

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

BERGGRUNDSGEOLOGISKA OCH GEOFYSISKA KARTBLAD

SKALA 1:50 000

Serie Af · Nr 112

ANDERS WIKSTRÖM

BESKRIVNING TILL
BERGGRUNDSKARTAN
NORRKÖPING NO

DESCRIPTION TO THE MAP OF SOLID ROCKS NORRKÖPING NO



STOCKHOLM 1975

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

BERGGRUNDSGEOLOGISKA OCH GEOFYSISKA KARTBLAD

SKALA 1:50 000

Serie Af · Nr 112

ANDERS WIKSTRÖM

BESKRIVNING TILL BERGGRUNDSKARTAN

NORRKÖPING NO

DESCRIPTION TO THE MAP OF SOLID ROCKS NORRKÖPING NO

STOCKHOLM 1975

ISBN 91-7158-075-1

Textkartorna är ur sekretessynpunkt godkända för spridning.
Statens lantmäteriverk 1975-03-21.

C. DAVIDSONS BOKTRYCKERI AB, VAXJÖ 1975

INNEHÅLL

Summary	4
Inledning	6
Tidigare arbeten	6
Metodik och nomenklatur	7
Elementär regionalgeologisk översikt	8
Petrografisk beskrivning av den svekofenniska berggrunden	10
Ytbergarter	10
Allmän översikt	10
Metasediment	11
Skarn- och mikroklinförande samt andra horisonter i metasediment	13
Metavulkaniter	18
Urkalksten (marmor)	26
Äldre (synorogena) djupbergarter	27
Allmän översikt	27
Ultrabasiter, gabbror, dioriter och olika amfiboliter av osäkert ursprung	27
Fyrbygabbron	28
Vagnstad-Hestadmassiven	28
Degerhovgabbron	29
Skällvikgabbron	30
Höckerstadgabbron	31
Myckelsättergabbron	31
Gårdsjöbreccian	31
Kvartsdioriter, granodioriter och graniter	39
Hällagraniten	45
Intraorogena gångar	48
Yngre (serorogen) granit, granodiorit och migmatitiska mobilisat	51
Fransbergsgraniten	53
Tektonik	59
Allmän översikt	59
Tolkning av den strukturgeologiska utvecklingen inom området	61
Stegeborgssynformen	65
Vittingeantiformen	67
Velltorpsynformen	67
Gisselö-Linnebergastrukturen	68
Hällasyneformen	68
Sontorpantiformen	71
Diabaser	72
Sprick- och förkastningsmönster	74
Malmer och nyttosten	76
Litteratur	78

SUMMARY

The rocks of the map-sheet Norrköping NO consist mainly of high-grade, migmatized gneisses and granites belonging to the Svecofennian orogeny. Apart from the old 19th century map-sheets, a very limited amount of geological work has been done in the area.

The supracrustal rocks are divided in two major groups, gneisses with a sedimentary origin, which are given a light blue colour on the map, and gneisses with a volcanic origin, represented by yellow colour.

Among the metasediments, rocks of greywacke and argillitic origin predominate, fine-grained plagioclase quartzites and skarn quartzites occurring in subordinate amounts. No coarse-grained or fragment-bearing rocks have been met with.

The argillitic rocks are now garnet-sillimanite-biotite gneisses with a generally high degree of migmatitic alteration. They form a distinct map unit but are mostly interlayered with other types of metasediments, mostly with thin layers of quartzite.

The grey, plagioclase-dominated greywacke gneisses are in some cases difficult to distinguish from similar grey gneisses with a presumed volcanic origin. The choice of colour in a given area has been made according to predominating rock type, but most probably the map represents an oversimplification of the distribution of the two genetically different units. Some chemical parameters of the units can be seen in Fig. 6.

According to the terminology of Rittman (1952), the gneisses with a presumed volcanic origin have compositions corresponding to rhyolites, rhyodacites, dacites, quartz latites and andesites. Definite supracrustal volcanics with more basic compositions than andesitic are scarce. The abundant basic amphibolite layers in these rocks have generally been interpreted as intrusive sills from later stages in the evolution. Very few primary textures have been preserved in these rocks.

Minor differences exist between the "yellow" areas in the eastern part, north of the Slätbaken bay, and the southern part of the map-sheet implying that the interlayering of older (synorogenic) granites is much more common in the latter area. This has to some extent changed both the tectonic pattern and the metamorphic picture.

The area on the Gullestad peninsula (9h) shows an interlayering between white and dark fine-grained gneisses with a generally high content of Na_2O (4—6 %). The migmatitic veining is not dominant here.

The terms leptite and leptite gneiss have been used in this description for metamorphic rocks with a more or less certain volcanic origin.

Smaller isolated bodies of crystalline limestone occur in scattered outcrops mainly in the "yellow" areas. Probably they represent two stratigraphical levels.

Among the intrusive rocks two major groups are recognized. An older (synorogenic) suite, ranging in composition from granitic to ultrabasic members, is

represented by brown and green colours on the map. A younger (serorogenic) group, consisting mainly of migmatite granites, has been given a red colour.

The older plutonics intruded during the tectonic phase D_2 , when a regionally important generation of lineations and foliation surfaces was developed. These structures have been superimposed by later tectonizations.

In general the outer contact with the surrounding rocks is conformable with the foliation but xenoliths of the latter rocks are frequently met with. Medium-grained, grey or reddish grey sodic granites and granodiorites are the most abundant types. They generally show a very sparse development of potash feldspar megacrysts.

Of a special character is the so-called Hälla granite, an augen granite in the southern part of the map-sheet. It shows a "Gothic" geochemical trend (cf. Gorbatshev 1972) and it was also considered to belong to this magmatic event by Asklund (1928) in the description to the map-sheet Gusum. The Hälla granite is similar to the Loftahammar granite further south, and much of the debate on the age position of this granite can also be transferred to the Hälla granite. The main arguments in favour of giving the granite a brown colour on the map are the deformed character and the age relation to a migmatitic mobilisate in the surroundings. However, the possible existence of a fourth deformational phase as well as a young (post-serorogenic) mobilisate generation in the area make these arguments uncertain.

The amount of migmatitic mobilisate varies between 20 and 50 % in the massifs on the Vikbolandet peninsula (between the bays of Slätbaken and Bråviken), while the southern area shows greater variations. In the southwestern part of the map the mobilisate often takes up 80—90 % of the outcrop surface.

The basic plutonics show a great compositional spread, embracing bodies showing gradual transitions to the more acid members of the suite as well as larger isolated massifs. They also occur as thin conformable layers within the supracrustal rocks but such dikes have not been separated from other basic dike generations during the mapping.

A great number of chemical analyses from different occurrences have been made from these rocks, as seen in Table 8.

Basic dikes younger than the older granites have been observed at several places. Of the larger bodies, the Fyrby and Skällvik massifs may possibly belong to this magmatic event.

The red colour has been used for the very limited number of cross-cutting younger granites and it has also been used to represent migmatization. The majority of the mobilisate granites are medium-grained and poor in mafic minerals (<5 %). The relationships with the host rocks suggest that anatexis is the dominant process in their formation. Somewhat younger than these are the cross-cutting granites. Of a special character is the Fransberg granite which is localized to a crescent-shaped zone of strong faulting and shearing in the western part of the map. It is a muscovite-rich, deformed acid granite, which has apparently intruded in the old shear zone where continuous movements have caused the deformation structures. To the north, the granite has marginally

been strongly deformed and now appears as a ultramylonite zone, which in one outcrop is cut by a dike of the young dolerite generation.

Pegmatites are common all over the map area. They display a lot of structurally different types. In the northwestern part they occupy some 30 % of the studied outcrops.

Several tectonic patterns occur. The central parts of the map area are characterized by morphologically well visible folds, which constitute a number of syn- and antiforms shown in Fig. 21.

Between the big fault-zone north of the Fransberg granite and the Göta kanal, the bedrock is crushed in many places and younger schistositys have been developed. The older (synorogenic) granitoids stand up as more resistant bodies in this area.

South of the Slätbaken — Göta kanal line the old fold patterns are not so well visible in the morphology.

As a startingpoint for the interpretation of the tectonic evolution in the area one can take the older (synorogenic) granite generation and the deformation which has affected these rocks. As was stated earlier, the s-surfaces within the granites and the surrounding supracrustal rocks are generally conformable. This s-surface has been denoted S_2 , since there are clear evidences of at least one older metamorphic s-surface (S_1). The S_2 -surfaces are generally folded and the axial planes of these folds have been denoted S_3 . They mostly strike east—west with high dips.

In the southern part of the map-sheet the northnorthwest striking axial plane of the Hälla synform may possibly indicate a local fourth deformation phase and is here tentatively called S_4 .

Late shearing movements along planes striking northwest have developed the youngest s-surfaces, S_5 .

Inledning

Tidigare arbeten

Det berggrundsgeologiska kartbladet Norrköping NO täcker större delen av det gamla geologiska bladet Norrköping (Stolpe 1879). En 1.9 km bred remsa av den östra delen upptas dock av bladet Gottenvik (Nathorst 1878) och en sträcka av 3 km längs den södra kanten av de något modernare bladen Gusum (Asklund 1928) och Torönsborg (Asklund 1923). Till dessa senare blad hör heltäckande berggrundsblad i skalan 1:200 000. De mellersta och norra delarna av bladet finns också med på blad 8 av Törnebohms bergslagskarta i skala 1:200 000 från år 1880.

Ytterst få berggrundsgeologiska specialpublikationer finns tillgängliga

över området. Asklund har i några publikationer (1921, 1923) i förbigående behandlat företeelser på bladet, och Hjelmqvist (1944) har beskrivit de små gruvorna på Vikbolandet.

Metodik och nomenklatur

Den indelning av berggrunden som tillämpats följer SGU:s berggrundsbyrås normer. Man tar härvid hänsyn till såväl genetiska som stratigrafisk-tektoniska och petrografiska begrepp. Indelningen baseras till stor del på en lång tradition inom karteringen i östra Mellansverige. Bergarternas ursprung ger i allmänhet grundfärgen på kartan, medan senare omvandlingar och skillnader i petrografi vanligen representeras med överbeteckningar.

Med undantag för de smärre slättområdena i de nordvästra och mellersta delarna av bladet är blottningsgraden av berget relativt hög. Berggrundskartans hållmarkeringar härrör från den kombinerade berg- och jordartskartan (serie Ae nr 15). Det av berggrundsgeologer direkt observerade antalet hållar är dock något mindre, i synnerhet i de enhetliga gnejsgranitområdena.

De i tabeller redovisade analyserna av den mineralogiska sammansättningen baseras i allmänhet på 500—1 000 räknade punkter per standardiserat tunnslip. Anortithalten i plagioklasen har bestämts enligt Michel-Levys metod eller med hjälp av brytningsindex. I de fall där en uppskattning av mineralinnehållet ägt rum har detta markerats enligt följande:

××××	>25 %
×××	25—5 %
××	5—1 %
×	< 1 %

De kemiska analyserna av huvudelementen har gjorts på smältisoformerade prover med spektrograf. Det uppgivna relativa felet är 1—5 %. De spårämnesanalyser som finns redovisade för de basiska bergarterna har gjorts på malningsisoformerade prover med en relativ noggrannhet av 10—30 %. För mer preciserade uppgifter beträffande den analytiska noggrannheten för varje ämne hänvisas till Th. Lundqvist (1968, tab. 1d, s. 223).

De beskrivna djupbergarterna har klassificerats efter Streckeisen (1967). Nomenklaturen för de förmodade omvandlade vulkaniska bergarterna följer Rittman (1952). Beträffande de metamorfa bergarterna, slutligen, har

termen "gnejs" ofta använts som ett neutralt begrepp även för finkorniga bergarter. Termerna "leptit" och "leptitgnejs" har nyttjats i de fall då ett vulkaniskt ursprung varit mer eller mindre sannolikt.

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

Några flygmagnetiska mätningar över bladet har inte gjorts. Varje lokalangivelse åtföljs av en beteckning inom parentes, vilken åsyftar den delruta (enligt beteckningarna i marginalen på kartan) där lokalen är belägen. Analyserade prover åtföljs även av koordinatangivelse i rikets nät.

Elementär regionalgeologisk översikt

Det karterade området utgör en del av den helt nederoderade svekofeniska bergskedjan, som bildades för ca 1 800—2 000 miljoner år sedan. Enligt den uppfattning som nu råder inleddes utvecklingen med en avsättning av sedimentära och vulkaniska ytbergarter på ett underlag, som dock inom de centrala delarna av Sverige ännu inte med säkerhet har identifierats. Under bergskedjebildningens gång intruderades ytbergarterna av flera generationer av graniter, varav man brukar särskilja två olika typer: dels en äldre granitfamilj, som har betecknats med brunt på kartan, dels en yngre, som utmärktes med rött. I samband med bergskedjebildningen genomgick berggrunden också flera deformationsfaser, vilka medförde veckningar och förkastningar, och den utsattes även för en serie upphettningar, vilket medförde att de äldre bergarterna omvandlades till gnejser och ådergnejser. I slutfasen av detta skeende intruderade de s. k. gotiska graniterna (Smålandsgraniterna) i närbelägna områden av Östergötland. Betydande förkastningar och blockrörelser ägde också rum under denna tid, vilket till dels även torde ha påverkat strukturerna i det aktuella området.

Markerat yngre än övriga bergarter är de gångar av diabas, som förekommer allmänt inom bladet. Deras absoluta åldersställning är dock oklar.

Ett omfattande förkastningssystem har även utbildats i sen tid. De stora förkastningarna längs Slätbaken och Göta kanal kan således förmodas vara yngre än kambrium, dvs. yngre än ca 500 miljoner år.

En sammanfattande tolkning av det geologiska händelseförloppet inom bladområdet ges i tabell 1. De angivna metamorfograderna är approximativa och ej underbyggda av mer detaljerade mineralogiska undersökningar.

TABELL 1. Tolkning av den geologiska utvecklingen inom bladområdet Norrköping NO

Ungefärlig datering	Sedimentär, vulkanisk och magmatisk aktivitet	Metamorfos och tektonik
10 000 år ~ 2 milj. år	De kvartära nedisningarna	
~ 1 200 milj. år	Intrusion av de s. k. jotniska diabaserna	I tiden utsträckta blockrörelser (D ₅) med utbildning av lokala skiffrigheter och myloniter
~ 1 700 milj. år	Intrusion av de "gotiska" graniterna i närbelägna områden i Östergötland	Lokala omställningar av axelplan i nordväst-sydostlig riktning i bladets södra delar (D ₄)
~ 1 800 milj. år	Intrusion av yngre överskärande graniter	Omfattande ådergnejsbildning och uppsmältning av den äldre berggrunden. Metamorfos i övre amfibolitfacies. Kraftig deformation (D ₃), längs brant stående, ost-västliga axelplan
~ 1 900 milj. år	Intrusion av basiska gångbergarter	Relativt lugnt skede med sprickbildning
	Intrusion av den äldre, från ultrabasit till granit differentierade djupbergartssviten	Metamorfos i amfibolitfacies. Lokal ådergnejsbildning. Regionalt omfattande deformationer (D ₂): huvudsakligen bestående i mot väster riktade överskjutningsrörelser
~ 2 000 milj. år	Avsättning av sediment och vulkanisk aktivitet med produkter i form av lavar och tuffer. Underlag okänt	Begynnande upphettning av berggrunden. Metamorfos i grönskifferfacies (?). Lokala deformationer (D ₁) längs flackt liggande axelplan

Petrografisk beskrivning av den svekofenniska berggrunden

Ytbergarter

Allmän översikt

Av ytbergarterna är de karbonatfria de helt dominerande och har med hänsyn till sitt ursprung indelats i metavulkaniter och metasediment. Huvudparten av dessa bergarter utgörs på kartbladet av finkorniga till fint medelkorniga gnejser, vanligen ådergnejsomvandlade. Regionalt sett är det en betydande skillnad mellan bladets östra och södra med gult betecknade områden å ena sidan och de centrala och nordvästliga, med blått betecknade områden å den andra sidan. (Se vidare nedanstående beskrivningar.) Gränsen mellan de bägge bergartsgrupperna är dock inte så skarp som man av karttekniska skäl måste göra den, vilket här tolkas så att en blandning av vulkaniskt och sedimentärt material ägt rum i övergångszonen mellan områden, där endera av de båda bergartstyperna dominerar. Några säkra belägg för de stratigrafiska förhållandena på bladet finns inte. De tre "upp"-riktningar i lagerföljden som kunnat iaktas på de norra delarna av bladet antyder alla i och för sig att vulkanitområdet skulle befinna sig överst men har ett begränsat värde, då den tektoniska bilden i dessa områden inte är helt klarlagd.

