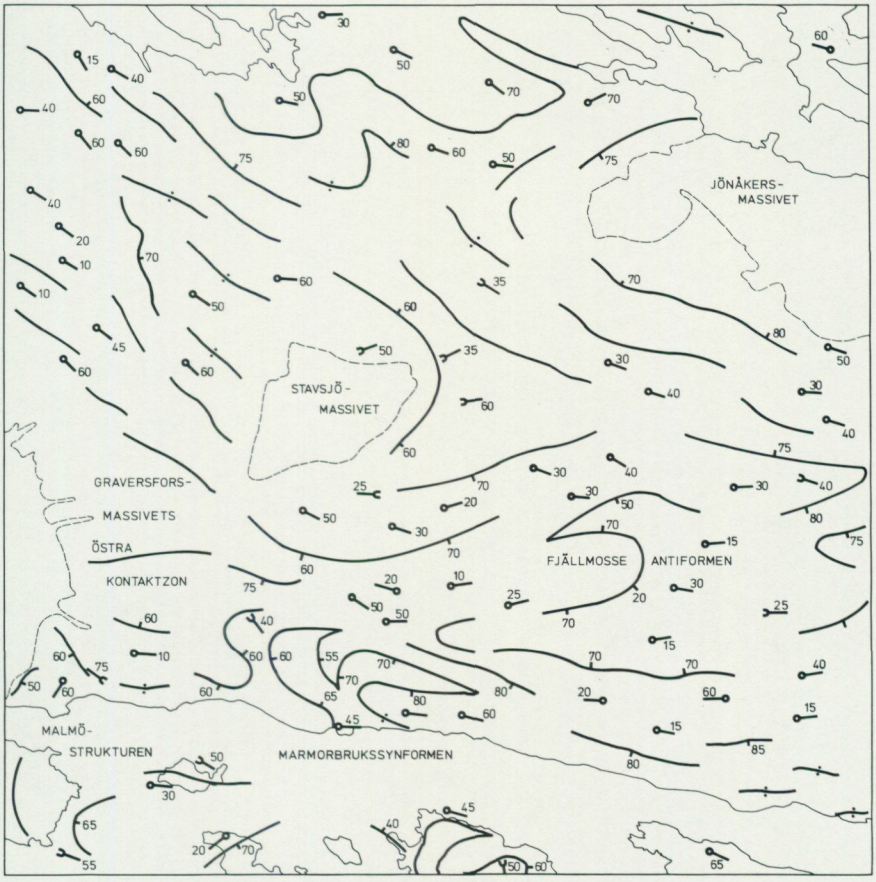



Fig. 34. Dominerande strukturdrag inom kartområdet med generaliserade skiffrighetsriktningar, veckaxlar (halvcirklar) och stängligheter (hela cirklar).
*Predominating structural features of the map area with generalized foliation trends, fold axes (half circles) and lineations (open circles).*

ett typexempel på detta. Mot öster, i marmorstråkets fortsättning in på bladområdet Nyköping SV, har likartade strukturer beskrivits av Lundström (1974) från Tunabergsområdet. De förekommer också på Vikbolandet och i större skala bl. a. i Stockholms skärgård. Denna tektoniska stil tolkades av Asklund (1921) som förorsakad av en sen "kustzonveckning".

Andra partier inom kartområdet, där de ovannämnda storregionala dragen störs, är omgivningarna till de tidigt postorogena graniterna. Inom

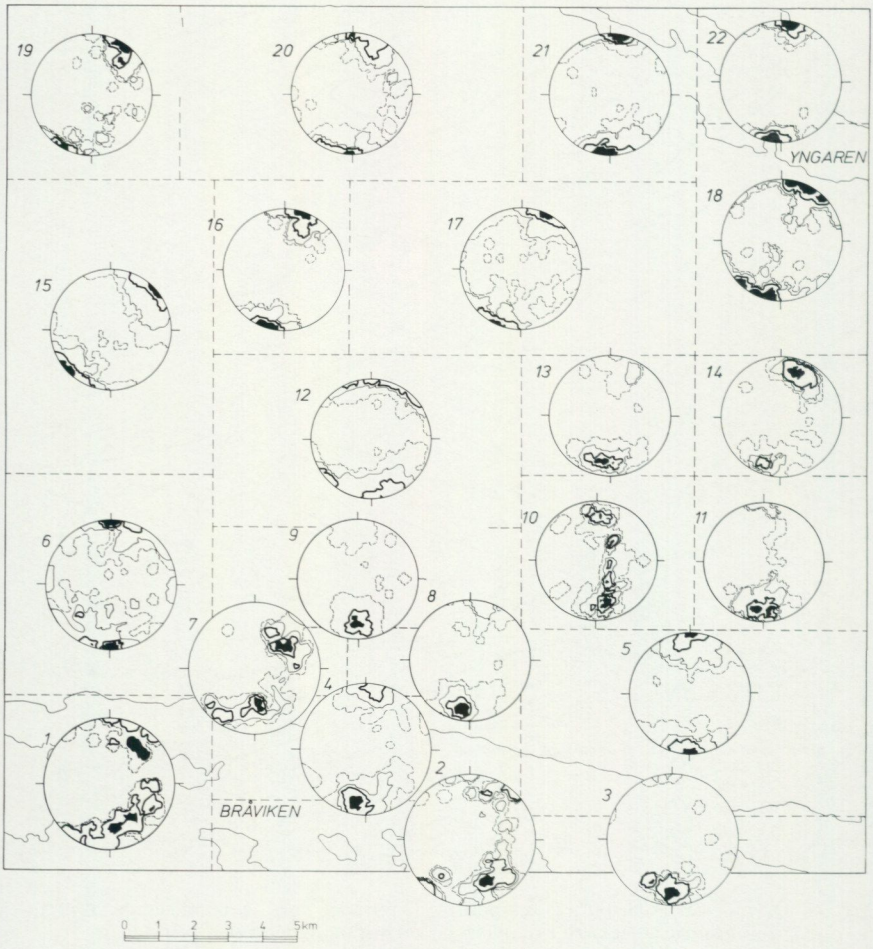



Fig. 35. Sammanställning av gjorda skiffrighetsmätningar inom bladområdet. Schmidt-nät, övre hemisfären. Se även tabell 16.
*Compilation of measured foliation planes within the map area. Schmidt-net, upper hemisphere.*

bladområdet märks detta i Graversforsgranitens östra kontaktzon, även om de strukturer som uppkommit vid granitens intrusion delvis sammanfaller med äldre riktningar. På samma sätt har Stavsjö- och Jönåkersgraniterna tektoniskt påverkat omgivningarna vid sina intrusioner. Denna påverkan är dock mindre omfattande än vad som är fallet med Graversforsgraniten.