Bergarter av osäkert ursprung, främst sådana med intermediär eruptiv (ungefär dacitisk) sammansättning, finns inom både sediment- och vulkanitområdena. I allmänhet har dessa bergarter tolkats som tillhörande omgivande bergarter med mer entydig genes. Det är här dock troligt att kartbilden ger en något förenklad bild av den ytmässiga fördelningen av de bägge bergartsenheter. Ytterligare en komplicerande faktor är den bitvis starka migmatitiseringsen i området. Problemet är härvid att avgöra om de gnejser som ingår i migmatiterna är opåverkade av migmatitiseringsen, eller om de utgör rester, där mer lätttrörliga beståndsdelar har bortförts och sedan samlats i mobilisatet. Huvuddelen av de beskrivna bergartsresterna anses dock här ha sammansättningar som motsvarar de primära bergarterna.

Den använda tekniken ger upphov till ett visst godtycke vid karteringen, vilket bör framhållas. Alternativet att växla till en neutral färg så snart osäkerhet råder är knappast karttekniskt möjligt, då växlingen mellan olika petrografiska led ofta är snabb. Detta förhållande omöjliggör också en rent petrografisk indelning vid karteringen i den aktuella skalan. Att å andra sidan föra samman suprakrustalbergarterna i en grupp skulle dölja de väsentliga skillnader, som finns mellan kartans blå och gula områden.

Metasediment

Huvuddelen av dessa bergarter utgörs av ursprungliga gråvackor och lersediment med underordnade moiga, kvartsrika skikt. I nuvarande omvandlat tillstånd är gråvackorna plagioklas-biotitgnejsjer, som ibland innehåller mikroklin och/eller hornblände. Lersedimenten utgörs av glimmerrika gnejsjer, där biotit dominerar över muskovit. Vidare är granat och sillimanit allmänt förekommande accessoriska mineral. De moiga skikten utgörs av kvartsitiska plagioklasgnejsjer, där kvartshalten vanligen överstiger 50 %. Underordnade körtlar eller skikt av skarnmineral har även observerats på ett flertal lokaler, huvudsakligen i de gråvackeartade och kvartsitiska gnejserna. Den regionala fördelningen över landet av dessa typer är jämn med en markerad växellagring mellan leden. De mest kvartsrika typerna uppträder dock företrädesvis som tunnare skikt i glimmerrikare, argillitiska bergarter (ursprungliga lersediment).

De gråvackeartade gnejserna domineras som förut framhållits av biotit och av en plagioklas av oligoklassammansättning. Kvartshalten varierar mellan ca 30 och 55 %. Färgen är grå till mörkgrå. Kornstorleken ligger



Fig. 1. Granat-sillimanitådergnejs. 100 m nordnordost om Kudby prästgård (7h).
Veined gneiss with garnet and sillimanite.

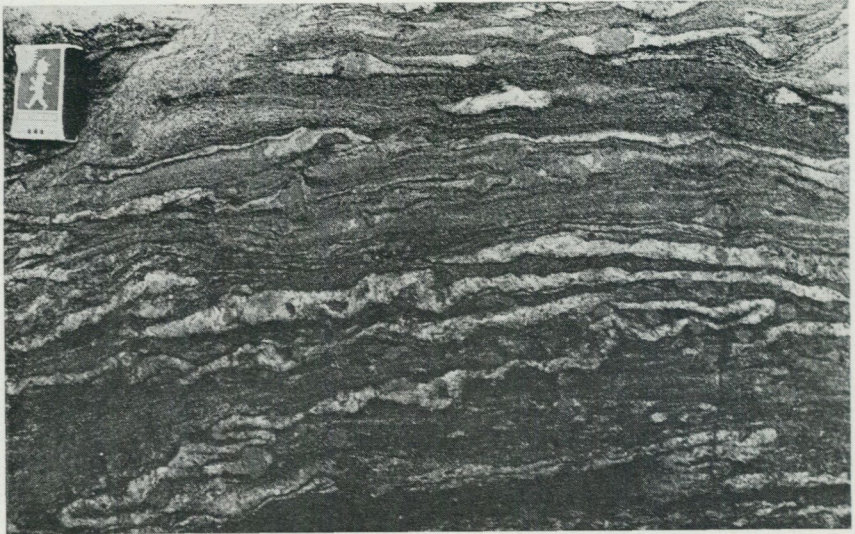


Fig. 2. Granatådergnejs med isoklinat veckade mobilisatådror. Runt granatkristaller i bildens övre del har "trycksuggor" utbildats, vilka fyllts med mobilisat. Lilla Holmen (6).

Veined garnet gneiss with isoclinally folded veins. In the upper parts of the picture, "pressure fringes" have been developed around garnet crystals.

vanligen i intervallet 0.1—0.6 mm, och texturen är granoblastisk med mer eller mindre raka kornfogar mellan kvarts och plagioklas. En svag gradvis variation av kornstorlek och biotitinhåll iaktas allmänt och har vanligen en karaktär som framgår av fig. 3. Inga företeelser som skulle kunna tolkas som klastiska fragment har påträffats.

Det migmatitiska mobilisatet i de gråvackeartade gnejserna är vanligen en vit pegmatit som är väl avgränsad från moderbergarten. I de mer kvartsrika varianterna i de norra delarna av bladet är ptygmatiskt veckade pegmatit- och aplitsliror vanliga. Fig. 3 kan även tjäna som exempel på ett vanligt strukturmönster i de gråvackeartade gnejserna.

De mer utpräglade glimmerrika gnejserna av lerigt ursprung har sin största utbredning dels på Djuröhalvön, dels på slättområdena inom kartans centrala delar. Huvudsakligen inom de senare områdena förekommer granat allmänt. Ådergnejsomvandlingen i dessa led är intensiv, och igenkännbara rester av ursprungsbergarten är sällsynta, vilket försvårar en representativ provtagning. De utbildade migmatitstrukturerna är dock i och för sig karak-



Fig. 3. De äldsta veckstrukturerna (F_1), den vanliga, svaga biotitskiktningen och en typisk migmatitstruktur i gråvackegejserna. 600 m nordnordväst om Lilla Skärven (9i).

The oldest fold structures (F_1), the common faint biotite layering and a typical migmatite structure in the greywacke gneisses.

teristiska, och någon tveksamhet vid karteringen av dessa bergarter har aldrig uppstått inom bladet. Den sillimanit som förekommer är vanligen av fibrolitkaraktär och intimt sammanvuxen med biotit. Den cordierit som påträffats är vanligen starkt sekundärt omvandlad.

Som förut framhållits, uppträder de mest kvartsrika typerna som underordnade skikt i de glimmerrika leden. Även glidande övergångar från de vanliga gråvackorna förekommer allmänt, men kvartshalten kommer i detta fall vanligen inte upp högre än till ca 60 %, efter vad man kan bedöma av tillgängligt material. Plagioklas är den helt dominerande fältspaten. I enstaka tunna skikt av mycket finkorniga, grå kvartsiter kan talrika millimeterstora granater ibland uppträda. Inga mer grovklastiska sediment har anträffats inom bladet.

Skarn- och mikroklinförande samt andra horisonter i metasediment

Sammansättningar som avviker från de normala har i det tillgängliga analysmaterialet blivit något överrepresenterade. Det är främst i den s. k.

TABELL 2. Mineralfördelningen i några metasedimentära bergarter (volymprocent)
Modal analyses of some metasedimentary rocks (% by vol.)

	Kvartsitiska p'agioklas- gnejser			Metagråvackor		Biotitrika (tuffitiska?) skikt i metagråvacka			Mikrok- linrik horisont i meta- gråvacka	Skarnbergarter		
	<i>Quartzitic plagioclase gneisses</i>			<i>Metagreywackes</i>		<i>Biotite-rich (tuffitic?) layers in metagreywacke</i>			<i>Micro- cline-rich horizon in meta- grey- wacke</i>	<i>Skarn rocks</i>		
Provnummer	68047	68093	71016	68015	71023	68021	68153	69094	71053	68025	68024	68055
Kvarts	55	50	54	48	36	36	32	15	44	37	14	40
Mikroclin							+	+	20	+	+	
Plagioklas	33	37	30	38	39	35	32	51	18	26	42	
Biotit (+ klorit)	1 (+11)	13	15		24	29	30	32		4		10
Muskovit				4	+							
Epidot								1	+	11	15	13
Hornblände							4		+	10	27	15
Kalcit									+		1	
Zirkon	+	+	+	+	+	+	+					
Malm									+	+		
Granat									13			
Apatit	+	+	+	+	+	+	1	+		1	+	
Titanit								+		1		
Diopsid										10		22
An-halt			14	20	25	30	33	32	8	70	60	

+ Accessoriska mineral

68047. Skiktad, mycket finkornig, grå kvartsitisk gnejs. 600 m västsydväst om Näs (9h). 649800/153600.
Layered, very fine-grained, grey quartzitic gneiss.
68093. Svagt förskiffrad, mycket finkornig, grå kvartsitisk gnejs. 600 m västsydväst om L. Grönhög (8g). 649035/153115.
Weakly foliated, very fine-grained, grey quartzitic gneiss.
71016. Finkornig, gråvit kvartsitisk gnejs. Skikt i argillitisk glimmergnejs. 550 m ost-nordost om Manhem (9g). 649830/153045. Kem. anal. 6831-220.
Fine-grained, greyish white quartzitic gneiss. Layer in mica gneiss.
68015. Svagt skiktad, finkornig, gråvit gnejs, 600 m nordost om Krongården (9g). 649570/153470.
Weakly layered, fine-grained, greyish white gneiss.
71023. Skiffrig, finkornig, grå gnejs. 700 m norr om Möllestad (9i). 649700/154215. Kem. anal. 6831227.
Schistose, fine-grained, grey gneiss.
68021. Skiffrig, mycket finkornig grå gnejs. 500 m nordväst om Vibberstad (9f). 649540/152700.
Schistose, very fine-grained, grey gneiss.
68153. Mycket finkornig grå gnejs, med skiktvis varierande biotit- och hornblände-halt. Änestad (8f). 649370/152550.
Very fine-grained, grey gneiss with varying biotite and hornblende contents.
69094. Mycket finkornig, svagt biotitskiktad, gråsvart gnejs. 400 m söder om Pettersborg (6f). 648495/152985.
Very fine-grained, weakly biotite-layered, dark grey gneiss.
71053. Svagt stänglig, finkornig, gråvit, granatrik kvarts-fältspatgnejs. 1.2 km nordväst om Kuddby k:a (8h). 649050/153805.
Weakly lineated, fine-grained, greyish white, garnet-rich quartz-feldspar gneiss.
68025. Svagt stänglig, skiktad, finkornig, gråsvart skarnig gnejs. 200 m nordost om Svensksund (9g). 649615/153355.
Weakly lineated, layered, fine-grained, dark grey skarn gneiss.
68024. Skiktad, mycket finkornig, grå skarnbergart. 200 m sydost om Svensksund (9g). 649600/153360.
Layered, very fine-grained, grey skarn rock.
68055. Fint skiktad, finkornig, grå skarnbergart. 200 m norr om Tångestad (8h). 649700/153080.
Layered, fine-grained, grey skarn rock.

Konungsundsågen (se den tektoniska kartan; 8g, 9g, 9f), i ett stråk över Bjällbrunna (8f) och i underordnade horisonter på Gullestadhalvön (9h), som dessa typer förekommer.

Konungsundsågens bergarter karakteriseras främst av att variationen mellan olika fältspatrika gnejser är relativt snabb. Mikroklindominerade (t.ex. analys 221), ljusgrå eller mer sällan svagt rosa, finkorniga typer, delvis av leptitkaraktär, utgör de vanligaste från normalsedimenten avvikande sammansättningarna i dessa områden. Dessa horisonter varierar i mäktighet från ca 1 m till 100 m och tycks utan närmare undersökning utgöra det

TABELL 3. Kemiska analyser av metasediment
Chemical analyses of metasediments

	Kvartsitiska plagioklas- gnejsjer <i>Quartzitic plagioclase gneisses</i>		Metagråvackor <i>Metagreywackes</i>		Metaargilliter <i>Metaargillites</i>		Mikroclinrika horisonter i metagrå- vackor <i>Microcline-rich horizons in the metagreywackes</i>				Hornbländefö- rande horisont i metagråvacka <i>Hornblende- bearing horizon in the metagrey- wacke</i>
SGU Lab. nr 6831 —	220	224	222	227	219	240	217	221	213	225	218
SiO ₂	79.0	77.6	70.5	68.9	59.9	58.0	75.1	74.0	69.4	67.4	72.1
TiO ₂	0.34	0.13	0.40	0.45	0.78	0.66	0.11	0.16	0.56	0.52	0.37
Al ₂ O ₃	11.3	11.8	13.7	14.9	19.3	21.8	12.4	12.9	14.8	14.1	13.8
Fe ₂ O ₃	2.1	1.7	3.6	4.9	8.2	8.2	2.1	3.3	4.3	5.6	3.0
MnO	0.02	0.03	0.07	0.13	0.08	0.11	0.08	0.13	0.04	0.12	0.06
MgO	0.95	0.36	1.1	1.4	3.3	3.3	0.50	1.0	1.7	1.6	0.90
CaO	1.9	0.60	2.2	2.3	0.60	0.50	0.80	1.3	2.6	1.90	3.1
Na ₂ O	2.8	3.5	3.0	3.7	1.6	0.70	3.0	1.5	2.1	2.70	3.5
K ₂ O	1.0	3.3	3.3	2.1	4.7	4.8	4.0	5.3	4.0	5.0	2.1
BaO	0.01	0.06	0.12	0.03	0.11	0.09	0.09	0.08	0.04	0.14	0.06
Σ	99.4	99.1	98.0	98.8	98.6	98.2	98.2	99.7	99.5	99.1	99.0

220. Finkornig, gråviolett kvartsitisk gnejs, skikt i glimmergnejs (analys 219). 550 m ostnordost om Manhem (9g). 649830/153045.
Fine-grained, greyish violet quartzitic gneiss, layer in the mica gneiss.
224. Mycket finkornig, gråviolett kvartsitisk gnejs. 250 m norr om Oxeludden (9h). 649900/153625.
Very fine-grained, greyish violet quartzitic gneiss.
222. Finkornig, grå, delvis granathaltig gnejs. 50 m nordväst om Dagsbergs k:a (9f). 649565/152970.
Fine-grained, grey, partly garnet-bearing gneiss.
227. Finkornig, grå gnejs. 700 m norr om Möllestad (9i). 649700/154216.
Fine-grained, grey gneiss.
219. Skiffrig, medelkornig, gråsvart glimmergnejs, sillimanitförande. 550 m ostnordost om Manhem (9g). 649830/153045.
Schistose, medium-grained, dark grey mica gneiss.
240. Porfyroklastisk, grå glimmergnejs. 1 km öster om Viggeby (6g). 648383/153340.
Porphyroclastic, grey mica gneiss.
217. Stänglig, finkornig, grå granatförande gnejs. 75 m sydväst om Lindö skola (9f). 649830/152520.
Lineated, fine-grained, grey garnet-bearing gneiss.
221. Mycket finkornig, gråvit, leptitartad gnejs. 50 m söder om Drottorpet (9g). 649728/153180.
Very fine-grained, greyish white, leptite gneiss.
213. Skiktad, finkornig, grå gnejs. 300 m nordväst om Ö. Husby k:a (9i). 649573/154390.
Layered, fine-grained, grey gneiss.
225. Finkornig, grå gnejs. 600 m sydsydväst om Fridhem (9h). 649925/153866.
Fine-grained, grey gneiss.
218. Skiktad, mycket finkornig grå gnejs. 200 m nordost om Berghamra (9f). 649660/152882.
Layered, very fine-grained grey gneiss.

nordligaste (övre) ledet i denna struktur. I Lindö (9f) är tektoniken störd av den kraftiga, delvis kataklastiska, sena skiffrigheten (S_5 ; se avsnittet om tektonik), som är orienterad i nordväst—sydost. En del av Konungsunds-bågens bergarter återfinns dock i Lindöantiformen. Här ligger de kalirikare skikten underst, varför man kan förmoda att en överstjälpning av lager-serien ägt rum i denna struktur. I en vägskärning 150 m sydväst om Lindö skola (9f) utgör en relativt glimmerfattig, granat- och mikroklinförande metaarenit (?) med vackert utbildad stänglig kvarts (kem. analys 217, tab. 3) ett exempel på en horisont av detta slag.