TABELL 16. Data till fig. 35.
*Data to Fig. 35.*

| Diagram nr<br>*Diagram No.* | Antal observationer<br>*Number of observations* | Kontureringstäthet<br>*Density contours* |
|---|---|---|
| 1 | 65 | 1–2–3–4 |
| 2 | 73 | 1–2–3–4 |
| 3 | 44 | 1–2–3–5 |
| 4 | 158 | 1–2–3–4 |
| 5 | 345 | 1/2–2–5–8 |
| 6 | 182 | 1–2–3–4 |
| 7 | 93 | 1–2–3–4 |
| 8 | 144 | 1/2–2–5–8 |
| 9 | 212 | 1/2–2–5–8 |
| 10 | 147 | 1/2–2–3–4 |
| 11 | 98 | 1–2–5–8 |
| 12 | 329 | 1/2–2–5–8 |
| 13 | 172 | 1/2–2–5–8 |
| 14 | 183 | 1/2–2–5–8 |
| 15 | 200 | 1/2–2–5–8 |
| 16 | 128 | 1/2–2–5–8 |
| 17 | 183 | 1/2–2–5–8 |
| 18 | 96 | 1–2–3–5 |
| 19 | 66 | 1–2–5–8 |
| 20 | 158 | 1/2–2–5–8 |
| 21 | 177 | 1/2–2–5–8 |
| 22 | 77 | 1–2–5–8 |

Till stor del yngre än ovan grovt skisserade strukturdrag är det sprick- och förkastningsmönster som präglar berggrundens ytformer på ett markant sätt. Även om många av dessa strukturer ursprungligen anlagts under den orogena utvecklingen, har de tillskärpts så mycket under senare tider att det torde vara riktigast att karakterisera dem som postorogena. Mönstret tycks dock i stort ha varit utvecklat före diabasernas intrusion, dvs. för 1 200–1 300 milj. år sedan.

Däremot är den kanske mest spektakulära geologiska företeelsen inom bladområdet, nämligen Bråviksförkastningen, avsevärt yngre än övriga strukturer. Detta ser man av att den yta som den underkambriska sandstenen vid Glan och eventuellt också under Bråviken är avlagrad på, har styckats upp av förkastningen ifråga. Denna yta har också i mindre grad påverkats av den förkastning som går från Torsjön i söder mot Virlången i norr (se fig. 42). Åldern av nu nämnda förkastningsrörelser är alltså yngre än ca 600 milj. år. Lundström (1974) har inom kartbladen Nyköping SV och SO påvisat graniter som delvis följer Bråvikens förkastningsriktning. Gamla svaghetszoner synes sålunda också finnas med denna orientering.

*Marmorbrukssynformens* komplext uppbyggda struktur spelar en cen-

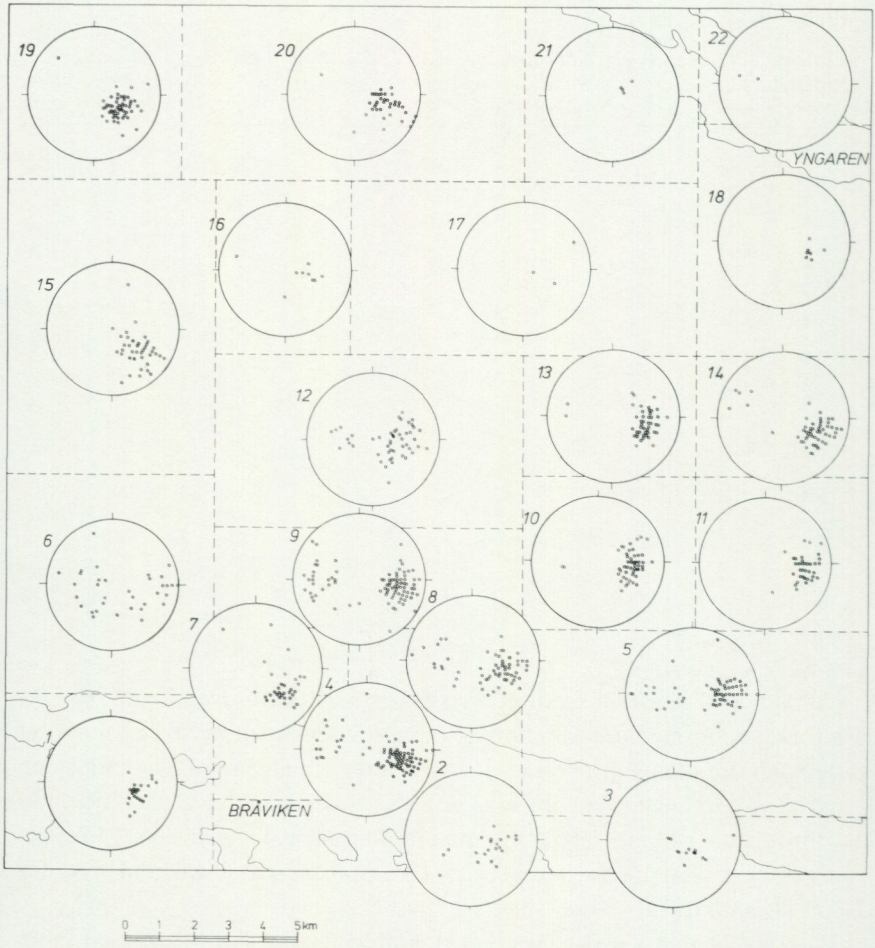



Fig. 36. Sammanställning av gjorda stänglighetsmätningar inom bladområdet. Schmidtnät, nedre hemisfären.

*Compilation of measured lineation directions within the map area. Schmidt-net, lower hemisphere.*

tral roll vid bedömningen av "upp och ner" i lagerföljden. Några helt bindande bevis för riktigheten av den i tabell 17 uppställda stratigrafin finns inte. Däremot får strukturen sin rimligaste tolkning om den föreslagna ordningsföljden accepteras. Asklunds (1955) argument för denna utgjordes främst av några detaljstudier i marmorbrott, vilka redovisas i fig. 38.

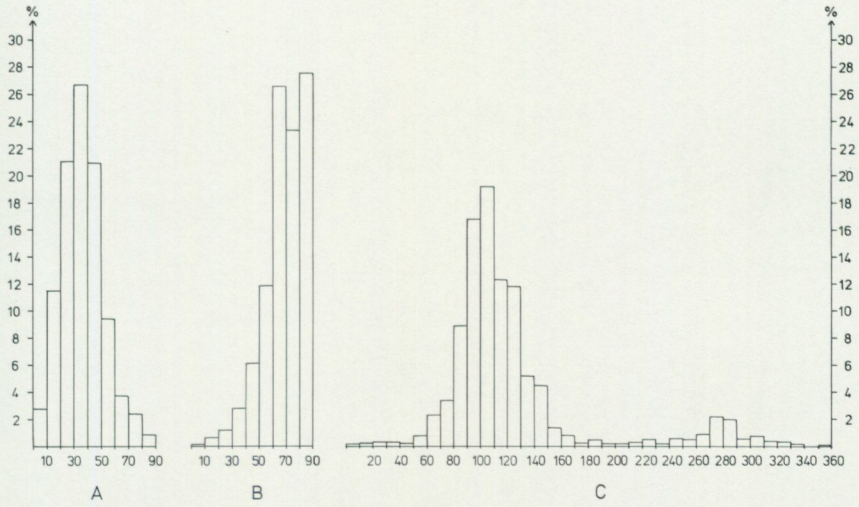



Fig. 37 A. Stupningsvärdena för kartområdets linjära element. Antal observationer: 1328.
*The plunge of the linear elements within the map area. Number of observations: 1328.*

Fig. 37 B. Skiffrighetens stupningsvärden inom kartområdet. Antal observationer: 3601.
*The dip values of the foliation planes within the map area. Number of observations: 3601.*

Fig. 37 C. Riktningen (azimuthen) på kartområdets stängligheter. Antal observationer: 1279.
*The direction of dip for the lineations within the map area. Number of observations: 1279.*

"Kalken sitter här som oxeltandsrötter inkilade i sitt underlag" (Asklund op.cit). Om denna tolkning godtas blir de röda Marmorbruksgnejserna det äldsta suprakrustala ledet. Då återstår frågan om ryggen mellan Marmorbruket och Nybygget är en synform antiklinal (enligt Asklund op.cit.) eller en inverterad synformstruktur. Asklund (opubl.) har nämnt att djupgåendet av marmorstråket i Oxåkersdalen är mellan 20 och 25 m och kring Marmorbruket mellan 100 och 110 m. Om detta är riktigt och kalkstensstråket inte fortsätter under bergribban, går den antiklinala karaktären av denna inte att komma ifrån. Detta skulle i sin tur leda till att en mycket kraftig plastisk flytning av ytbergartskomplexet måste ha ägt rum vid deformationen. Rymdmässigt och utvecklingsmässigt blir emellertid en

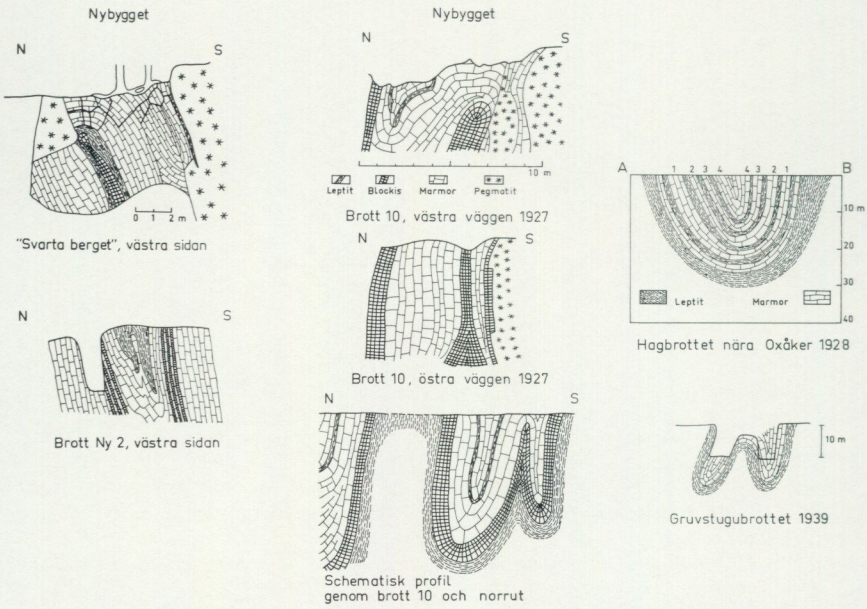



Fig. 38. Detaljstudier av tektoniken i några marmorbrott gjorda av Asklund (1955). Asklunds uppfattning om "upp och ned" i lagerföljden grundade sig huvudsakligen på dessa observationer. Som synes överlagrar marmorn leptiterna i dessa profiler, och han tolkade detta som det primära förhållandet.

*Structural sketches in some marble quarries made by Asklund (1955). His ideas of "up and down" in the stratigraphy were mainly founded on these observations. As can be seen in the sections the marble is overlying the leptite and Asklund regarded this as a primary feature.*

sådan struktur svårförståelig. Den allmänna tektoniska bilden blir rimligare om man tänker sig ryggen som en inverterad synform och att det här rör sig om ett interferensmönster av typ 2 enligt Ramsay (1967).

Ser man till hela områdets lagerföljd skulle en inplacering av Marmorbruksgnejserna överst i strukturen bl. a. medföra att omgivande granitkomplex i långa stycken skulle överlagra ytbergarterna.

Även andra intressanta problemställningar återstår att lösa. Asklund (opubl.) sammanställde sina stänglighetsobservationer inom Marmorbruksområdet, vilka redovisas i fig. 39. Som synes varierar stupningen i ost–västplanet avsevärt. Även graden av stänglighet varierar kraftigt inom området. Förmodligen kan detta mönster delvis förklaras som en återspegling

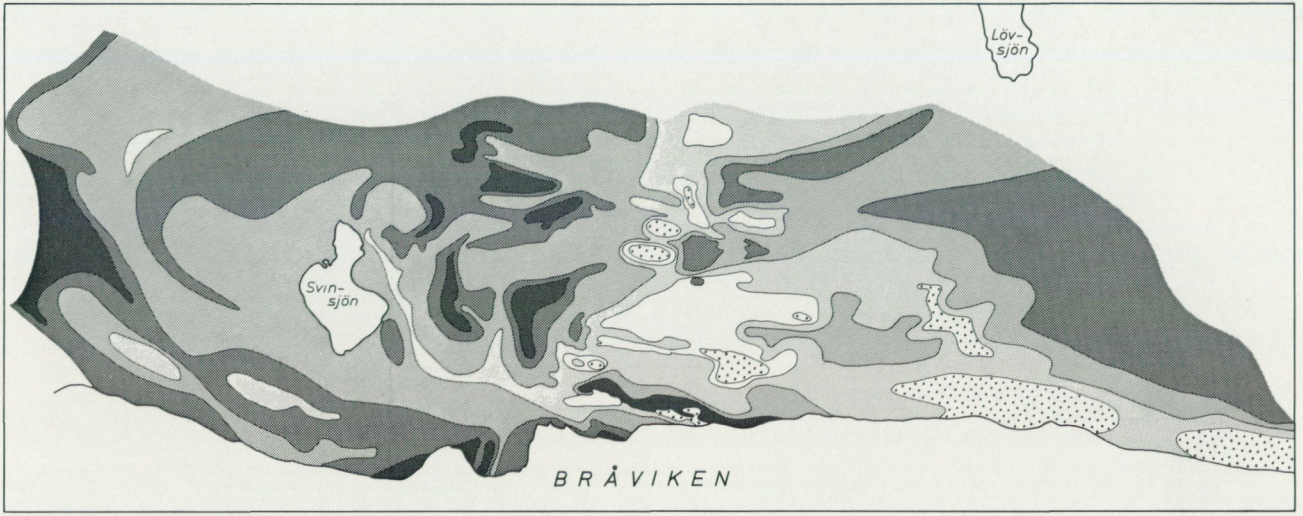



Fig. 39. Sammanställning av stängligheternas varierande stupning (inom ett ost—västligt orienterat plan) i Marmorbruksområdet. Efter Asklund (opubl.).