Runt Vittingedomen förekommer också mikroklinförande bergarter, som eventuellt skulle ha kunnat få en gul beteckning på kartan i större utsträckning än vad som nu har skett. Vid den norra kontakten anträffas sålunda en fint medelkornig, rödgrå gnejs av osäkert ursprung. På kartan har den

betecknats med röd prickning på blå botten. Mäktigheten av detta skikt är ca 150 m. Den rödprickning på blå botten som förekommer söder om Vittingedomen har föranletts av en bergart av något annorlunda karaktär, observerad i en håll 1.2 km nordväst om Kuddby k:a. Sammansättningen av denna glimmerfria och granatförande bergart redovisas i tabell 2, prov 71053.

I Konungsundsågen liksom även i Bjällbrunnastråket förekommer också skikt av växlande kalkinnehåll. De små ökningarna yttrar sig främst i en höjning av anortithalten i plagioklas, medan kraftigare ökningarna också medfört nybildning av exempelvis hornblände och epidot. De här beskrivna variationerna är snabba, och olika lager växlar vanligen i mäktigheter från någon decimeter till någon meter. Lokala körtelformade ansamlingar av rena skarnsilikatmineral förekommer också sporadiskt. Detta är fallet i de normala gråvackegnejserna och i begränsad del även i s.k. skarnkvartsiter. I några fall kan det här också röra sig om tuffitinlagringar.

Metavulkaniter (leptiter och leptitgnejser)

De med gult betecknade områdena utgör en heterogen bergartsgrupp, som dock huvudsakligen består av ådergnejsomvandlade grå gnejser av varierande sammansättningar. Med förut nämnda reservationer tolkas dessa bergarter som omvandlade metavulkaniter. Enligt Rittmans (1952) terminologi har de sammansättningar som motsvarar ryoliter, ryodaciter, daciter, kvartslatiter och andesiter (tab. 5). Säkra suprakrustalartade vulkaniter med mer basiska sammansättningar än andesitiska är sällsynta. De omfattande basiska, amfibolitiska skikten har vanligen tolkats som intrusiva lagergångar från olika senare skeden i utvecklingen, men den starka omvandlingsgraden gör att dessa antaganden är något osäkra. Amfiboliterna finns redovisade tillsammans med de äldre basiska djupbergarterna på s. 27.

De "gula" områdena söder om Slätbaken — Göta kanal-linjen å den ena sidan och i de östra delarna av kartan å den andra uppvisar både tektoniskt och petrografiskt sinsemellan vissa smärre olikheter. Detta beror mest på den större invävningen av gnejsgranitiskt material i det förstnämnda området, vilket förändrat både berggrundens mekaniska egenskaper och i viss mån även den metamorfa bilden. Gnejsgraniterna uppträder vanligen som konkordanta skivor, vilka varierar i mäktighet från någon decimeter upp till hundratals meter. Förmodligen utgör huvudparten av dem lagergångsformade intrusioner i suprakrustalserien. På grund av den starka omvand-



Fig. 4. Veckad och sönderbruten, amfibolitskiktad ådergnejs. Yngsta axelplansriktningen (i bildens längdriktning) har i denna beskrivning kallats för S_3 . Bråviksstranden vid Kolonien (9j).

Folded, amphibolite-layered veined gneiss. The youngest axial plane (in the vertical direction of the picture) has in this description been called S_3 .

lingsgraden i området kan en del av dem också utgöra granitgnejsomvandlade suprakrustalbergarter.

Vulkanitgruppen utmärks som helhet av en snabb växellagring mellan främst intermediära och basiska led, ofta med gradvisa övergångar. Det

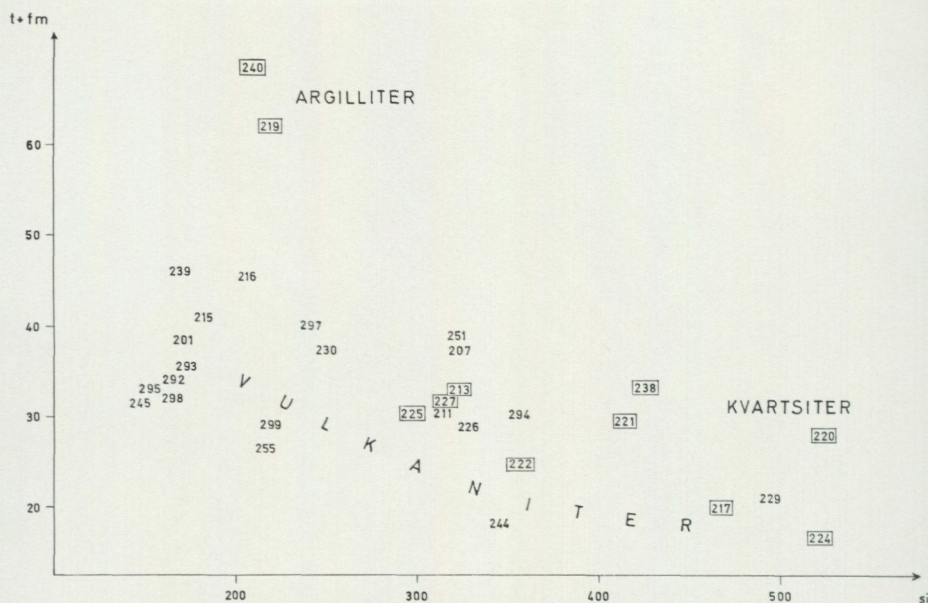


Fig. 5. Niggli si - och $t + fm$ -värden för områdets ytbergarter. Av figuren framgår den markerade sedimentära differentiationen mellan leriga (glimmerrika) och kvartsitiska led, liksom den gradvisa övergången mellan kvartsiter och gråvackeartade gnejser och den stora spridningen på de vulkanogena bergarternas sammansättning. Siffrorna hänför sig till provnumren. Inramningen betecknar bergarter med sedimentärt ursprung.

Niggli si - and $t + fm$ values for the supracrustal rocks of the area. The marked sedimentary differentiation between pelitic and quartzitic samples as well as the gradual transition between the quartzites and the greywacke gneisses, and the big spread in composition of the volcanic rocks, can be seen in the figure. The numbers refer to those of the samples and the framing stands for rocks with a presumed sedimentary origin.

sistnämnda är kanske den mest betydande regionala skillnaden mot kartans "blå" områden. De olika ledens mäktigheter varierar här i decimeter- och meterskala.

De kemiska analyserna verifierar också ovannämnda fältiakttagelser. I fig. 5 är sålunda Niggli's $t + fm$ och si -värden uppställda mot varandra för de analyser, som gjorts på områdets suprakrustalbergarter (jfr Stålhös 1969, s. 60). Som framgår av denna figur, ger bergarter vilka klassificerats som metavulkaniter en annorlunda spridningsbild än sådana som tolkats som metasediment. Figuren visar även den typiska ansamlingen av metada-

sitiska och metaandesitiska led i vulkanitanalyserna. De intermediära sammansättningarna ($si = 300-350$) visar överlappande fält, medan de kvartsitiska och argillitiska leden av mer entydig genes på ett naturligt sätt faller utanför de övriga fälten. Det är också de typer som visar överlappande värden i detta diagram som på petrografiska grunder har det mest osäkra ursprunget.

Den starka omvandlingen har gjort att primära strukturer eller texturer mycket sällan finns bevarade. Endast i undantagsfall finner man exempelvis porfyritiska texturer i de mer basiska leden, och där de påträffas är de vanligen mycket illa åtgångna.

Det migmatitiska mobilisatet är vanligen intimare hopvävt med de intermediära vulkaniterna än med de bergarter, vilka karterats som omvandlade gråvackor. I sistnämnda fall är mobilisatet i ådrorna ofta relativt väl avgränsat. Till dels torde detta kunna bero på ursprungsmaterialets sammansättning, men förmodligen finns det också en måttlig gradient i migmatiseringens intensitet. Styrkan av denna omvandling skulle alltså vara lägst i de nordvästliga delarna av bladet.

Leptitstråket på Gullestadshalvön (9h) förtjänar ett speciellt omnämnande, då det visar en något avvikande karaktär jämfört med övriga leptitområden. Bergarterna här domineras av grå och gråsvarta, finkorniga meta-daciter och metaandesiter omväxlande med gråvita mycket finkorniga natronleptiter med en SiO_2 -halt av ca 75 % och en Na_2O -halt av 4—6 %.

De volumetriska analyserna 69097, 69098 och 68171 (tab. 4) härrör från detta stråk. På det angränsande bladet Katrineholm SO har kemiska analyser gjorts på motsvarande bergarter i stråkets fortsättning. Kontakterna mellan de olika leden är vanligen skarpa och kan ibland vara sönderskjuvade på det sätt, som visas i fig. 6. Stråket är rikligt genomslaget av skär pegmatit, men någon egentlig ådergnejsbildning i likhet med den inom bladets östra och södra områden har ej ägt rum.

Uppgifter om de olika vulkanitbergarternas mineralogiska och kemiska sammansättningar återfinns i tabellerna 4 och 5.

TABELL 4. Mineralfördelningen i några metavulkaniska bergarter (leptiter och leptitgnejser)
Modal analyses of some metavolcanic rocks

Provnummer	71026	70007	71037	69064*	68171	69098	71027	69101*	68073	69027	69097*	69077*	69087	68065	68280	68292	68285
Kvarts	41	39	38	42	40	38	35	33	27	23	36	38	18	13	××××	××××	×××
Mikroklin	39	42	39	17	12	26						5					
Plagioklas	13	7	9	27	12	5	22	45	38	49	60	45	49	53	×××	××××	××××
Biotit (+klorit)	6	9	11	26	13	30	26	22	35	24		12	18	18	××××	××××	××
Muskovit		+	+							1							
Epidot	+	+	2		+	+	4			1			+				
Hornblände					20		13				4		12	16			××××
Granat				+		+										×××	
Zirkon	+						+		+	+							
Apatit	+	+	+		+	1	+		+	1			1	+	××		
Titanit					+					+			2				
Kalcit			+		+												
Malm	+	2					+		+	+			+			×××	
An-halt			35		25		37	40	30	28		25	32		35	20	33

* Slipet färgat för mikroklin

+ Accessoriska mineral

×××× > 25 %

××× 25—5 %

×× 5—1 %

× < 1 %

71026. Skiktad, ojämnkornigt finkornig gråvit kalileptit. 100 m väster om Backgården (9i). 649865/154457. Kem. anal. 6811229.
Layered, fine-grained greyish white potassium leptite.
70007. Svagt förskiffrad, mycket finkornig, gråröd kalileptit. 500 m nordväst om Granlund (5i). 647715/154470.
Weakly foliated, very fine-grained, greyish red potassium leptite.
71037. Förskiffrad, mycket finkornig, grå kalileptit. 500 m öster om Bocksätter (5g). 647915/153110.
Foliated, very fine-grained, grey potassium leptite.
69064. Svagt biotitskiktad, finkornig, grå leptitgnejs. 550 m sydsydost om Nytorp (7j). 648850/154660.
Weakly biotite-layered, fine-grained, grey leptite gneiss.
68171. Svagt skiktad, mycket finkornig, grönsvart leptit med enstaka större hornbländekrystaller. 500 m norr om Selingstad (9h). 649800/153900.
Weakly layered, very fine-grained dark green leptite.
69098. Svagt förskiffrad, finkornig, gråsvart biotit-mikroclinleptit. Björkliden (9h). 649685/153820.
Weakly foliated, fine-grained, dark grey biotite-microclineleptite.
71027. Skiktad, finkornig, gråsvart basisk leptit. 100 m väster om Backgården (9i). 649865/154457. Kem. anal. 6831230.
Layered, fine-grained, dark grey, basic leptite.
69101. Finkornig, grå biotit-plagioklasgnejs. Tittorp (8i). 649355/154460.
Fine-grained, grey biotite-plagioclase gneiss.
68073. Skiktad, mycket finkornig, grå biotit-plagioklasleptit, 500 m nordväst om Tångestad (8h). 649145/153690.
Layered, very fine-grained, grey biotite-plagioclase leptite.
69027. Finkornig, grå biotit-plagioklasgnejs. 400 m nordnordväst om Eggeby (9i). 649915/154355.
Fine-grained, grey biotite-plagioclase gneiss.
69097. Skiktad, mycket finkornig vit natronleptit. Björkliden (9h). 649685/153820.
Layered, very fine-grained, white sodium leptite.
69077. Finkornig, grå biotit-plagioklasleptit. 600 m sydost om Åntorp (9j). 649910/154655.
Fine-grained grey biotite-plagioclase leptite.
69087. Finkornig biotit-hornbländeleptit. 700 m öster om Lund (6f). 648185/152780.
Fine-grained, biotite-hornblende leptite.
68065. Svagt skiffrig, ojämnkornigt finkornig, grå biotit-hornbländeleptit. 400 m öster om Häradsammars k:a (8j). 64295/154680.
Weakly foliated, fine-grained, biotite-hornblende leptite.
68280. Finkornig, gråsvart biotit-plagioklasleptit. 650 m sydväst om Lundby (7h). 648560/153735.
Fine-grained, dark grey biotite-plagioclase leptite.
68292. Finkornig, grå granatförande biotit-plagioklasgnejs. Ringgruvan (6i). 648365/153205.
Fine-grained, grey, garnet-bearing biotite-plagioclase gneiss.
68285. Svagt förskiffrad, finkornig, grå leptitgnejs 400 m nordväst om triangelpunkten Juskön (6h). 648397/153950.
Weakly foliated, fine-grained, grey leptite gneiss.

TABELL 5. Kemiska analyser av metavulkaniter (leptiter och leptitgnejser)
Chemical analyses of metavolcanites

	Ryo- lit	Kvartslatit			Ryodacit							Da- cit	Trakyandesit				An- desit	Tra- kyba- salt
SGU Lab. nr 6831 —	229	207	211	294	231	244	226	230	297	299	216	255	201	215	292	298	295	245
SiO ₂	75.8	71.0	70.5	71.4	71.0	70.6	70.2	65.7	62.3	60.2	60.1	61.2	57.0	57.3	55.4	54.7	54.7	53.3
TiO ₂	0.12	0.60	0.38	0.61	0.68	0.36	0.36	0.44	0.58	0.68	0.79	0.57	1.2	0.90	1.39	0.69	0.68	1.3
Al ₂ O ₃	11.8	12.4	14.1	12.8	12.1	14.5	14.3	14.4	15.4	17.6	16.2	19.2	17.3	18.6	17.4	20.7	20.0	16.7
Fe ₂ O ₃	1.3	3.7	3.2	0.10	5.0	2.8	4.0	5.5	6.7	5.7	6.2	4.9	8.4	7.7	1.8	8.1	4.3	9.9
FeO	—	—	—	3.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6.5	—	5.1	—
MnO	0.03	0.06	0.07	0.05	0.06	0.04	0.04	0.13	0.10	0.10	0.11	0.08	0.14	0.11	0.16	0.15	0.13	0.17
MgO	1.0	3.5	2.6	1.8	3.1	1.0	1.7	3.9	3.1	2.2	4.9	2.3	3.1	4.0	4.1	2.9	5.9	5.0
CaO	0.50	2.3	1.7	3.2	2.5	3.3	3.4	4.1	3.6	4.5	2.8	5.3	6.2	3.4	6.3	6.7	2.9	7.7
Na ₂ O	1.5	2.3	3.9	2.5	2.6	3.1	2.9	2.2	2.8	3.7	3.4	3.8	3.7	3.5	3.3	2.9	4.4	3.3
K ₂ O	6.2	3.4	3.1	1.6	2.4	2.8	1.9	2.7	1.9	2.2	2.9	2.0	2.2	3.5	2.3	2.0	1.6	2.0
BaO	0.20	0.06	0.12	0.06	0.03	0.08	0.03	0.08	0.09	0.11	0.04	0.04	0.08	0.14	0.09	0.09	0.05	0.05
Σ	98.5	99.3	99.7	97.7	99.5	98.6	98.8	99.2	96.6	97.0	97.4	99.4	99.3	99.2	98.7	98.9	99.8	99.4

229. Skiktad, finkornig, gråvit leptit (ryolit). 100 m väster om Backgården (9i). 649865/154457.
Layered, fine-grained, greyish white leptite.
207. Finkornig, gråsvart biotitgnejs (kvartslatit). 800 m söder om Hylinge (8j). 649227/154815.
Fine-grained, dark grey biotite gneiss.
211. Finkornig, grå gnejs (kvartslatit). 500 m sydväst om Gladhemstorp (8i). 649420/154274.
Fine-grained, grey gneiss.
294. Finkornig, gråvit gnejs (labradoritryodacit). 700 m nordväst om Klacksätter (8j). 649400/154725.
Fine-grained, greyish white gneiss.
231. Skiktad, finkornig, grå gnejs (mörk ryodacit). Velltorp (9j). 649735/154717.
Layered, fine-grained, grey gneiss.
244. Skiktad, finkornig, grå gnejs (ryodacit). 400 m öster om Bocksätter (5g). 647920/153110.
Layered, fine-grained, grey gneiss.
226. Finkornig, grå leptitgnejs (ryodacit). 400 m nordost om Gallestad (8i). 649475/154066.
Fine-grained, grey leptite gneiss.
230. Skiktad, finkornig, grå leptit (labradoritryodacit). 100 m väster om Backgården (9i). 649865/154475.
Layered, fine-grained, grey leptite.
297. Finkornig, svagt hornbländehaltig biotitrik leptitgnejs (ryodacit). Högstad (9j). 649567/154854.
Fine-grained, biotite-rich leptite gneiss.
299. Medelkornig, grå biotitrik leptitgnejs (ryodacit). 1 km nordost om Stenbro (9j). 649770/154975.
Medium-grained, grey, biotite-rich leptite gneiss.
216. Finkornig, grå, biotitrik gnejs (mörk ryodacit). 550 m sydväst om Hylinge (8j). 649264/154785.
Fine-grained, grey biotite-rich gneiss.
255. Mycket finkornig, röd leptit. Ca 70 m brett skikt, rödfärgningen sekundär (dacit). 400 m sydväst om Fångtorp (5i). 647715/154462.
Very fine-grained, red leptite.
201. Hornbländeskiktad, finkornig, gråsvart amfibolit (trakyandesit). Lund (6f). 648183/152688.
Fine-grained, dark grey amphibolite with hornblende intercalations.
215. Finkornig, grå, biotitrik amfibolit (trakyandesit). Valla (9j). 649585/154585.
Fine-grained, grey, biotite-rich amphibolite.
292. Skiktad, finkornig, biotitrik amfibolit (trakyandesit). Triangelpunkten Gårdsjö (9j). 649080/154933.
Layered, fine-grained, biotite-rich amphibolite.
298. Finkornig, gråsvart biotitrik amfibolit (labradorittrakyandesit). Bylingstad (9j). 6444800/159630.
Fine-grained, dark grey biotite-rich amphibolite.
295. Finkornig, gråsvart, biotitrik, tuffitisk amfibolit (andesit). Häradshammars bygdegård (8j). 649250/154880.
Fine-grained, dark grey biotite-rich, tuffitic amphibolite.
245. Skiktad, finkornig, gråsvart amfibolit (trakybasalt). 100 m nordost om St. Sörby (5h). 647735/153850.
Layered, fine-grained, dark grey amphibolite.

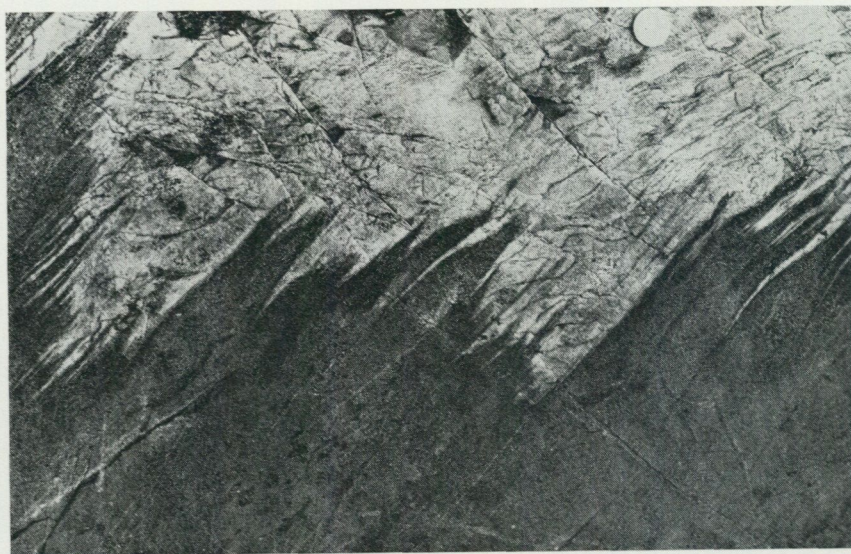


Fig. 6. Sönderskjuvad kontakt mellan de bägge huvudleden (natronrik och intermediär leptit) i Gullestadhalvöns leptitstråk. Den unga skiffrigheten är orienterad i N 50° O, 50° S. Myntets diameter är 17 mm. 800 mm nordnordväst om Näs (9h).

Sheared contact between the two major units (sodium-rich and intermediate leptites) in the leptite area of the Gullestad peninsula. The young foliation is oriented in N 50° E, 50° S. The diameter of the coin is 17 mm.

Urkalksten (marmor), delvis dolomitisk

Kartbladets förekomster av urkalksten och dolomit är alla mycket små. Bergarterna uppträder som isolerade kroppar mestadels belägna i leptit-artade ådergnejser. Kropparna synes ha ett strukturellt samband med varandra. Nära till hands när man studerar kartbilden ligger den tanke, som Asklund (1928) framförde i beskrivningen till bladet Gusum, nämligen att många av dessa förekomster skulle utgöra rester av ursprungligen sammanhängande skikt. Kropparna är maximalt några hundratals meter i längd och några tiotal meter breda. Vanligtvis är de dock betydligt mindre. Det dominerande mineralet tycks vara kalcit, men även dolomit har påträffats. Något närmare studium av förhållandet mellan dessa bägge mineral har dock inte gjorts. Inblandningen av skarnmineral varierar mycket kraftigt men är i allmänhet inte alltför påtaglig, åtminstone inte i de större förekomsterna. I dessa har endast smärre mängder av talk, serpentin och diopsid

påträffats. Små linser av urkalksten av Kolmårdsmarmortyp har iakttagits på några ställen, t. ex. i skogen 700 m norr om Hjärterum (7h). Någon stratigrafisk skillnad mellan de mineralogiskt olika typerna har inte kunnat urskiljas. Däremot tycks det tunna kalk- och leptitstråk, som kan spåras från Ulfstorp (8h) runt Vittingeantiformen och ner mot Slätbaken, vara en horisont som är skild från det kalkstråk, som uppträder i leptitområdet i de östra delarna av bladet.

Urkalkstenarna uppvisar ofta mycket intensivt veckade och delvis sönderslitna former i hållskala (fig. 26B). De visar ibland även en förmåga att plastiskt flyta under deformationen. Detta kan exempelvis studeras vid de små brotten vid Kalkbrinken (5i), där urkalkstenen i norr begränsas av en flintartad mylonit. Vid senare deformationer har myloniten brutits upp av kalkstenen och ligger nu som brottstycken i denna.

Äldre (synorogena) djupbergarter

Allmän översikt

De äldre djupbergarter som man kan urskilja i Svekofenniderna intruderade under den deformationsfas, som i det tektoniska kapitlet har kallats för D_2 (den synorogena fasen). Därvid utbildades en första generation av stänglighets- och skiffrihetsstrukturer i dessa bergarter.

Dessa äldre strukturer deformerades senare i sin tur under den serorogena fasen, D_3 . Inom kartbladet är de skiffriga strukturerna helt dominerande. I de allra flesta fall överensstämmer riktningarna av dessa helt med omgivande bergarters, och några i egentlig mening överskärande intrusiva kontakter har inte påträffats. Bergarterna i gruppen är differentierade, och alla varianter från sura (yngre) graniter till basiska (äldre) gabbror och ultrabasiter finns representerade. På kartan är de indelade i två huvudgrupper, dels graniter, granodioriter och kvartsdioriter, vilka lagts med brun bottenfärg med olika överbeteckningar, dels dioriter, gabbror och andra basiska typer, vilka lagts med grön bottenfärg och svarta prickar som överbeteckning.

Ultrabasiter, gabbror, dioriter samt olika amfiboliter av osäkert ursprung

Kartområdets förekomster av äldre basiska djupbergarter utgörs av dioriter, gabbror och ultrabasiter med hornblände som dominerande mörkt mineral.

Geologiskt uppträder de i följande former:

1. med kontinuerliga övergångar till gnejsgraniterna [t. ex. vid Skäggestad (6f)],
2. som mer eller mindre skarpkantade fragment i gnejsgranitmassiven (exempel allmänna inom bladets "bruna" områden),
3. som brottstycken i yngre granit och pegmatit [t. ex. de talrika ultrabasitbrecciorna öster om Håradshammars k:a, (8j)],
4. i mot omgivande bergarter väl avgränsade större massiv [t. ex. vid Vagnstad (8j), Skällvik (5j), Fyrby (7g), och Kummelby (8f)],
5. som tunnare konforma gångar i suprakrustalbergarterna. Dessa förekomster har dock vid karteringen inte skilts från övriga basiska gånggenerationer (exempel allmänna inom bladets "blå" och "gula" områden).

Ett relativt stort antal kemiska analyser av dessa bergarter föreligger. De har dels gjorts i syfte att klarlägga variationerna inom enskilda massiv men har dels också tillkommit i samband med den prospekteringsverksamhet på legeringsmetaller, som bedrivs vid SGU. Dessa senare analyser har välvilligt ställts till förfogande av avd. dir. Gunnar Nilsson.

För att i någon mån belysa den skiftande karaktären hos en del av dessa bergarter kommer här några enskilda förekomster att behandlas.

Fyrbygabbron (7g) ger vid första anblicken ett intryck av att vara opåverkad av deformationer och metamorfos. Den är också karterad som "diabas" på det gamla bladet Norrköping (Stolpe 1879). Inom de centrala delarna av massivet är dock en svag stänglighet utbildad, i huvudsak konformt med omgivande bergarters stängligheter och veckaxlar. I de norra delarna har gabbron intruderats av pegmatit med vackra brecciebildningar som följd. Direkta kontakter till omgivande suprakrustalbergarter är inte blottade, men en intensiv småveckad glimmerrik ådergnejs i en håll ca 5 m från kontakten i de norra delarna kontrasterar skarpt mot den homogena karaktären i gabbron. Mest sannolikt är att detta har att göra med de kemiska och mekaniska skillnaderna mellan de bägge bergartsgrupperna. Det kan dock inte uteslutas att gabbron kan vara jämnåldrig med den intraorogena gånggenerationen. Fyra kemiska analyser (277—280), vilka visar en dragning åt dioritsammansättning av likartad karaktär som Skällviggabbron, har utförts inom en begränsad del av massivet.

Vagnstad-Hestadmassiven (8j). Dessa två närliggande massiv visar något olikartade egenskaper men hör förmodligen ändå samman. Vagnstadförekomsten är i stort sett homogen och differentierad från granodiorit till



Fig. 7. Skiktad struktur (lagring) i gabbro. Västeräng (5j).

Layering in gabbro.

ultrabazit. Gabbroleden överväger dock helt. Endast lokalt påträffas öster om Vagnstad surare granodioritiska differentiat. Massivet har till ca 10 vol.-% genomslagits av röd migmatitisk leukogranit. Vid gården har också påträffats en gång av yngre ögonförande granit med överskärande relationer till övriga bergarter. Den östra kontakten är relativt väl blottad och visar ett kraftigt buktande, inflikande förlopp i förhållande till omgivande metadacitiska ådergnejs. Den senare bergarten är också rik på amfibolitiska skikt och brottstycken, och kontakten som helhet är starkt migmatitiserad. En kemisk analys (296) finns på den västra delen av massivet.

Hestadmassivet är något mer deformerat än det vid Vagnstad och har dessutom ett något oroligare differentiationsmönster. Delvis pyroxenitiska ultrabasiska skikt har påträffats lokalt. I massivet förekommer magnetit- och sulfidanrikade skikt, vilka varit föremål för en blygsam gruvdrift i äldre tid. Fem kemiska analyser har utförts (281—285), varav en (282) kommer från den horisont som varit föremål för brytning.

Degerhovgabbro (5j) uppträder i de lägsta delarna av Stegeborgssynformen (fig. 24) som ett långt deformerat massiv, vilket sträcker sig från Spinkudden i nordväst till den utspetsade kontakten söder om Degerhov.

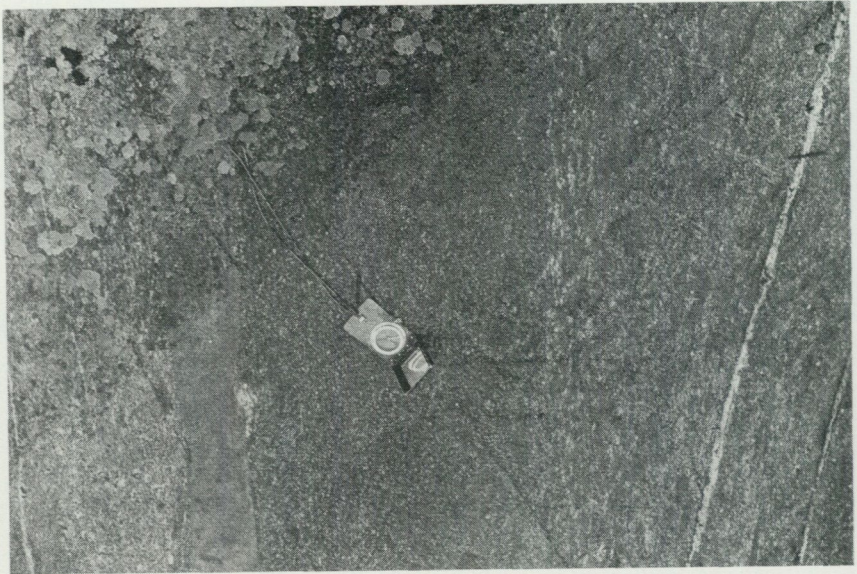


Fig. 8. Granat som växer över skiktningen i gabbbron vid Västeräng (5j).
Garnet growing across the layering in the gabbro at Västeräng.

På flera ställen visar den en väl markerad bandning mot surare led, vilket här tolkas som en primär eruptiv lagring, även om plagioklasen inte uppvisar den parallellorientering (laminering) som är vanlig i strukturer av detta slag (fig. 7). Vid gårdarna Västeräng (5j) och Degerhov (5j) växer granat över bandningen, oftare i form av oregelbundet formade aggregat och sliror än längs markerade ytor, så som fig. 8 visar. I den långa utsträckt delen av massivet mellan Hyttan (5i) och Västeräng (5j) finns flera exempel på sträckningstrukturer av typ boudinage och "pinch and swell".

Skällvikgabbbron (5j) i de centrala delarna i Stegeborgssynformen skiljer sig från övriga massiv därigenom att den bitvis innehåller talrika brottstycken av sedimentgnejser. Detta har skapat förutsättningar för en utbildning av migmatitstrukturer, som avviker något från vad som är vanligt i fråga om dessa bergarter. Brottstyckena åtföljs sålunda alltid av pegmatit, vilken reagerat med den omgivande gabbbron och givit upphov till biotitrika, hybridartade nybildningar. I de östra delarna av skogen öster om Stegeborgs slott har dessa omvandlingar medfört regelrätta brecciebildningar med pegmatit som sammanhängande matrix. I synnerhet på Lind-

holmen i Merumsfjärden finns vackra strandhällar där denna breccia är blottad. Huvuddelen av Skällviksgabbron är dock homogen och uppvisar endast lokalt svaga deformationsstrukturer. I likhet med Fyrbymassivet avviker gabbron i kemiskt hänseende från övriga massiv genom en dragning mot dioritsammansättning. Runt massivet finns talrika s. k. intraorogena gångar som skär över ådergnejsstrukturerna, och det är inte omöjligt att även detta massiv kan tillhöra samma generation. Fem kemiska analyser finns av denna bergart (248, 249, 718—720). De visar sammansättningar likartade med den analys (8930), som utförts på en intraorogen gång belägen på Kvarnholmen (5j) i omgivningen till massivet.