*Compilation of the variable plunges of the lineations (towards east and west) within the Marble factory area. After Asklund (unpubl.).*



Fig. 40. Stark stänglig amfibolit i Marmorbruksområdet. Uttersberg (1g). 650530/153335.
*Strongly lineated amphibolite within the Marble factory area.*

av en äldre veckning i nord–syd. Merparten torde dock kunna knytas till variationer i deformationsgrad i den heterogena lagerpacken.

Asklund (opubl.) ansåg att de graniter som bildar den yttre ramen runt Marmorbruksstrukturen var jämnåldriga med Smålands-Värmlandsgraniterna. Gissningsvis kan detta ha varit en av anledningarna till att det omfattande arbetet aldrig publicerades. Den strukturella utveckling som Asklund skisserade för Marmorbruksområdet är nämligen svår att kombinera med de åsikter han framlade i sitt Stavsjöarbete. En närmare diskussion om detta är planerad att ske i en kommande specialpublikation över Marmorbruksområdet. Även på den nu presenterade kartan finns rikligt av yngre graniter och granodioriter i synformens omgivning. Inslaget av äldre, synorogena bergarter är dock så markerat att man kan påstå att de bildar en strukturell ryggrad i detta läge. Den tektoniska bilden överensstämmer på så sätt bättre med det allmänna mönstret i regionen.

De större pegmatitmassiven visar i kartbilden en tendens att inordna sig

TABELL 17. Sammanställning av Marmorbruksområdets stratigrafi
*Compilation of the stratigraphy of the Marble factory area at Kolmården*

| ASKLUND 1955, profil Fagervik – Nybygget | ASKLUND opubl., sammanfattning | Detta arbete |
|---|---|---|
| Bandade och skiktade leptiter på Fagerviksudde ca 200 m | Grå, granatförande gnejsgranit 70 m<br>Grå, bandad leptit 35 – 200 m<br>Amfibolit (i vissa profiler) 50 m | Grå, skiktad gnejs (Bråviksgnejs) med leriga granat-andalusit-cordieritförande led och plagioklasdominerade sandiga led. Enstaka leptit- och skarnskikt. |
| Kalksten ca 100 m<br>Marmorzonen ca 10 – 30 m | Kalksten 50 – 90 m<br>Marmor 10 – 40 m | Kalksten<br>Marmor |
| Amfibolit ca 30 m | Grå leptit 10 – 15 m<br>Amfibolit m. röd kalileptit 60 – 100 m | Grå eller röd, mycket finkornig kalileptit, delvis även som skikt i kalken. |
| Röda leptiter med inlagrade orena kalkstenar och järnmalmer ca 50 m | Kalkstens- o. skarnrandig grå leptit 30 – 40 m<br>Amfibolit 40 – 110 m | Svart, medelkornig amfibolit med skikt av blekröd kalileptit.<br>Grå, skarnig, delvis amfibolitisk leptit med orena kalkstenar och järnmalmer. |
| Röd leptitgnejs med pegmatit – aplitådror ca 150 m | Röd leptitgnejs, mäktig | Röd eller rödgrå skiktad ådergnejs (Marmorbruksgnejs), mikroklinrik, med mer eller mindre glimmerrika led. Vanliga fläckutbildningar med kvarts-sillimanit eller andalusit, cordierit och grön biotit. Underordnade mikroklinkvartsitiska horisonter. |



Fig. 41. Veck med axelplansglidning i kontakt mellan ytbergarter med olika biotitinnehåll. Varudden (0h). 650082/153995.
*Folds with slip along the axial plane in a contact between supracrustal rocks with different biotite contents.*

i den branta ost–västliga axelplansriktningen, något som är vanligt i denna del av landet.

*Fjällmosseantiformen* (fig. 34) är något enklare till sin uppbyggnad än Marmorbrukssynformen. Lineationerna i strukturen pekar relativt flackt mot öster så att den synorogena graniten överlagrar ytbergarterna. Detta har tolkats som ytterligare ett vackert exempel på en interferensstruktur mellan den äldre veckningen med axelplan i nord–syd och den yngre, överpräglande ost–västliga veckningen.

*Stavsjöstrukturen* utgörs av det lokala deformationsmönstret runt Stavsjömassivet. I väster begränsas den av Böksjödalens förkastning. Runt den östra kontakten kan man däremot spåra en antiform struktur som i stort sett följer graniten. Av kartmönstret att döma tycks den grovporfyriska Stavsjögraniten ha intruderat delvis diapirartat och omställt strukturerna i öster. Motsvarande fenomen finns också delvis antytt runt Jönåkermassivet.

*Malmöstrukturen* i kartområdets sydvästra del visar en del egendomligheter. Ytbergartsgnejsernas strukturer i väster har omställts konformt vid kontakten mot Malmömassivet. Detta har till största delen skett inom bladområdet Katrineholm SV. Även öster om massivet kan man finna spår av en ung tektonik. Detta gäller den synforma struktur som den yngre granodioriten bildar över öarna Kvistholmen, Stora Tallholmen och Stora Grytholmen (alla 0f). Fenomenet liknar det som tidigare beskrivits från sydöstra delen av Finspångsmassivet (Wikström 1976, s. 43). I korthet innebär det att de postorogena massiven vid sin intrusion lokalt har regenererat synorogena bergarter i omgivningen. Dessa har därvid homogeniserats och även fått en begränsad, diapirartad rörelse uppåt.

*Graversforsmassivets östra kontaktzon.* Som tidigare nämnts har berggrunden öster om Graversforsmassivet reagerat sprött vd granitens intrusion. Den radiella anordning av uteliggande massiv som framträder i kartbilden visar att en dragspänning verkat utanför graniten i detta område. Även uteliggande småmassiv av Stavsjögraniten kan eventuellt ha en viss strukturell koppling till Graversforsmassivet, eftersom gångarna vid St. Brevik (3f) och Strålen (1g) visar en koncentrisk orientering gentemot Graversforsmassivet. De äldre strukturerna är jämförelsevis orediga i detta område, vilket främst synes bero på en omfattande, sen migmatitisering.