Höckerstadgabbron (7h) kan tas som ett typexempel på de talrika gabbroida förekomster, som ligger i en yttre horisont i Vittingeantiformen. De uppträder som väl avgränsade lager och brottstycken av mycket varierande storlek i de granatförande sedimentådergnejserna och är dessutom själva ofta granatförande. Nybildning av granat är vanlig i gränzoner mellan de båggrupperna, och texturen i de basiska bergarterna är vanligen grovkornigt hornbländeporfyrisk. De mindre brottstyckena uppvisar ibland en inre skiffrihet i vinkel mot omgivande regionala skiffrihet (S_3), vilket visar att gruppen tillhör ett äldre skede i utvecklingen. Sex kemiska analyser (271—276) finns från Höckerstadmassivet. Som framgår av fig. 9 skiljer sig detta massiv från de övriga analyserade genom de allmänt låga värdena på Niggli's *alk*-tal.

Myckelsättergabbron (9j) bildar ett ca 700 m långt och 50—75 m brett massiv i Velltorpsynformen. Den är svagt skiktad och förskiffrad samt sporadiskt genomdragen av tunna, vita pegmatitliror. Skiktningen är diffus och knappt märkbar i fält, men en markerad differentiationstrend förekommer i de kemiska analyserna (263—270), med minskande värden för exempelvis Niggli's *mg*-tal norrut i massivet. En markerad nedgång i krom- och nickelhalterna iaktas också mellan proverna 267 och 268. Då denna trend förmodligen är primärt anlagd i en flackt liggande intrusionskropp och den nuvarande stupningen på kroppen är brant mot söder, skulle detta tyda på att vi här har en inverterad lagerställning.

Gårdsjöbreccian (8j) och *angränsande ultrabasiska breccior*. Dessa breccior förekommer i ett vidsträckt område i de östra delarna av de ekonomiska bladen 8j och 9j. Det bästa exemplet på en sammanhängande breccia torde vara den magnifika förekomsten vid Gårdsjö, som från denna gård sträcker sig till Tåsby i sydväst. Den utgörs av skarpkantade, svarta till grönsvarta, grovkorniga fragment med hornblände och pyroxen som helt

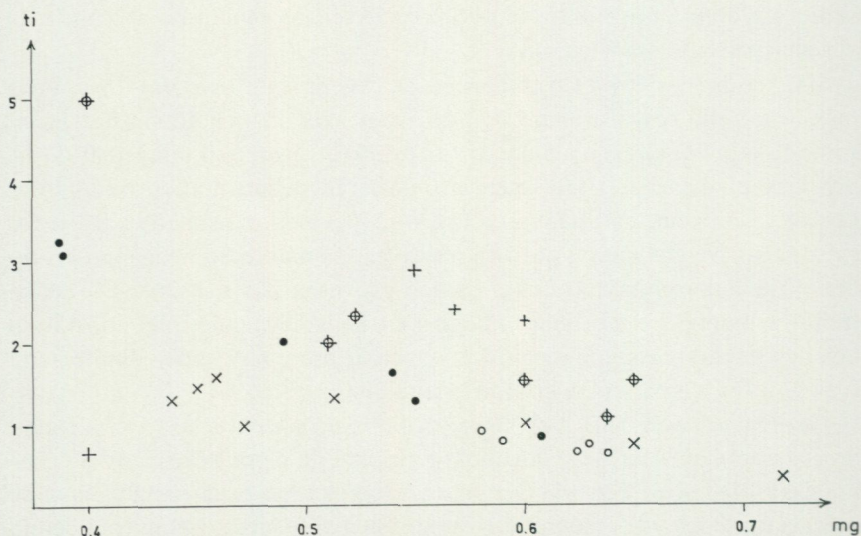
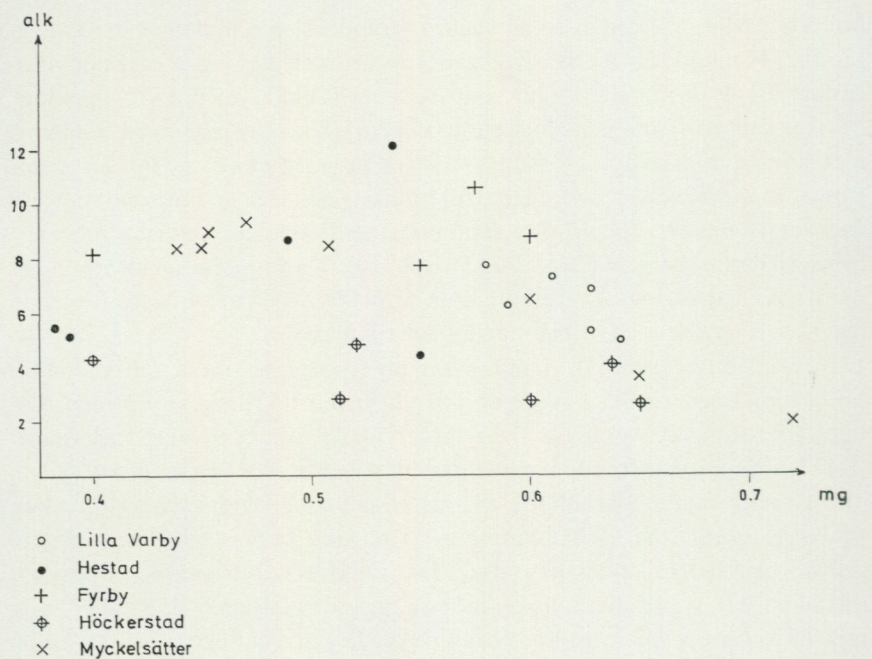


Fig. 9. Niggli's *alk*- respektive *ti*-värden uppsatta mot *mg*-värdet för några av bladets massiv av basiska djupbergarter (se även text, s. 00).
Niggli alk- and ti values plotted against the mg value for some basic plutonics of the map area.

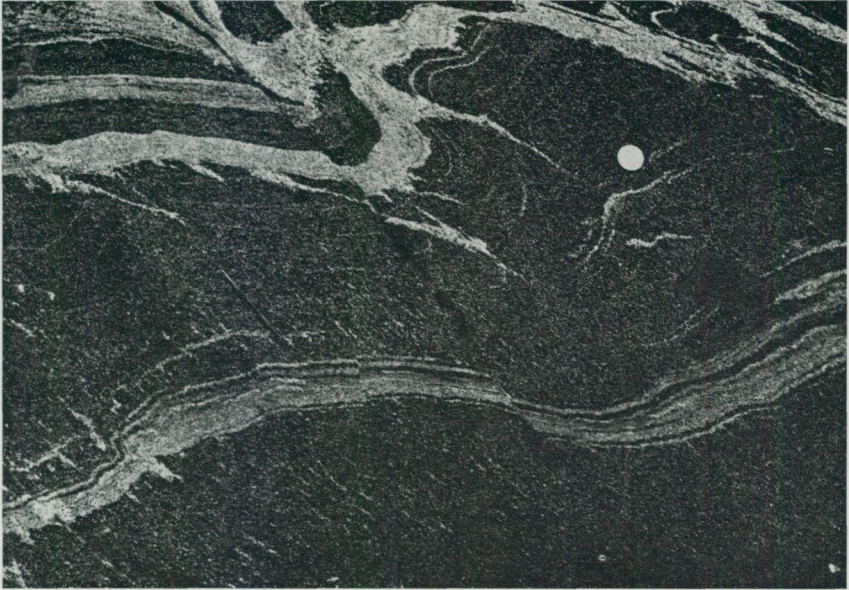


Fig. 10. Äldre skiktstruktur i amfibolit med yngre övertvärande regional skiffrighet i N 60° O, 70° S. Ett migmatitiskt mobilisat följer delvis den äldre strukturen. 800 m nordväst om Grindtorp (9j).

Older layered structure in amphibolite with younger, crosscutting, regional foliation in N 60° E, 70° S. Part of the mobilisate follows the older structure.

dominerande mineral. Matrix utgör ca 20 % av bergarten och består av ojämnkornig leukogranit med varierande röda och vita färger. Likartade förekomster är spridda över hela regionen. I de fall där de inte har urskiljbar storlek i den aktuella skalan, eller där de är uppblandade med suprakrustala bergarter, har de dock inte fått egna konturer utan markerats med överbeteckningar för brottstycken av "amfibolit" och "migmatit-spolar". En helt konsekvent tillämpning av de bägge beteckningssätten har dock inte genomförts. Många av dessa bergarter uppvisar en karakteristisk gropvittring. De genomgående låga krom- och nickelhalterna i de fyra analyser som utförts (667—670, tab. 6) kan möjligen tydas så att bergarterna i själva verket utgör skarn. Det geologiska uppträdandet gör dock denna tolkning mindre sannolik.

På de södra delarna av bladet finns en vacker ultrabasisk breccia blottad nordväst om Johannelund (5h), inom en yta av ca 400 m². Den liknar de ovan beskrivna brecciorna.

TABELL 6. Kemiska analyser av basiska djupbergarter
Chemical analyses of basic plutonics

SGU Lab. nr 6831—	Myckelsättergabbbron								Höckerstadgabbbron					
	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276
SiO ₂	54.2	46.8	45.4	49.9	49.2	47.7	48.8	46.6	56.0	50.1	47.2	46.0	45.1	48.4
TiO ₂	0.49	0.78	0.87	0.79	0.76	0.62	0.51	0.33	2.28	1.16	1.32	0.99	0.72	0.91
Al ₂ O ₃	17.5	19.2	19.4	19.0	18.6	19.1	12.9	12.5	15.5	15.2	16.1	13.9	15.5	16.5
Fe ₂ O ₃	2.1	2.6	2.6	3.5	2.4	1.6	2.5	1.4	0.70	1.1	1.3	0.90	0.90	0.70
FeO	7.6	9.4	9.9	7.1	7.3	6.8	7.5	7.1	10.1	11.0	11.0	11.3	10.0	10.0
MnO	0.22	0.25	0.25	0.18	0.21	0.17	0.19	0.19	0.19	0.22	0.23	0.21	0.21	0.19
MgO	4.9	5.5	5.8	5.1	5.7	7.1	10.6	12.9	4.1	7.4	7.7	13.2	11.4	9.4
CaO	7.9	9.8	9.4	7.5	9.7	11.0	12.5	13.9	7.8	10.2	9.5	9.3	9.3	9.7
Na ₂ O	2.3	2.1	2.0	1.9	1.9	1.8	1.2	0.6	0.5	0.9	0.9	0.7	0.7	0.7
K ₂ O	1.5	1.7	1.8	1.7	1.7	1.9	1.0	0.8	1.5	0.7	1.7	1.3	2.1	1.1
BaO	0.04	0.05	0.06	0.06	0.06	0.04	0.03	0.03	0.27	0.01	0.03	0.02	0.03	0.03
Σ	98.7	98.2	97.5	96.7	97.5	97.8	97.7	96.4	98.9	98.0	97.0	97.8	95.9	97.6
Cr ppm	61	29	23	56	57	467	560	693	80	350	290	587	396	415
Ni ppm	38	25	13	36	29	132	171	213	71	151	184	453	337	30

TABELL 6. Kemiska analyser av basiska djupbergarter, fortsättning
Chemical analyses of basic plutonics, continued

	Fyrbygabbron				Hestadgabbron					Lilla Varby-gabbron					
SGU Lab. nr 6831 —	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291
SiO ₂	52.7	54.5	49.4	53.2	57.5	48.1	52.8	50.2	50.6	51.0	54.7	49.9	50.6	50.0	51.0
TiO ₂	1.13	1.19	3.30	1.56	0.69	1.92	1.74	0.69	1.14	0.55	0.52	0.43	0.43	0.53	0.45
Al ₂ O ₃	16.7	16.2	14.2	16.6	18.4	13.2	12.5	13.2	17.4	15.3	14.6	15.6	15.6	15.0	15.4
Fe ₂ O ₃	2.4	2.6	6.4	3.2	0.90	5.9	4.3	5.0	1.9	0.60	1.8	1.0	1.1	1.2	1.3
FeO	6.3	5.9	7.9	7.0	5.3	11.6	11.1	5.7	7.9	7.9	6.6	7.9	7.4	8.4	7.1
MnO	0.15	0.16	0.19	0.16	0.11	0.32	0.26	0.17	0.17	0.17	0.18	0.18	0.17	0.19	0.17
MgO	7.3	6.3	5.4	6.9	4.1	6.3	5.6	7.2	5.3	7.6	6.7	8.7	8.6	8.0	8.4
CaO	7.6	6.8	8.4	8.2	6.7	9.2	9.4	14.9	9.9	11.3	9.8	12.1	12.1	11.8	10.8
Na ₂ O	2.5	2.6	2.4	2.6	3.3	1.7	1.7	1.8	2.9	2.7	2.7	2.0	1.9	2.4	2.5
K ₂ O	1.2	1.9	1.6	0.90	1.6	1.1	0.70	<0.10	1.00	0.60	0.70	0.60	0.60	0.80	0.70
BaO	0.10	0.16	0.15	0.07	0.12	0.05	0.02	0.01	0.04	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01
Σ	98.1	98.3	99.3	100.4	98.7	99.4	100.1	98.9	98.2	97.7	98.3	98.4	98.5	98.3	97.8
Cr ppm	375	246	52	147	163	117	186	442	78	463	389	520	513	431	445
Ni ppm	194	135	117	177	55	107	110	132	69	137	130	170	191	154	164

TABELL 6. Kemiska analyser av basiska djupbergarter, fortsättning
Chemical analyses of basic plutonics, continued

	Vagnstad- gabbbron	Skällvikgabbbron						Mindre gabbroförekomster i sediment- gnejserna				
SGU Lab. nr 6831 —	296	248	249	7290 —	718	719	720	638	700	702	703	704
SiO ₂	49.0	47.7	47.7		51.4	50.6	52.8	54.7	49.3	47.0	46.5	47.6
TiO ₂	0.60	1.90	1.90		1.90	1.50	1.36	1.76	1.20	0.85	1.26	1.45
Al ₂ O ₃	18.2	16.3	16.0		14.5	15.2	16.3	13.9	13.4	13.2	13.5	13.3
Fe ₂ O ₃	2.5	11.7	13.2		11.9	10.4	10.2	13.6	12.4	14.0	14.7	15.1
MnO	0.21	0.21	0.18		0.20	0.18	0.19	0.25	0.22	0.25	0.33	0.26
MgO	7.1	4.7	6.7		4.6	6.3	5.5	5.4	7.4	8.2	7.5	6.9
CaO	11.9	6.6	6.5		6.8	6.9	7.0	9.3	11.2	11.9	10.5	10.3
Na ₂ O	1.7	2.5	2.4		2.6	2.7	2.7	2.0	1.2	1.1	1.9	1.5
K ₂ O	0.40	2.8	3.4		2.6	2.8	2.1	0.40	0.30	0.20	0.30	0.30
BaO	0.02	0.36	0.40		—	—	—	—	—	—	—	—
Σ	99.9	99.5	98.4		96.6	96.6	98.2	101.3	96.6	96.7	96.6	96.7
Cr ppm	132	45	7		—	—	—	0	—	—	—	—
Ni ppm	58	44	62		—	—	—	50	—	—	—	—

TABELL 6. Kemiska analyser av basiska djupbergarter, fortsättning
Chemical analyses of basic plutonics, continued

SGU Lab. nr 7290 —	Basitbreccior					Intraorogena gångar		
	667	668	669	670	698	8930	6831 — 212	293
SiO ₂	48.7	50.0	51.8	46.5	50.9	50.6	56.0	55.5
TiO ₂	0.40	0.41	0.33	0.98	1.68	1.7	2.00	1.54
Al ₂ O ₃	9.4	10.2	4.8	9.6	16.4	17.2	14.6	16.0
Fe ₂ O ₃	13.9	11.8	7.8	13.6	10.4	11.4	10.5	8.5
MnO	0.33	0.28	0.19	0.29	0.17	0.17	0.16	0.16
MgO	12.8	10.2	13.2	9.6	5.6	5.8	4.2	4.7
CaO	10.4	11.3	17.8	15.8	7.7	7.1	6.9	6.3
Na ₂ O	1.0	1.5	0.70	1.2	2.1	2.0	2.5	2.7
K ₂ O	0.60	0.60	0.60	0.60	1.6	3.4	2.6	3.1
Σ	97.5	96.3	97.3	98.2	96.7	99.7	99.6	98.7
Cr ppm	25	27	44	4			115	
Ni ppm	69	65	290	72			53	