## Sprickor och förkastningar

Den tektoniska kartan ger förutom ett urval av stänglighets- och skiffrighetsmätningar också en bild av sprick- och förkastningsriktningarna. Dessa har huvudsakligen mätts in på flygbilder. Mönstret framträder dock redan i stora drag på den topografiska kartan. På fig. 42, som är en nivåkurvkarta med 25 m ekvidistans, har det ytterligare förstärkts. Här syns hur urbergsytan i området i stora drag stupar flackt mot NNO. Detta är det s. k. prekambriska peneplanet som bildar en ungefärlig referensyta

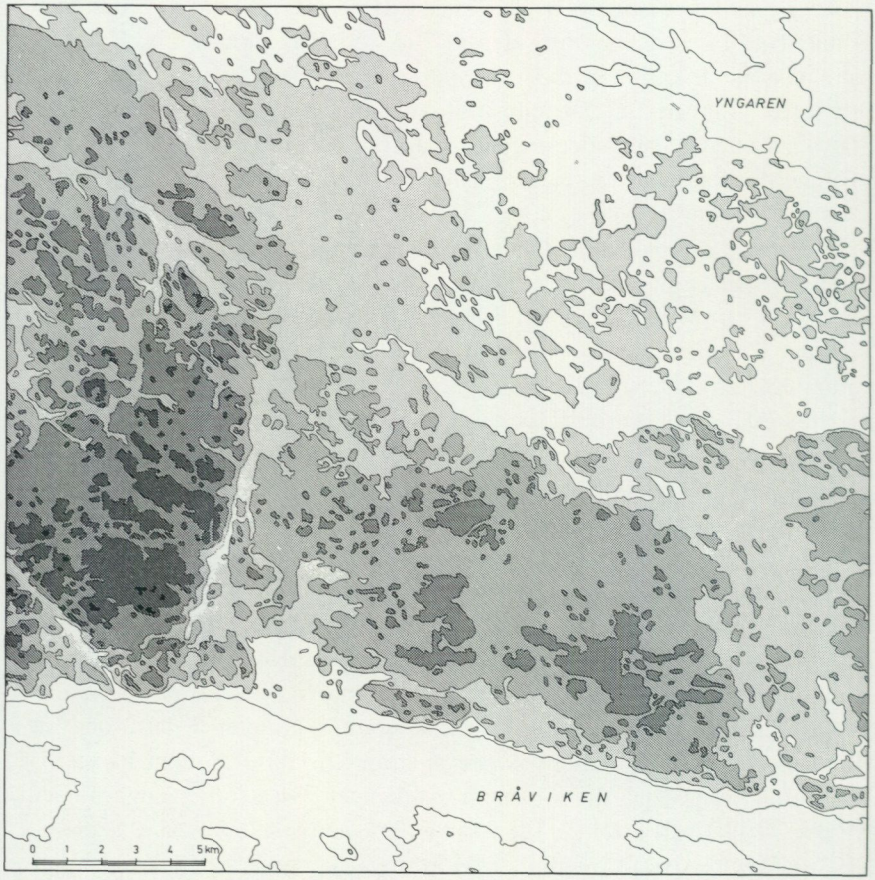



Fig. 42. Höjdförhållandena inom bladet. De unga, NNO-ligt orienterade förkastningarna genom Böksjön (1g) och Lövsjön (1h) syns bra i ytformerna även om förkastningsbeloppen inte är jämförbara med den ungefär likåldriga Bråviksförkastningen. Ekvidistans 25 m. Vitt = 0—50 m ö. h., svart = >150 m ö. h.

*Contour map. The young, NNE striking faults through the lakes Böksjön (1g) and Lövsjön (1h) are clearly visible in the morphology although the displacements are not as conspicious as for the approximately contemporaneous Bråviken fault. Contour interval 25 m. White = 0—50 m a. s. l., black = > 150 m a. s. l.*

för bedömning av frekvensen av postkambriska förkastningar. Peneplanets sena uppstyckning domineras av några större förkastningar. Utöver den stora, välkända Bråviksförkastningen framträder förkastningarna genom Böksjödalen (2g), Kilaåns dalgång (2i, j) och Getåbäckens dalgång (1f) särskilt väl. Dessa är av den storleksordningen att de också utan vidare syns på satellitbilder.

Ett sprickmönster med dominerande huvudriktningar i NV–VNV kan iakttas i såväl fig. 42 som på den tektoniska kartan. Det bör i detta sammanhang påpekas att isrörelsen i området kommer från NNV. Den har alltså gått i vinkel till de dominerande sprickriktningarna, vilket exempelvis inte är fallet söder om Bråviken (Wikström 1975). De nordvästliga sprickorna och förkastningarna har bildats (och förnyats) vid skilda tidpunkter. Mylonitiseringen och helsingkitbildningen i Stavsjöområdet (se s. 65) knyter en del av rörelserna till slutfasen av orogenesen. En klar koppling mellan områdets diabaser och det nordvästliga sprickmönstret kan också iakttas, liksom att exempelvis Getåbäcksförkastningen (1f) tillhör de postkambriska rörelserna. Det finns f. ö. talrika belägg i regionen (Kornfält 1975, Wikström 1975, 1976) för att dessa nordvästligt orienterade strukturdrag utbildats under skilda tidsavsnitt. I de nordvästliga förkastningarna kan man ibland spåra en horisontell komponent, där vridningen vanligen varit medurs. Det tydligaste exemplet på detta är den förkastning som når Bråviken vid Kvarsebo (0j). Den horisontella komponenten i denna förkastning är ca 500 m. Samma vridningsrörelse dominerar också österut i Kolmården (Lundström 1974).

Även om många av de VNV-liga och NV-liga rörelsezonerna nu är hopläkta, finns det fortfarande mycket "ruttet" berg förknippat med dem. Förmodligen utgör de därför de viktigaste svaghetszonerna inom bladområdet.

En annan viktig riktning utgörs av de NNO-ligt strykande sprickdalarna och förkastningarna. De framträder ofta väl i ytformerna som raka dalstråk, och en del lokalnamn som Porsgata och Lövsgata är förmodligen kopplade till dessa strukturdrag. (Namnen finns inte med på den geologiska kartan.)

Underordnade, men återkommande riktningar finns också i nord–syd, NNV–SSO och NO–SV.

Bland de enskilda förkastningarna utgör kanske Bråviksförkastningen en av de mer särpräglade naturgeografiska företeelserna i landet. I stora drag är den relativt enkel och rätlinjig till sin uppbyggnad, med det södra



Fig. 43. Flackt liggande sprickor i Jönåkermassivet. 950 m nordost om Vik (3j). 651590/154865.
*Weakly inclined jointing in the Jönåker massif.*

blocket nedsänkt mellan 130 och 150 m. Ser man i detalj, blir dock rörelseförloppet mer komplicerat. Längs stora delar av förkastningen har rörelser ägt rum utmed de äldre skiffrighetsytorna, vilka vanligen stupar 70–80° mot norr. Tunnare mylonitzoner finns också lokalt med flackare stupning mot norr. Vertikala eller brant mot söder stupande mylonitzoner har iakttagits vid Säter (0j), Marmorbruket (0h) och väster om Getå (0g). Hängande nedanför huvudförkastningen finns några partier som endast delvis förskjutits. Det är uddarna Lilla Hammaren (0f), Bodaudden (0g) och Säter (0j). Asklunds (1955) uppfattning att Kolmårdsförkastningen väsentligen är omvänd verkar sannolik. Huvudparten av ovannämnda störningszoner skulle då vara sekundära fenomen till huvudrörelsen. Några entydiga belägg för dessa tankar har dock inte iakttagits.

Den förkastning som avgränsar Kolmården mot norr längs Kilaåns dalgång (2i, j) har en taggigare kontur än förkastningen i söder. Detta beror på interferens med nordvästligt riktade horisontalförkastningar. Relativt få

mylonitzoner har iakttagits längs branten, vilket delvis kan förklaras med den starka iserosionen här.