- 263—270. Svagt förskiffrade, medelkorniga, gråsvarta led i Myckelsättergabbron. Proverna tagna med ca 13 meters mellanrum i nord-sydlig riktning med prov 270 som det sydligaste. Centrumkoordinat: 649860/154800.
Weakly foliated, medium-grained, dark grey members of the Myckelsätter gabbro.
- 271—276. Förskiffrade, medelkorniga, gråsvarta, delvis granatförande led i Höckerstadgabbron. Proverna tagna med ca 3 meters mellanrum med tre hål vardera i två närliggande kroppar. Prov 27 är det sydligaste längs den ungefärliga nord-sydliga provtagningslinjen. Centrumkoordinat: 648985/153617.
Foliated, medium-grained, dark grey, partly garnet-bearing members of the Höckerstad gabbro.
- 277—280. Huvudsakligen massformiga, medelkorniga, grå gabbroled ur Fyrby-massivet. Proverna tagna i ost-västlig riktning med ca 8 meters mellanrum. Centrumkoordinat: 648923/153300.
Mainly undeformed, medium-grained, grey, gabbroic members of the Fyrby massif.
- 281—285. Förskiffrade, medelkorniga, gråsvarta gabbroled ur Hestadmassivet. Proverna tagna i ungefär ost-västlig riktning med 12 meters mellanrum. Prov 285 är det östligaste. Centrumkoordinat: 649165/154650.
Foliated, medium-grained, dark grey, gabbroic members of the Hestad massif.
- 286—291. Förskiffrade, medelkorniga, gråsvarta gabbroled ur massivet vid Lilla Varby. Proverna tagna i nord-sydlig riktning med prov 291 sydligast. Avstånd mellan provlokaler ca 8 meter. Centrumkoordinat: 649550/154650.
Foliated, medium-grained, dark grey, gabbroic members of the Lilla Varby massif.
296. Svagt förskiffrad medelkornig, gråsvart gabbro. 300 m sydväst om Vagnstad (8j). 649157/154720.
Weakly foliated, medium-grained, dark grey gabbro.
248. Svagt förskiffrad, medelkornig, gråsvart gabbro. 500 m nordost om Skällviks k:a (5j). 647930/154614.
Weakly foliated, medium-grained, dark grey gabbro.
249. Svagt förskiffrad, medelkornig, delvis biotitomvandlad och sekundärt mikroklinförande gabbro. 150 m öster om Stegeborgs slott (5j). 647880/154620.
Weakly foliated, medium-grained gabbro, partly biotitealtered and with secondary microcline.
718. Massformig, finkornig, grå gabbro. 300 m sydsydost om Stegeborgs ruin (5j). 647981/154637.
Undeformed, fine-grained grey gabbro.
719. Svagt förskiffrad, medelkornig, grå gabbro. 150 m ostsydost om Stegeborg (5j). 647878/154618.
Weakly foliated, medium-grained, grey gabbro.
720. Massformig, medelkornig, grå gabbro. 250 m ostsydost om Stegeborg (5j). 647876/154631.
Undeformed, medium-grained, grey gabbro.

638. Förskiffrad, medelkornig, grå gabbro. 1.5 km sydsydväst om Styrstad k:a (8f). 649190/152633.
Foliated, medium-grained, grey gabbro.
700. Svagt förskiffrad, medelkornig, mörkgrå gabbro. Ramboberg (8f). 649436/152680.
Weakly foliated, medium-grained, dark grey gabbro.
702. Svagt förskiffrad, grovt medelkornig, mörkgrå gabbro. 300 m ostsydost om Floraberg (8g). 649145/153232.
Weakly foliated, coarse medium-grained, dark grey gabbro.
703. Förskiffrad, medelkornig, mörkgrå gabbro. 300 m västnordväst om Sidkälla (8f). 649393/152700.
Foliated, medium-grained, dark grey gabbro.
704. Svagt förskiffrad, medelkornig, mörkgrå gabbro. Gillerhälla (9f). 649631/152815.
Weakly foliated, medium-grained, dark grey gabbro.
667. Massformigt, grovt medelkornigt, mörkgrönt brottstycke ur basitbreccia. 500 m väster om Orrevalla (9j). 649633/154917.
Undeformed, coarse medium-grained, dark green fragment from basite breccia.
668. Massformigt, medelkornigt, mörkgrönt brottstycke ur basitbreccia. 500 m väster om Orrevalla (9j). 649639/154914.
Undeformed, medium-grained, dark green fragment from basite breccia.
669. Massformigt, medelkornigt, mörkgrönt brottstycke ur basitbreccia. 300 m sydost om Högstad (9j). 649540/154877.
Undeformed, medium-grained, dark green fragment from basite breccia.
670. Massformigt, medelkornigt, mörkgrönt brottstycke ur basitbreccia. 300 m sydost om Högstad (9j). 649546/154875.
Undeformed, medium-grained, dark green fragment from basite breccia.
698. Massformig, medelkornig, mörkgrå gabbro. 1.8 km sydväst om Styrstad k:a (8f). 649230/152537.
Undeformed, medium-grained, dark grey gabbro.
8930. Svagt stänglig, medelkornig, grå gabbro. Meterbred intraorogen gång på Kvarnholmen (5j). 647980/154575.
Weakly lineated, medium-grained, grey gabbro. Dike of the intraorogenic type.
212. Svagt stänglig, finkornig, gråsvart gång av intraorogen karaktär. 400 m nordväst om Johannesberg (8i). 649430/154300.
Weakly lineated, fine-grained, dark grey dike of amphibolite.
293. Gång av finkornig, gråsvart amfibolit (trakyandesit). 400 m öster om Reseberga (Arkösund NV). 649263/155008.
Dike of fine-grained, dark grey amphibolite.

Kvartsdioriter, granodioriter och graniter

Åldersställningen och den deformerade karaktären har gjort att dessa bergarter fått namn som "gnejsgraniter", "urgraniter" och "synorogena (el. primorogena) intrusiv". I det följande används termen "gnejsgranit" som ett sammanfattningsnamn för de bergarter, som betecknats med brun färg



Fig. 11. Skiktat komplex av ådergnejs (till vänster), amfibolit och gnejsgranit (till höger) med inre diskordanta skiffrighetsytor i amfiboliten. Tunaholm (9i).
Layered complex of veined gneiss, amphibolite and synorogenic granodiorite with internally discordant s-surfaces in the amphibolite.

på kartan, alltså även för granodioriter och kvartsdioriter. Plagioklasdominerade graniter och granodioriter utgör de helt övervägande typerna i gruppen. De är mestadels medelkorniga, jämnkorniga, och har färger som varierar mellan grå och rödgrå nyanser. Ögonutbildning av mikroklin förekommer sporadiskt på några ställen, t. ex. i Vittingemassivets sydöstra parti, men några större ytor täcker inte dessa bergarter, bortsett från den nedan separat beskrivna Hällagraniten i kartans södra del. Planimetriska och kemiska analyser från denna bergartsgrupp finns redovisade i tabellerna 7 och 8. Som framgår härav visar de normala typerna i området en något avvikande trend jämfört med motsvarande graniter och granodioriter i Uppsala—Stockholmsregionen (Stålhös 1972) i det att de genomgående tycks vara något natriumrikare. Mängden av analysdata medger dock inga mer bestämda slutsatser i denna riktning. Åldersförhållandena mellan de olika leden följer också det normala mönstret för de äldre djupbergarterna i så måtto som att de yngre surare leden på många lokaler breccierar de äldre med skarpa kontakter. Över större ytor kan dock bergarterna ha en

monoton karaktär med små gradvisa förändringar i sammansättningen. Sålunda är i dessa områden exempelvis kartans gränser mellan granitisk och granodioritisk sammansättning något godtyckliga.

Gruppens bergarter är i allmänhet migmatitomvandlade. De vid migmatitiseringsen uppkomna strukturerna beror av sådana faktorer som moderbergartens sammansättning, mängden av inneslutna ytbergartsfragment, främst glimmerrika sådana, osv.

De surare och saliska varianterna visar ofta diffusa övergångar till mobiliserade former med likartade sammansättningar (fig. 12), vilket är särskilt vanligt i kartans sydvästra del. I denna del förekommer f. ö. talrika inneslutningar av finkorniga basiska ytbergarter, vilka ofta visar skarpa kontakter mot de bägge graniterna.

De intermediära (granodioritiska) typerna uppvisar kanske de mest mångfacetterade formerna av migmatitomvandling. I mikroskala ser man hur i dessa bergarter en nybildning av fältspat, främst mikroklin, ägt rum längs kornfogar och skiffrihetsplan. Vid exempelvis provtagning för kemisk analys kan det ofta vara svårt att avgöra vad som utgör primära sammansättningar för dessa bergarter. I ett något mer avancerat stadium utbildas ådror (relativt väl avgränsade, parallellt med skiffrihetsplanen) och sliror (diffust avgränsade, även växande över skiffriheten). När dessa partier samlas till mer sammanhängande massor, uppstår s. k. "Schollen"-strukturer, där moderbergarten likt flottar flyter omkring i mobilisatet. Dessa strukturer är dock sällsynta när det gäller bladets gnejsgraniter, och de förekommer endast lokalt i Sontorpmassivets norra delar (6j), där den starka inblandningen av sedimentgnejsjer skapat förutsättningar för en stark mobilisering.

De kvartsdioritiska (och mera basiska) bergarterna, slutligen, har visat en större såväl kemisk som mekanisk motståndskraft mot migmatitiseringsen. Man finner sällan den hos surare typer så vanliga, intima sammanvävningen ända ner till de enskilda kornen. Mobilisaten är i stället relativt väl avgränsade. Vid kraftig mobilisering av dessa bergarter har bildats brecciestrukturer.

Mängden av migmatitiskt mobilisat i gnejsgraniterna varierar i allmänhet mellan 20 och 50 % i massiven på Vikbolandet, medan den söder om Slätbaken—Göta kanal-linjen visar större variationer. I kartans sydvästra delar utgör mobilisatet ofta 80—90 % av hälletan. I dessa siffror är inräknat olika generationer av mobilisat, även den pegmatit- och aplitgeneration som uppkommit efter de egentliga ådergnejsbildande förloppen.

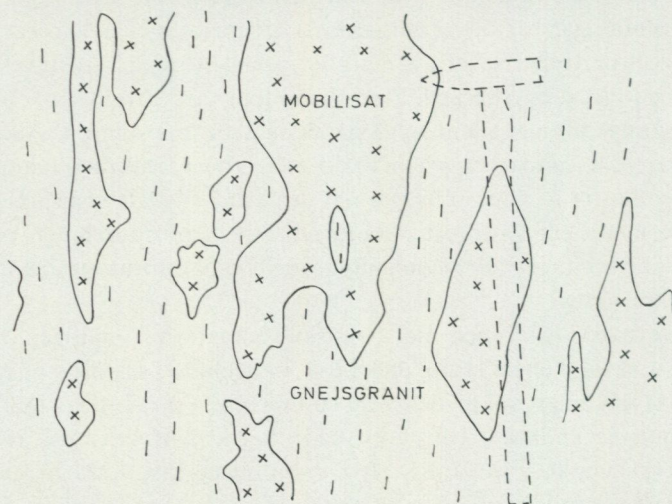


Fig. 12. Diffusa övergångar mellan gnejsgranit och mobilisat. 400 m nordost om Mariehov (7f).

Gradual contacts between older, gneissose granite and mobilisate.

Förutom de mineralsammansättningar, som redovisas i tab. 7, kan nämnas att granat förekommer rikligt i massivet söder om Östermem (7j) och längs den norra begränsningen av massivet 500 m väster om Skällviks k:a (5j). Mineralen uppträder f. ö. även sporadiskt i några av kartbladets östra massiv.

I kontaktzonerna till gnejsgranitmassiven är det inte ovanligt att man finner gångar eller körtlar av centralt ansamlad magnetit. Ett exempel på detta fenomen visas i fig. 13 från Vittingemassivets (8h) norra kontakt.



Fig. 13. Central anrikning av magnetit i pegmatitgång norr om Vittingemassivet. Denna företeelse är normal i kontaktzonerna till bladets gnejsgranitmassiv. 250 m västsydväst om Ulfstorp (8h).

Central concentrations of magnetite in a pegmatite dike north of the Vittinge massif. This phenomenon is typical of the surroundings of the synorogenic, granodioritic massifs of the map-sheet.

TABELL 7. Mineralfördelningen i några av gnejsgranitsvitens bergarter
Modal analyses of some synorogenic intrusives

Provnummer	71024	69099	68127	69068	70010	68140	71036	68069
Kvarts	35	36	32	34	29	×××	22	28
Mikroklin	23	20	22 (pert)	12 (pert)	13	×	4	
Plagioklas	28	36	37	44	21	××××	40	47
Biotit	13	7	8	8	8	×××	19	11
Muskovit	+	+	+	1				
Hornblände					26	××××	8	13
Malm	+	+	+	+	+		1	1
Epidot	+		+		+		3	
Apatit	+		+	+	+	×	2	×
Zirkon	+		+					
Kalcit							+	
Titanit							1	×
An-halt	20		20	20	38		35	38

+ Accessoriska mineral

×××× > 25 %
 ××× 25—5 %
 ×× 5—1 %
 × < 1 %

71024. Medelkornig, rödgrå gnejsig granit. 200 m nordväst om triangelpunkten Tåby (9i). 649720/154395.
Medium-grained, reddish grey, gneissic granite.
69099. Svagt förskiffrad, grovt medelkornig, gråvit gnejsig granodiorit (färgat slip). 100 m väster om Nytorp (9h). 649850/153780.
Weakly foliated, coarse medium-grained, greyish white gneissic granodiorite.
68127. Medelkornig, gråvit gnejsig granodiorit. Boberget (8h). 649470/153830.
Medium-grained, greyish white gneissic granodiorite.
69068. Medelkornig, gråvit gnejsig granodiorit. 1.5 km nordväst om Norget (7i). 649015/154280.
Medium-grained, greyish white, gneissic granodiorite.
70010. Kraftigt förskiffrad, medelkornig, gråsvart granodiorit. Högalid (5i). 647885/154230.
Strongly foliated, medium-grained, dark grey granodiorite.
68140. Svagt skiffrig, grovt medelkornig, mörkt grå kvartsdiorit. 100 m nordväst om Orminge (8i). 649165/154005.
Weakly foliated, coarse medium-grained, dark grey quartz diorite.
71036. Medelkornig, grå gnejsig kvartsdiorit. 400 m nordnordost om Klevbrinken (7f). 648584/152945. Kem. anal. 6831241.
Medium-grained, grey, gneissic quartz diorite.
68069. Svagt skiffrig, medelkornig, mörkt grå kvartsdiorit. 1.2 km sydost om Ö. Ny k:a (6i). 648490/154435.
Weakly foliated, medium-grained, dark grey quartz diorite.

De strukturella förhållandena för några av området gnejsgranitmassiv beskrivs i kapitlet om tektonik.

Hällagraniten. I den södra delen av kartbladet uppträder en deformerad ögongranit, som konturlagts mot omgivande äldre graniter trots att den själv har fått en brun bottenfärg på kartan. På det geologiska kartbladet "Gusum" (Asklund 1928) har denna granit tolkats som tillhörande den "gotiska" granitgruppen.

Ögonen i Hällagraniten utgörs av mikroklin och är 1—2 cm långa, kantavrundade, när de bevarats som bäst. I allmänhet har de dock en mer oregelbunden form. I tunnslip kan vanligen iakttagas en myrmekitbildning i randzonerna till dessa ögon, och man kan också se en tendens till plagioklasmantling. Kvarts upptar 15—20 % av bergarten. Minalet är vanligen grått men kan också få lätt blå nyanser. Det uppvisar ej sällan krosstrukturer i tunnslip. Hornblände och biotit förekommer som en svart mellanmassa till de röda fältspatögonen. Hällagraniten har en "gotisk" geokemisk karaktär, om man jämför med de data över skillnader i sammansättning mellan syekofenniska och "gotiska" graniter, som givits av Gorbatshev (1971) för det närbelägna Linköpingsområdet (se fig. 14). Det kan också påpekas att Hällamassivet till skillnad från den omgivande gnejsgraniten

TABELL 8. Kemiska analyser av gnejsgranitsvitens bergarter
Chemical analyses of synorogenic intrusives (granites, granodiorites and quartz diorites)

	Normala graniter, granodioriter och kvartsdioriter											"Hällgraniten"		
SGU Lab. nr 6831—	202	223	203	233	237	200	204	246	250	247	241	257	251	256
SiO ₂	74.0	71.5	70.6	70.3	70.0	67.8	66.6	65.5	65.3	63.0	61.2	70.3	70.1	68.7
TiO ₂	0.10	0.27	0.35	0.31	0.13	0.53	0.43	0.55	0.53	0.54	0.89	0.53	0.51	0.56
Al ₂ O ₃	13.6	14.4	15.0	14.9	16.8	15.4	16.6	16.3	17.2	17.2	16.5	14.8	13.8	14.7
Fe ₂ O ₃	1.0	2.5	2.9	3.0	1.6	4.2	3.9	4.4	4.2	5.5	6.2	4.4	3.9	4.8
MnO	0.02	0.30	0.05	0.04	0.04	0.07	0.06	0.07	0.04	0.10	0.08	0.09	0.08	0.10
MgO	0.40	0.71	1.0	1.4	0.40	1.6	1.4	2.1	1.6	2.4	3.5	0.70	0.71	0.78
CaO	1.5	2.2	2.9	2.4	3.3	3.6	3.5	4.7	4.2	4.9	5.2	2.2	1.9	2.2
Na ₂ O	2.3	4.1	4.0	3.9	5.7	3.4	3.8	3.8	4.3	3.7	3.6	1.9	2.6	2.7
K ₂ O	5.0	1.9	2.4	2.6	1.3	3.0	1.8	1.4	1.8	2.0	2.3	5.2	5.3	5.6
BaO	0.09	0.04	0.08	0.08	0.04	0.06	0.05	0.03	0.02	0.04	0.14	0.11	0.13	0.13
Σ	98.0	97.9	99.3	98.9	99.3	99.7	98.1	98.9	99.2	99.4	99.6	100.2	98.0	100.3
Norm Q	38.4	35.3	30.6	30.7	24.3	26.5	28.5	25.1	22.2	19.8	15.9	33.4	29.7	25.6
C	1.6	1.6	0.5	1.3	—	—	2.0	—	0.5	0.1	—	1.9	0.2	0.1
Or	30.1	11.5	14.3	15.5	7.7	17.8	10.8	8.4	10.7	11.9	13.6	30.6	31.6	33.2
Ab	19.9	35.4	34.0	33.3	48.5	28.9	32.7	32.5	36.6	31.5	30.6	16.0	22.2	22.9
An	7.8	11.2	14.6	12.2	16.5	18.0	17.8	23.5	21.0	24.5	22.2	11.1	9.8	11.2

202. Svagt förskiffrad, medelkornig röd granit. 500 m sydsydväst om Lakmålen (5f). 647660/152819.
Weakly foliated, medium-grained, red granite.
223. Skiffrig, medelkornig, gråvit granodiorit. 400 m nordväst om Svensksund (9g). 649634/153325.
Foliated, medium-grained, greyish white granodiorite.
203. Svagt skiffrig, grovt medelkornig, gråröd granodiorit. 700 m ostnordost om Eketorp (7f). 648628/153000.
Weakly foliated, coarse medium-grained, greyish red granodiorite.
233. Grovt medelkornig, gråröd gnejsig granodiorit. 800 m sydväst om Sten (8f). 649052/152518.
Coarse medium-grained, greyish red gneissic granodiorite.
237. Medelkornig, gråröd gnejsig granodiorit. 250 m söder om triangelpunkten Vänneberga (7f). 648680/152600.
Medium-grained, greyish red gneissic granodiorite.
200. Migmatitomvandlad, medelkornig, grå gnejsig granodiorit. 500 m norr om Kolstad (6f). 648390/152910.
Migmatized, medium-grained, grey gneissic granodiorite.
204. Medelkornig, rödgrå gnejsig granodiorit, inblandad i Fransbergsgraniten. 150 m öster om Råsten (7g). 648755/153095.
Medium-grained, reddish grey gneissic granodiorite.
246. Medelkornig, grå gnejsig granodiorit. Himmelstalund (5h). 647865/153993.
Medium-grained, grey, gneissic granodiorite.
250. Svagt stänglig, medelkornig, grå gnejsig granodiorit. 300 m sydsydost om Grindtorp (6j). 643250/154542.
Weakly lineated, medium-grained, grey gneissic granodiorite.
247. Starkt förskiffrad, medelkornig grå kvartsdiorit. 250 m sydväst om Rävbrinken (5i). 647892/154205.
Strongly foliated, medium-grained, grey quartz diorite.
241. Medelkornig, grå gnejsig kvartsdiorit. 400 m nordnordost om Klevbrinken (7f). 648584/152945.
Medium-grained, grey gneissic quartz diorite.
257. Svagt förskiffrad, grovkornig, röd ögonförande "Hällagranit". Hälla (5h). 647590/153725.
Weakly foliated, coarse-grained, red porphyritic "Hällagranite".
251. Förskiffrad, grovkornig, röd ögonförande "Hällagranit". 1.2 km väster om Skåra (5h). 647590/153500.
Foliated, coarse-grained, red porphyritic "Hällagranite".
256. Förskiffrad, grovkornig, röd ögonförande "Hällagranit". Landsvägsbron, Hälla (5h). 647595/153700.
Foliated, coarse-grained, red porphyritic "Hällagranite".

är mycket fattigt på suprakrustalfragment. Något som skulle kunna karakteriseras som migmatitiska mobilisat har inte noterats inom kartbladet. Kontaktzonerna har dock lösts upp av ett leukogranitiskt till pegmatitiskt mobilisat, som skär granitens skiffrighet. Eftersom närvaron av den för detta område föreslagna fjärde deformationsfasen (s. 62) än så länge får

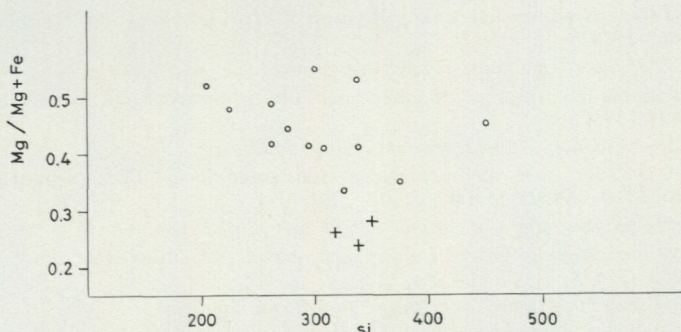


Fig. 14. Niggli's si -värde avsatt mot $Mg/Mg + Fe$ -förhållandet för bladets gnejsgraniter. Tre analyser för Hällagraniten (kors) visar en "gotisk" geokemisk karaktär (jfr Gorbatshev, 1971).

Niggli si values plotted against the $Mg/Mg + Fe$ ratios for the older granites of the map. The Hälla granite (crosses) shows a "Gothic" geochemical character (cf. Gorbatshev, 1971).

betraktas som hypotetisk, har den deformerade karaktären och åldersförhållandet till det serorogena (?) mobilisatet fått utgöra de kriterier, på vilka valet av den bruna bottenfärgen vilat.

Intraorogena gångar

Intraorogena gångar förekommer över hela bladet men tycks vara mest vanliga i de sydöstra delarna. Endast i de fall, där de visar överskärande relationer till S_2 -skiffriheten i de äldre bergarterna (jfr kapitlet om tektonik) eller där de visar sig vara yngre än gnejsgranitvitens bergarter (fig. 16), kan de med säkerhet identifieras. De i ytbergarterna konformt uppträdande gångarna är svårare att särskilja. Traditionellt brukar de intraorogena gångarna betraktas som uttryck för ett relativt lugnt skede i orogenesisen, karakteriserat av en omfattande sprickbildning efter gnejsgraniternas intrusion. Kontaktförhållandena till ådergnejsernas mobilisat kan dock ge upphov till motstridiga tolkningar beträffande gångarnas åldersrelationer. Det normala fallet är att gångarna skär över de veckade ådrorna (fig. 15), ett förhållande som exempelvis fått Stålhös (1969) att framlägga ett alternativt förslag (senare förkastat) att gångarna skulle vara yngre än huvudfasen av de ådergnejsbildande processerna. Alternativa tolkningar är att de kemiska och mekaniska egenskaperna hos gångarna är sådana att de motstått ådergnejsbildningen och deformationen på ett helt

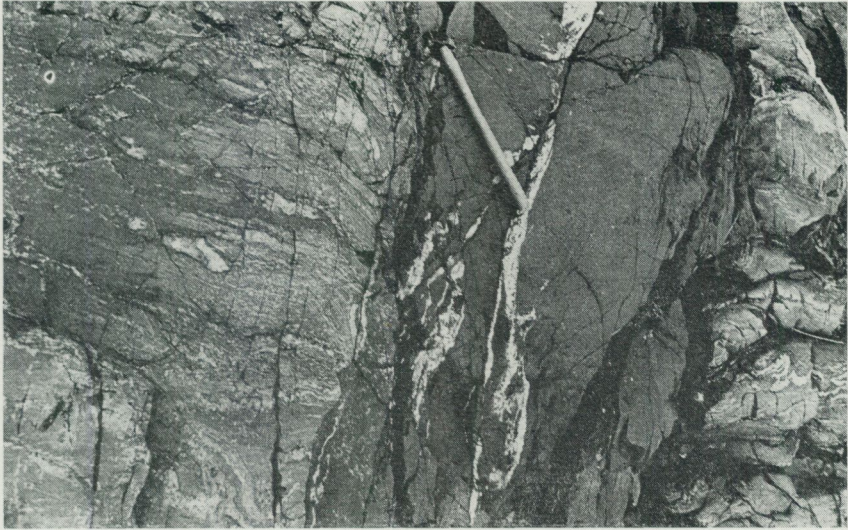


Fig. 15. Överskärande amfibolitgång av den intraorogena typen i ådergnejsen. Stora holmen (6i).

Amphibolite dike of the intraorogenic type cutting the veined gneisses.



Fig. 16. Intraorogena amfibolitgångar i gnejsgranit. Triangelpunkten vid Pålsundet (5j).

Intraorogenic amphibolite dikes in synorogenic granodiorite.



Fig. 17. Intraorogen amfibolitgång upplöst av pegmatit. Kvarnholmen (5j).
Intraorogenic amphibolite dike partly assimilated by pegmatite.

annat sätt än omgivande ytbergarter. Den möjligheten måste även beaktas, att det kan finnas flera gånggenerationer som tillhör de senare utvecklingsstadierna. Någon ställning har här inte tagits i dessa frågor, vilka för övrigt är väl värda en specialundersökning.

Den yngsta pegmatitgenerationen genomslår ibland de intraorogena gångarna, vilket kan ge sådana strukturer som fig. 17 visar.

Gångarna är genomgående deformerade och visar också vanligen en stänglighet överensstämmande med omgivningens, åtminstone i de fall där den uppträder konformt med skiffriheten. Däremot uppträder ofta i de

diskordanta gångarna en stänglighet som pekar brant ($70-80^\circ$) mot söder, vilket observerats bl.a. på Kvarnholmen (5j), brofästet vid Stegeborg (5j), Gallestad (8i) och öster om Skränninge (8i). Möjligen kan detta vara ett uttryck för orienteringen av deformationsellipsoidens längsta axel under D_3 -deformationen.

Bergarterna är vanligen finkorniga till fint medelkorniga, gråsvarta och amfibolitiserade. De tycks allmänt föra kvarts i mindre mängd och är dessutom lokalt rika på sekundär biotit. Efter vad man kan bedöma av fältiakttagelser tycks sammansättningen variera något, men någon närmare studie av variationerna har inte gjorts. Beträffande den eventuella släktskapen med de större massiven vid Fyrby och Skällvik hänvisas till beskrivningen av dessa förekomster på s. 28 och s. 30.

Yngre (serorogen) granit, granodiorit och migmatitiska mobilisat

Under denna rubrik sammanfattas alla de bergarter som betecknats med röd färg på kartan, vare sig detta gäller grundfärg eller olika slag av överbeteckningar.

De yngre graniterna av överskärande typ upptar inte någon större yta i kartbilden, bortsett från den separat beskrivna Fransbergsgraniten. Deras ställning synes närmast vara postorogen. Exempel på yngre granitförekomster är de talrika gångar och småmassiv som finns i området kring Östra Husby (9i) och HäradsHAMMAR (8j). Även bladets största sammanhängande förekomst av finkornig, massformig yngre granit mellan Alboga (6f) och Närby (6f) uppträder på detta sätt.

De yngre graniterna har underkastats ett begränsat antal kemiska analyser och slipprouvundersökningar. De visar stor variation i sammansättning, som framgår av tabellerna 9 och 10. Anmärkningsvärd är den relativt höga plagioklashalten i några prover som närmast har en granodioritisk sammansättning. Uppskattningsvis utgör de granodioritiska typerna ungefär hälften av de smärre massiven. Massformiga bergarter har bedömts vara något vanligare än förskiffrade i dessa små massiv. Exempel på förskiffrade yngre graniter och granodioriter är allmänna över bladet och finns exempelvis vid Ring (6i), 600 m nordväst om Lilla Grönhög (8g), Buren (8i) nordost om Gladhem (8i), samt 150 m norr om Backgården (7h) och 500 m sydväst om Rotenberg (9i).

Finkorniga till fint medelkorniga och jämnkorniga typer dominerar helt. Lokalt kan dock småmassiv med ögonförande varianter förekomma, vilket



Fig. 18. Kontakt mellan yngre granit (bildens övre del) och ådergnejs. Talrika avrundade fragment av metabasit förekommer i graniten. 200 m västnordväst om Kuddby prästgård (7h).

Contact between a dike of younger granite (upper part of the photo and veined gneiss. The granite contains numerous rounded fragments of metabasite.

är fallet exempelvis 200 m nordväst om Idingstad (8g), där storleken på de kantiga ögonen är ca 7×15 mm.

I de små förekomsterna i de centrala delarna på bladet finner man ibland brottstycken av närliggande bergarter, vilka mer eller mindre lösts upp av graniten. En speciell form av denna typ (fig. 18) finns väster om Kuddby prästgård (7h), där talrika avrundade brottstycken är inneslutna i graniten, som härigenom fått ett egendomligt utseende av "intrusivt konglomerat".

En helt annan karaktär uppvisar de yngre granittyper (migmatitgraniter), som är intimt förbundna med migmatitiseringsprocesserna i området. De uppvisar en varierande kornstorlek men är vanligen medelkorniga. Halten av mörka mineral är låg (<5 %). Färgen varierar mellan rosa och ljust grå. Dessa graniter är också klart äldre än de förut beskrivna, överskärande typerna. Det verkar dessutom finnas ett visst samband mellan migmatitgraniternas sammansättning och ursprungsbergartens. När det gäller pla-

gioklasdominerade moderbergarter, tycks sålunda plagioklas vara den dominerande fältspaten även i migmatitgraniten. Åldersmässigt uppträder migmatitgraniterna i nära samband med övriga serorogena mobilisat av pegmatit och aplit. Migmatitomvandlingarna är på kartan betecknade med "spolar" där de är starkt utvecklade och där mobilisatmängderna ligger mellan ca 50 och 90 %. Vid mindre intensiv omvandling har "sinustecken" använts.

Någon färgmässig separation av de olika mobilisatgenerationerna har inte gjorts, trots att ådrorna har konstaterats följa alla de olika skiffrihetsgenerationer som utskilts. Motiveringen till detta är att det ofta råder tveksamhet om hur dessa observationer skall tolkas — om de är uttryck för en passiv kristallisation längs tillgängliga strukturer eller om de noterade förhållandena ger uttryck för reella åldersskillnader. Frågeställningen kompliceras av det faktum att exempelvis fältspaten i mobilisatet haft stor benägenhet att rekristallisera under senare metamorfosperioder. Att en mobilisering ägt rum under D_2 , dvs. den synorogena fasen, och eventuellt också under D_1 , åtminstone i begränsad skala, kan dock anses klarlagt. Ett exempel på sådana äldre mobilisat ges i fig. 27 c.

Den vanliga utbildningen av fältspatögon i de glimmerrika gnejserna är dock en sen process. Ögonen växer vanligen över alla skiffrihetsytor och är tydligen bildade under lugna förhållanden i ett sent skede i utvecklingen.

Områdets pegmatiter uppträder i en rad olika former. De flesta av de klasser, i vilka Edelman (1968) indelat pegmatiterna i den finska skärgården, finns representerade på detta blad. Att i detalj behandla alla dessa former låter sig här dock inte göra. De största mer sammanhängande massiven förekommer i de nordvästra delarna, där berggrunden som helhet består av 30—40 % pegmatit. Dessa massiv uppvisar ofta skarpa kontakter mot omgivande sedimentådergnejser men kan också visa graduella övergångar till de senare. De brottstycken av gnejserna som finns i pegmatiterna är för det mesta inreglerade i områdets regionala skiffrihet. Lokalt kan de dock vara roterade, vilket är fallet exempelvis på berget väster om Lindö gård (9f).