Förkastningen i Böksjödalen (1g, 2g) är en vridrörelse, där det största förkastningsbeloppet finns i söder (ca 70 m). Detta minskar sedan gradvis mot norr för att norr om Virlången (3g) i stort sett ha förklingat. Vid en jämförelse av rörelserna med förhållandena inom det angränsande bladet Katrineholm SV verkar det som om Böksjödalens förkastning är ett uttryck för den "armerande" effekt som Graversforsmassivet haft på sina omgivningar. Bergen är betydligt högre i granitens omgivningar än i mer perifera delar av landskapet.

Sprickmönstret beror delvis av bergarterna i området. Detta märks framför allt i de yngsta porfyrgranitmassiven, vilka generellt utmärks av glesa, uthålliga sprickor (fig. 43). I synnerhet i Graversforsmassivet är reliefen hög. Terrängen kännetecknas här av höga berg och djupa dalar. I grova drag kan man därigenom följa granitkontakten redan på den topografiska kartan.

## Malmer

Gruvdrift i större skala har inte förekommit under senare tid. I Marmorbruksområdet finns dock ett otal smågruvor och skärpningar. De är alla mycket gamla och en del förmodligen medeltida. I stråkets fortsättnng mot öster ligger en del mindre smågruvor i närheten av Kvarsebo (0j).

Många olika typer av mineraliseringar har konstaterats. Asklund (opubl.) som studerat dessa närmare har gjort följande indelning av dem.

*Malmimpregnerade leptiter.* Dessa relativt fattiga malmer uppträder i de grå leptiterna under marmorzonen. Några smärre skärpningar finns ca 600 m öster om Oxåker (1h) där magnetiten syns som jämt fördelade korn mellan 0.5 och 1 mm i diameter i en relativt kvartsrik leptit. Andra förekomster av denna malmtyp finns dels ca 500 m, dels ca 750 m sydost om Mörtnäs (1g) i kvartsfattigare och biotitrikare leptit. Dessa typer saknar skarnmineral.

*Leptitrandiga järnmalmer.* Malmmineralen uppträder här skiktvis och förekomsterna är något rikare än i föregående grupp. Som exempel på denna malmtyp har Asklund nämnt det några meter breda malmskiktet vid Uttersberg (1g). Detta är en blodstensmalm, där millimeter- till centimeterbreda blodstensränder omväxlar med finkornig, malmimpregnerad leptit.

*Skarniga, leptitrandiga järnmalmer.* Huvudparten av områdets malmer ligger i anslutning tll kalkstenslager och är mer eller mindre skarniga. Riktiga kalkmalmer saknas dock. Skarnet i anslutning till malmerna är starkt järnhaltigt, till skillnad från det normala skarnet längs kalkstråken.

I det förut nämnda malmstråket (s. 15) sydost om Mörtnäs (1g) kan man se hur epidot och hedenbergit anrikats i närheten av ett kalkstråk i en relativt mikroklinrik, malmimpregnerad leptit. Även de små gruvorna längs vägen ca 1 km nordost om Mörtnäs (1g) är av likartad typ. Små pegmatitintrusioner har här stört malmerna både tektoniskt och mineralogiskt. I deras närhet består malmerna nästan enbart av hornblände och magnetit. I detta område finns även övergångsformer till nästa malmgrupp i randzonen till amfibolitiska kroppar. Här har skarnbildningen varit så stark att mycket av den ursprungliga leptitkaraktären gått förlorad. Granatskarn har av Asklund iakttagits i de små gruvorna ca 500 m NNO om Mörtnäs (1g).

*Järnmalmsförekomster bundna till amfiboliter.* Några malmer har även bearbetats i Marmorbruksområdets amfiboliter. De är för det mesta fattiga men visar en del mineralogiska egenheter. Förekomst av apatit har iakttagits i anslutning till magnetiten (t. ex. i de små gruvorna på berget norr om Marmorbruket, 0h). I andra fall, t. ex. vid områdets största gruva vid Gruvstugan (1h), är magnetiten knuten till en riklig förekomst av cummingtonit i amfiboliten.

*Kismalmförande järnmalmsförekomster bundna till amfiboliter.* Framförallt i trakten av Kopparbo (0h) förekommer kismalmsanrikningar i amfiboliter. Mineraliseringarna är här bundna till mobiliserade partier inom amfiboliterna. Dominerande malmmineral är magnetit och kopparkis. Kismineralisering har även ägt rum i skarnartade partier i amfiboliten.

*Övriga förekomster.* Norr om själva Marmorbruksområdet finns malm lik den sistnämnda gruppens i två gruvor, dels Munkgruvan ca 1 km nordost om Rökärr (1g), dels Raggansgruvan ca 850 m öster om Rökärr. Dessa har beskrivits av Asklund (1921) i en särskild publikation. Smärre järnmalmsskärpningar i grå, skarnig leptit finns vidare i trakten av Kvarsebo (0j) och 600 m nordväst om Ängstugan (3f).

Den koboltmineralisering som markerats sydost om Humlekärr (3i), på det gamla bladet "Stafsjö" (Nathorst 1877), har inte återfunnits.

Uranförande pegmatitgångar vid bladgränsen ca 1 km SSO om Hässelby (2i) har provbearbetats av Gränges AB. Spridda uranmalmsanledningar har också mätts upp av Uranavdelningen vid SGU. Några rikare fyndigheter har dock inte påträffats.

## Nyttosten

Inom kartbladet har det länge funnits stenindustriell verksamhet. Redan Olaus Magnus nämner på 1500-talet i sin "Historia om de nordiska folken" att östgötarnas enda intresse för de säregna Kolmårdsbergen berodde på att de från dessa kunde hämta material till murar och andra byggnader (Elgeskog 1955, s. 14).

Genom århundraden har Kolmårdsmarmorn brutits i trakten öster om Krokek. Den fascinerande och inte alltid lyckosamma historien om denna bergshantering har beskrivits av Elgeskog (op.cit.). Marmorn har under seklernas gång mestadels använts för tillverkning av ett rikt varierat sortiment av prydnads- och bruksföremål. Användningen som byggnadsmaterial (golv, väggar etc.) fick en kraftig ökning under första hälften av nittonhundratalet. Det var främst den tekniska utvecklingen som möjliggjorde en mer omfattande produktion av skivor för exempelvis golv och trappor. Under en tid blev Kolmårdsmarmor vardagsvara i många hus. Under 1960-talet stagnerade produktionen för att efter 1970 i det närmaste avstanna. Betydande reserver av marmor har dock iakttagits under den nu utförda karteringen.

Förutom marmorsågning har kalkbränning utgjort en viktig stenindustriell verksamhetsgren i Kolmårdsområdet. Den senare bedrevs framför allt under 1800-talet och var till viss del en stabiliserande faktor i Marmorbrukets ekonomi under denna tid. Kalkreserverna är fortfarande stora i själva Marmorbruksområdet. Däremot är de tunnare skikt, som bearbetats i stråkets fortsättning mot öster (i närheten av Kvarsebo, 0j), av mindre betydelse.

Inom de norra delarna av kartbladet ligger Djupviks kalkbrott. Brytningen startade här 1930. Jönåkers häradsallmänning hade vid denna tidpunkt stora lager av spillved, som kom till användning vid kalkbränningen. Både jordbrukskalk och byggnadskalk producerades. Fram till nedläggningen 1957 framställdes ca 151 000 ton bränd kalk. En viktig orsak till nedläggningen var att spillveden på ett ekonomiskt mer fördelaktigt sätt kunde användas till spånskivor i stället för att brännas upp. Ett medeltal av kalkhalten i detta brott har uppskattats till 78 % $CaCO_3$. Resten har utgjorts av vit kvarts och diopsid. En begränsad brytning av kalkstenen som råmaterial för pigmenttillverkning har ägt rum under senare år.

Förutom kalk har kvarts och fältspat varit viktiga industrimineral inom



Fig. 44. Drömgruvans övergivna kvarts-fältspatbrott. Fotot är taget våren 1975.
*The abandoned pegmatite quarry of Drömgruvan. The photo was taken in 1975.*

bladområdet. Framför allt öster om Graversforsmassivet har ett flertal brott upptagits på dessa mineral. Det största brottet är "Drömgruvan" (2f), vilken var i drift fram till 1974 (fig. 44). Förekomsten har beskrivits av Sundius (1952, s. 143). I denna skrift finns också en kartskiss av "gruvan" utförd av H. E. Johansson omkring 1912. Sundius framhåller att förhållandet mellan prima fältspat och kvarts är högre än normalt i både denna och övriga förekomster i trakten. Nära Drömgruvan finns ett mindre brott med relativt riklig förekomst av apatit, beryll och triplit (ett fosfatmineral), det senare bl. a. omnämnt av Johansson (1914) i ett föredragsreferat. I ett annat pegmatitbrott i närheten av Stubbetorpe Sarvgöl (2g) har Törnebohm (1892) beskrivit förekomst av kloritoid och bergbeck.

Bortsett från Drömgruvan är alla brott relativt små. Smärre körtlar av kvarts och fältspat är f. ö. ganska vanliga i trakten öster om Graversforsmassivet. Några brytvärda mängder har dock inte påträffats vid kartläggningen, men området är lämpat för en framtida prospektering efter dessa mineral.

Graniterna har inte varit föremål för någon större stenindustriell verksamhet. Smärre skärpningar av några kvadratmeters storlek påträffas sporadiskt i de flesta former av granit. Endast ett större brott finns. Detta har upptagits i medelkornig, lätt småporfyrisk, grå granit 1.4 km väster om Humlekärr (3i). I övrigt kan antecknas att det av extremt låg sprickighet kännetecknade Jönåkersmassivet eventuellt kan ha ett framtida stenindustriellt intresse.

Diabas som råmaterial för nyttostenen "svart granit" har brutits dels vid Norrtorp (1h, se även fig. 29), dels ca 800 m ONO om Norrtorp. Denna verksamhet har dock inte haft någon större omfattning.

## Underkambrisk sandsten

Talrika block av underkambrisk sandsten har iakttagits på öarna i Pampusfjärden (0f) och Norrviken (0f). De antyder en begränsad förekomst i fast klyft på Bråvikens botten nedanför förkastningsbranten, vilket redan Asklund (1928) förmodat.

## Den magnetiska totalintensiteten

Den magnetiska totalintensitetskartan redovisar huvudsakligen mängden av magnetit i berggrunden. Denna har uppmätts från flygplan. Som framgår av teckenförklaringen är flyghöjden 30 m och linjeavståndet 200 m. Metoden är mycket känslig, och små variationer i magnetithalten (vilka ibland kan vara petrografiskt ointressanta) ger relativt kraftiga utslag. Magnetiten kan antingen vara primär och karakterisera en viss bergart (t. ex. diabas). Den kan också ha bildats sekundärt ur exempelvis biotit. Detta medför att kartan visar både primära, helt bergartsberoende mönster, och mer övergripande, regionalmetamorfa fördelningsbilder.

I stora drag kan magnetkartan delas in i tre områden. Det första har samma utbredning som Bråviksgnejserna (fig. 1), vilkas norra begränsning i huvudsak sammanfaller med den stora Bråviksförkastningen. Det har låg magnetisk intensitet. Ett andra område sträcker sig från norra Bråviksstranden och fram till en linje som går diagonalt över bladet från ca 2 km söder om det nordvästra hörnet till mitten på den östra bladbegränsningen. Ett tredje finns norr om denna linje. Kontrasten mellan det centrala om-

rådet med dess högre magnetiska nivå och de omgivande områdena med deras lägre är slående. Gränslinjen mellan de andra och tredje områdena sammanfaller inte med någon viktigare morfologisk eller bergartsgräns. Däremot åtföljs den inom bladområdet av en svärm av diabasgångar. I gränsområdet mot bladet Nyköping SV (Lundström 1974) blir linjen mindre distinkt. Den tycks här avlänkas för att österut huvudsakligen följa den norra Kolmårdsförkastningen.

Orsaken till dessa regionala drag har inte närmare studerats. Fältobservationer och mikroskopiska undersökningar antyder att samma bergartsformer uppträder åtminstone inom de båda nordligare delområdena.

Ett likartat problem möter inom kartbladets sydvästra del. Som tidgare nämnts, delar en diabasgång Malmömassivet i två delar. Den magnetiska kartan visar här ett mönster som mer anknyter till diabasgången än till den övriga berggrundsgeologin.

Många i fält observerade kontakter framträder väl på den magnetiska kartan. Som tidigare nämnts är Graversforsgranitens östra kontaktzon flikig, och uteliggande småmassiv har en radiell orientering. Detta mönster återfinns också i sina huvuddrag i den magnetiska kartan. I detalj kan man dock finna avvikelser, vilket närmast tycks bero på en sporadisk nybildning av magnetit i omgivande granit. Man finner i denna enstaka magnetitkorn med diametrar upp till 7–8 mm.

Beträffande Graversforsgranitens kontakt kan också påpekas att den mycket skarpa gränsen mot ytbergarterna ca 2 km norr om Sikudden (1f) inte alls framkommer. Mycket tydligt framträder Römossemassivets gränser mot Marmorbruksgnejserna och Melognejsernas kontakt mot gnejsgraniten inom bladområdets norra delar. Även Stavsjönoriten syns väl, medan däremot det omgivande Stavsjömassivets begränsning inte alls framträder. En allmän, svag, regional förhöjning tycks dock vara knuten till området. Detta gäller också för Jönåkersmassivet.

Av de större förkastningarna syns de genom Böksjödalen (2g) och Kvarsebo (0j) väl. Den stora Bråviksförkastningen framträder däremot inte alls.

De anförda exemplen visar att sambandet mellan berggrundskartans olika företeelser och magnetkartan inte alltid är enkelt och entydigt. Då området är väl blottat, finns här framtida möjligheter att i detalj studera den bitvis egendomliga anomalibilden.

## LITTERATUR

BGIU = Bulletin of the Geological Institutions of the University of Uppsala
GFF = Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar
SGU = Sveriges geologiska undersökning


ASKLUND, B., 1921: Om en kisförekomst bunden till grönsten från Krokeks socken i Östergötland. — GFF 43, s. 403.

— 1921: Några urbergstektoniska problem från Östergötland. — GFF 43, s. 596—611.

— 1925: Petrological studies in the neighbourhood of Stavsjö. — SGU C 325.

— 1928: Nyupptäckta kambrosiluromården invid Kolmården. Föredragsref. — GFF 50.

— 1929: Kalirika bergarter inom södra och mellersta Sverige. — SGU C 354.

— 1953: Marmorbruksområdet på Kolmården, bergarter och tektonik. En sammanfattning. — GFF 75, s. 419—432.

— opubl.: Marmorbruksområdets geologi. Ofullbordat manuskript. SGUs arkiv.

ELGESKOG, V. och ASKLUND, B., 1955: Marmorbruket på Kolmården. — Norrköpings Tidningars AB.

ERDMANN, E., 1867: Beskrifning till kartbladet Nyköping. — SGU Aa 23.

GORBATSCHEV, R., 1961: Dolerites of the Eskilstuna region. Eastern Central Sweden. — SGU C 580.

HUMMEL, D., 1867: Beskrifning till kartbladet Eriksberg. — SGU Aa 22.

JOHANSSON, H. E., 1914: Svenska kvarts- och fältspatförekomster. Föredragsref. — GFF 36, s. 119.

KORNFÄLT, K.-A., 1975: Beskrivning till berggrundskartan Norrköping NV. — SGU Af 108.

KROKSTRÖM, T., 1932: The Breven dolerite dike. — BGIU 23.

— 1936: The Hällefors dolerite dike and some problems of basaltic rocks. — BGIU 27.

LOBERG, B., 1973: Geologiska material och Sveriges berggrund. — P. A. Norstedts & Söners förlag.

LUNDEGÅRDH, P. H., 1977: Stenar i färg. Sjätte upplagan, andra tryckningen. — Almqvist & Wiksell, Stockholm.

— 1978: I LUNDEGÅRDH — LUNDQVIST — LINDSTRÖM: Berg och jord i Sverige. Femte upplagan. — Almqvist & Wiksell, Uppsala.

LUNDSTRÖM, I., 1974: Beskrivning till berggrundskartan Nyköping SV. — SGU Af 109.

MELLIS, O., 1932: Zur Genesis des Helsinkits. — GFF 54, s. 419—435.

NATHORST, A. G., 1877: Beskrifning till kartbladet Stafsjö. — SGU Aa 57.

RAMSAY, J. G., 1967: Folding and fracturing of rocks. — Mc Graw and Hill, London.

STOLPE, M., 1879: Beskrifning till kartbladet Norrköping. — SGU Aa 71.

STÅLHÖS, G., 1975: Beskrivning till berggrundskartan Nyköping NO. — SGU Af 115.

SUNDIUS, N., 1951: Kvarts, fältspat och glimmer samt förekomster därav i Sverige. — SGU C 520, s. 145.

TÖRNEBOHM, A. E., 1880: Beskrifning till blad N:o 8 av geologisk öfversiktskarta öfver Mellersta Sveriges Bergslag. — Jernkontoret, Stockholm.

— 1892: Om kloritoid och bergbeck i ett qvartsbrott på Kolmården. — GFF 14, s. 137—147.

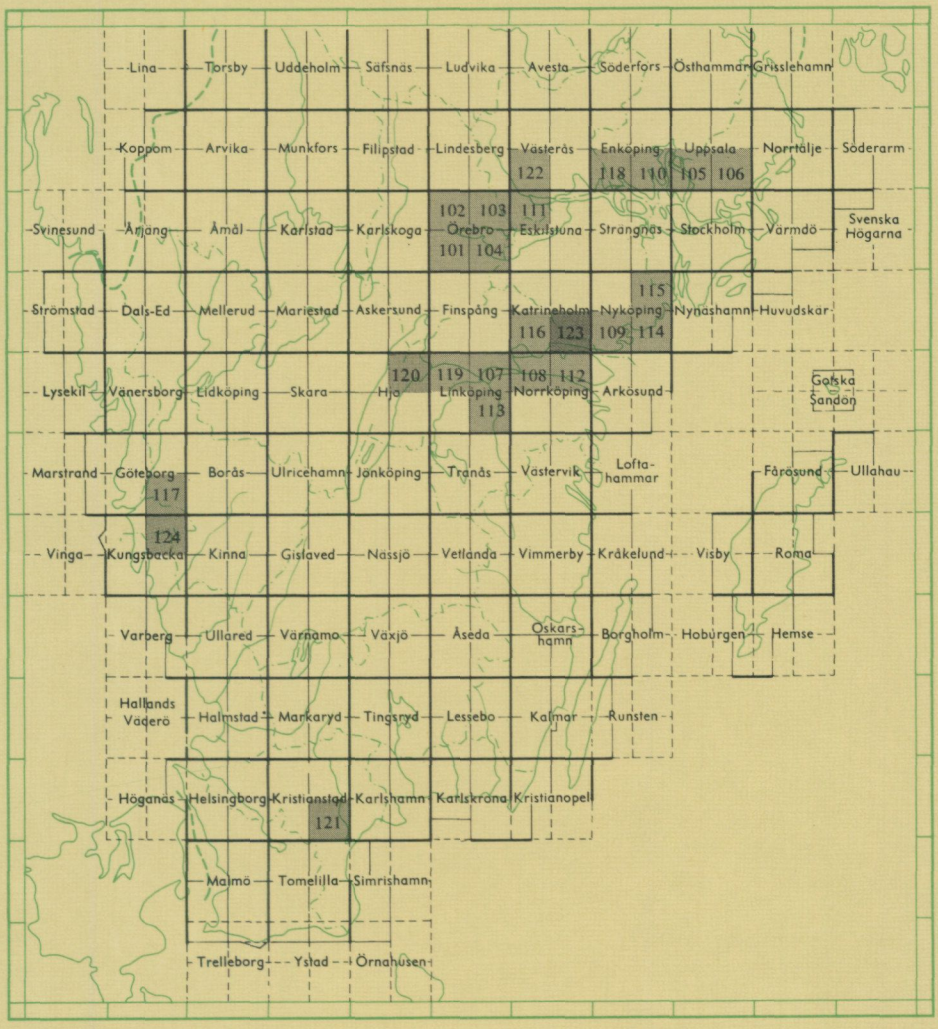
WIKSTRÖM, A., 1975: Beskrivning till berggrundskartan Norrköping NO. — SGU Af 112.

— 1976: Beskrivning till berggrundskartan Katrineholm SV. — SGU Af 116.

— 1979: Structural aspects of the oldest Svecokarelian plutonics. — GFF. Under tryckning.

ÅHMAN, E., 1956: De glasiga diabasgångarna i Djupviks kalkbrott, Björkviks socken, Södermanland. — SGU C 546.

Utgivna kartblad i serie Af, södra och mellersta Sverige




PRISKLASS B

Distribueras genom

LiberKartor

162 89 VÄLLINGBY

ISBN 91-7158-166-9