Fransbergsgniten är en variant av de yngre graniterna och kännetecknas av sitt geologiska uppträdande och sin sura, homogena kemiska sammansättning (se tab. 10). Den förekommer i det svagt bågformade partiet söder om den stora förkastningen mellan Sten (8f) och Almstad (7g). Färgen varierar mellan grå och rödgrå. Bergarten är vanligen medelkornig med underordnade kantiga små megakrister (ögon) av mikroklin på några

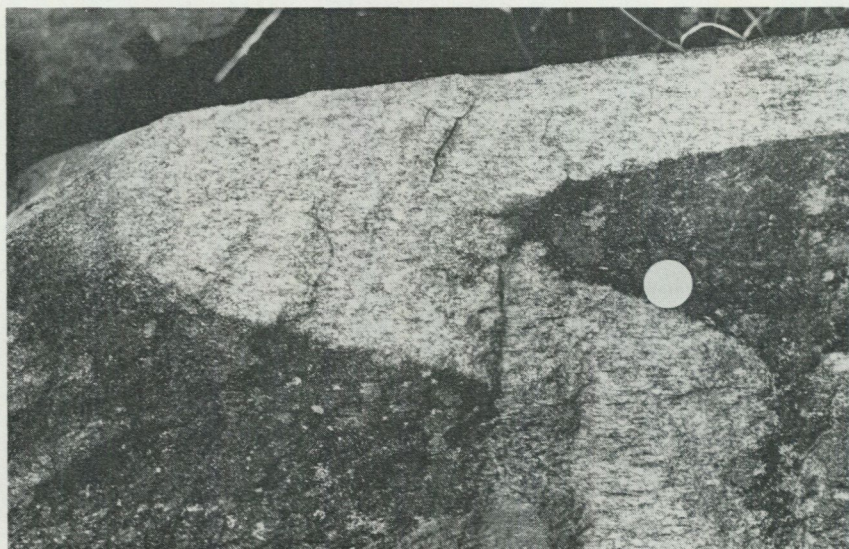


Fig. 19. Veckad gång av yngre granit med väl utbildad sen axelplansskiffrighet (S_5). Myntets diameter är 17 mm. 250 m västnordväst om Partebrokkärr (6f).

Folded dike of a younger granite with well developed late axialplane foliation (S_5) The diameter of the coin is 17 mm.

ställen. Endast i undantagsfall kan man vid den mikroskopiska undersökningen finna något slip, där mineralkornen är opåverkade av de sena tektoniska rörelserna i massivet. Uppkrossningen visar en växlande intensitet, ofta kontrasterande mot den makroskopiskt relativt välbevarade strukturen.

Vanligen är kvartsen mest nedkrossad och omger större porfyroklastiska korn (2—3 mm stora) av mikroklinpertit, som i enstaka fall har myrmekitbildningar i randzonerna. Plagioklasen är generellt rik på finkorniga omvandlingsprodukter, där vit glimmer och epidotmineral utgör huvudparten. Större korn av sekundär muskovit är allmänna och syns också väl i stuff. Biotit uppträder som underordnat mineral och är för det mesta kloritomvandlad.

Massivet uppvisar en brant stående, väl markerad skiffrighet som vanligen löper parallellt med massivets ytterkanter. Skiffrigheten är kraftigast utvecklad i de delar av massivet som är orienterade i nordväst—sydost. Den är här markerat yngre än omgivande bergarters ost-västliga axelplansskiffrighet. Lokala variationer i skiffrighetens orientering förekommer dock i högre grad än vad kartbilden antyder. Deformationerna har också



Fig. 20. Veckad muskovitporfyroblast (1 nic., 64x) i Fransbergsgraniten. 600 m sydost om Ekholmen (7f).

Kinkfolded muscovite porphyroblast in the Fransberg granite.

förorsakat kraftiga plastiska veckningar i suprakrustalbergarterna i kontaktzonerna till massivet.

I de sydöstra partierna, mellan Bjärka (7f) och Tåby (7g), är inblandningen av äldre (synorogen) granit vanlig, varvid den äldre skiffrigheten blivit inordnad parallellt med den yngre. Den yngre skiffrigheten är här också svagare utbildad.

Karaktéristiskt för hela massivet är vidare de talrika ultramylonitiska zoner, som genomsätter graniten på ett flertal lokaler och som begränsar den i norr. De är flintlika, helt täta eller med porfyroklastisk textur och varierar i mäktighet från några decimeter till 50 m. Orienteringen av dessa zoner varierar men följer vanligen skiffrigheten i omgivande granit. Ett undantag utgör dock berget 600 m sydost om Sten (8f), som kännetecknas av en kraftig mylonitisering med vindlande strukturer. Zonerna kan också vara utbildade som kraftiga rivningsbreccior, av vilka några har observerats vara pegmatitfläktade. En allmän sådan brecciezon kan följas

TABELL 9. Mineralfördelningen i några yngre överskärande graniter och granodioriter
Modal composition of some younger "cutting" granites and granodiorites

	Granit	Granodiorit			Fransbergsgranit
Provnummer	68045	71004	69093	68223	71030
Kvarts	30	34	25	20	41
Mikroklin	38	7	20	21	30
Plagioklas	19	34	40	48	12
Biotit + klorit	7	16	9	8	
Muskovit	6	5	4	1	8
Epidot		3			7

TABELL 10. Kemiska analyser av yngre graniter och granodioriter
Chemical analyses of younger granites and granodiorites

	Fransbergsgranit				Granit	Granodiorit	
SGU Lab. nr 6831 —	232	234	235	236	243	206	214
SiO ₂	75.2	74.2	75.0	75.3	74.1	66.2	68.9
TiO ₂	0.16	0.17	0.18	0.16	0.19	0.71	0.67
Al ₂ O ₃	13.4	13.9	13.6	13.6	13.6	16.6	15.0
Fe ₂ O ₃	1.4	1.3	1.3	1.4	1.7	4.2	3.7
MnO	0.03	0.04	0.03	0.03	0.04	0.05	0.05
MgO	0.38	0.60	0.52	0.32	0.45	1.5	0.90
CaO	1.0	1.0	1.0	0.90	1.1	3.4	2.0
Na ₂ O	2.9	3.0	2.8	2.6	2.8	3.9	2.7
K ₂ O	5.1	5.3	5.0	4.9	5.5	2.7	4.8
Ba	0.04	0.04	0.05	0.06	0.04	0.17	0.25
Σ	99.6	99.3	99.5	99.3	99.5	99.4	99.0
Norm QZ	36.20	33.70	36.80	39.30	33.80	23.60	29.30
C					1.02	1.00	1.57
Or	30.30	31.60	29.70	29.20	32.60	16.00	28.60
Ab	24.60	25.60	23.80	22.20	23.80	39.20	23.08
An	5.10	5.10	5.10	4.60	5.56	17.30	10.48

68045. Svagt förskiffrad, finkornig, svagt porfyritisk, gråvit granit. 600 m västsydväst om Näs (9h). 649790/153610.
Weakly foliated, fine-grained, weakly porphyritic, greyish white granite.
71004. Mycket svagt förskiffrad, medelkornig, grå granodiorit. 600 m sydväst om Rotenberg (9i). 649780/154150. Kem. anal. 6831206.
Weakly foliated, medium-grained, grey granodiorite.
69093. Svagt förskiffrad, finkornig, röd granodiorit. 200 m nordost om Almstad (7g). 648920/153075.
Weakly foliated, fine-grained, red granodiorite.
68223. Förskiffrad, finkornig, röd granodiorit. 1.1 km öster om Bråborg (9g). 649890/153345.
Foliated, fine-grained, red granodiorite.
71030. Svagt förskiffrad, medelkornig, porfyritisk, rödgrå Fransbergsgranit. 450 m nordväst om Bäckstorpet (7f). 648969/152682. Kem. anal. 6831235.
Weakly foliated, medium-grained, porphyritic, reddish grey Fransberg granite.
232. Förskiffrad, medelkornig, röd Fransbergsgranit. 750 m sydväst om Sten (8f). 649098/152546.
Foliated, medium-grained, red Fransberg granite.
234. Svagt förskiffrad, medelkornig grå Fransbergsgranit. 450 m nordväst om Restadtorp (7f). 648923/152737.
Weakly foliated medium-grained, grey Fransberg granite.
235. Svagt förskiffrad, medelkornig grå Fransbergsgranit. 250 m nordost om Restadtorp (7f). 648923/152737.
Weakly foliated, medium-grained, grey Fransberg granite.
236. Svagt förskiffrad, medelkornig grå Fransbergsgranit. 200 m sydsydost om Fransmansbacken (7f). 648862/152808.
Weakly foliated, medium-grained, grey Fransberg granite.
243. Massformig, medelkornig röd granit. 250 m norr om Alboga (6f). 648286/152995.
Undeformed, medium-grained, red granite.
206. Svagt förskiffrad, medelkornig grå granodiorit. 650 m sydväst om Rotenberg (9i). 649780/154150.
Weakly foliated, medium-grained, grey granodiorite.
214. Massformig, medelkornig, röd granit. 200 m söder om Lundby (8j). 649475/154534.
Undeformed, medium-grained, red granite.

från berget 600 m nordväst om Råsten (7g) till 650 m sydsydväst om Tåby k:a (7g).

Yngre pegmatit förekommer sparsamt (<5 %) i huvuddelen av massivet och skär i allmänhet över den unga skiffriheten. I de sydöstra delarna ökar dock pegmatitinblandningen till ca 20 % i samband med uppträdandet av äldre bergartsinneslutningar i graniten.

En lokal 500 m sydsydost om Vret (8f) visar en finkornig diabasgång som är orienterad i nord—syd och som skär över den kraftiga mylonitseringen.

Intrusionen av graniten har troligen ägt rum längs en större huvudspricka som gradvis vidgat sig. I samband härmed har även söder om huvudmassivet bildats smärre sekundära sprickor, där graniten också kunnat intrudera. I graniten har senare rörelser ägt rum parallellt med den första sprickan, vilket givit upphov till skiffriheten och mylonitzonerna.

Tektonik

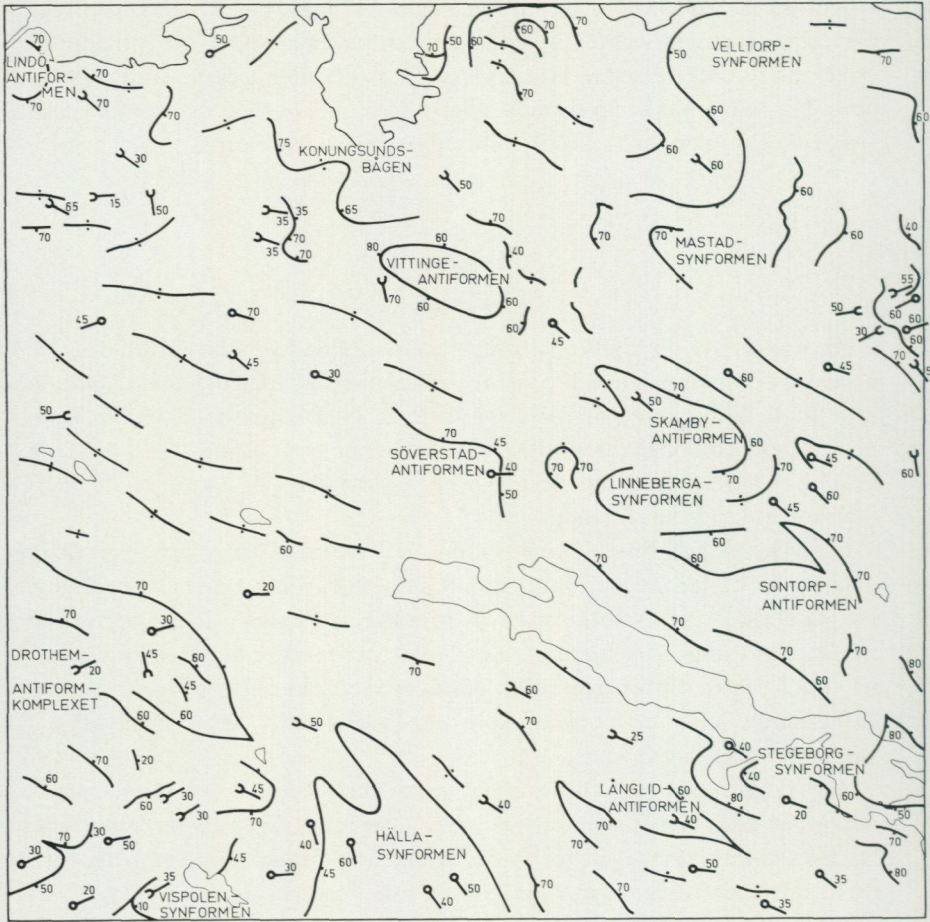
Allmän översikt


Flera olikartade tektoniska mönster finns utbildade inom kartbladet. De är mestadels komplexa och fordrar i allmänhet ett mer ingående studium än vad en vanlig kartbladskartering medger. Några av huvuddragen kommer dock här att presenteras tillsammans med en strukturgeologisk tolkning av utvecklingen inom området och en beskrivning av några av de mest typiska strukturerna på bladet.


I mycket stora drag kännetecknas de centrala, östra och nordöstra delarna av kartan av ett flertal mjukt slingrande bergsryggar i terrängen. De framträder väl i ytformerna, vilket också avspeglas i den topografiska kartan. Bergsryggarna utgör ett antal syn- och antiformer, som redovisas på fig. 21. Mot väster avgränsas området med dessa bergsryggar av den förkastnings- och mylonitzon, som går från Lindö (9f) i nordväst till Dalbyviken (6h) i sydost.


Väster om nämnda förkastning vidtar ett område av suprakrustalbergarter med tämligen ensartade, brant stående skiffriheter i ost-väst. Denna struktur bryts i sin tur av en annan stor förkastning, som från Sten (8f) i nordväst löper i sydostlig och så småningom i östlig riktning. Området mellan denna zon i norr och "Göta kanal-förkastningen" i söder är sönderstyckat av yngre skiffriheter, delvis av kataklaskaraktär, med i allmänhet vertikala stupningar och västliga till nordvästliga strykningar.


Söder om Slätbaken—Göta kanal-linjen präglar inte de äldre veckstrukturerna landskapet i någon större utsträckning. Området kännetecknas av gnejsgraniter och suprakrustala ådergnejser av leptit- och amfibolitkaraktär, vilka veckats tillsammans i ett mönster som är helt väsensskilt från det man finner exempelvis på Vikbolandet. Detta tycks vara beroende dels på sådana faktorer som att skillnaden i styvhet mellan de olika bergartsleden är olika för de bägge områdena, dels också på att de olika deformationernas spänningsriktningar varierat något i riktning och styrka mellan områdena.




 Veckaxel med angiven stupning
Fold axis with indicated dip


 Dominerande skifferriktning med angiven stupning
Dominant foliation with indicated dip


 Stänglighet med angiven stupning
Lineation with indicated dip


 Dominerande skifferriktning med vertikal stupning
Dominant foliation with vertical dip

0 1 2 3 4 5 km

Fig. 21. Kartbladets viktigaste strukturelement.
Major structures of the map-sheet.

Tolkning av den strukturegeologiska utvecklingen inom området

Som utgångspunkt för en tolkning av kartområdets strukturer kan man lämpligen betrakta de synorogena intrusionerna och de deformationer som träffat dessa. De massiv som studerats visar helt det normala mönster, som beskrivits av ett flertal författare för motsvarande bergarter i östra Mellan-sverige. Man kan således till att börja med urskilja en äldre deformation, som utbildat skiffrigheten i gnejsgraniterna och i viss mån veckat densamma, och en yngre deformation med överskärande axelriktningar. Några exempel på olika utbildningsformer av dessa skiffrighetsgenerationer ges i fig. 28. De basiska gångar, som genomsätter de aktuella massiven, kan i allmänhet konstateras skära över den äldre skiffrigheten samtidigt som de själva ofta deformerats under den yngre fasen. De brukar därför kallas för intraorogena.

Man kan vidare konstatera att den regionala skiffrigheten i suprakrustal-bergarterna huvudsakligen är utbildad konformt med den äldre skiffrigheten i gnejsgraniterna. Exempel på ännu äldre skiffrigheter ges också i yt-bergarterna framför allt genom den vanliga företeelsen att veckade amfibolitbrottstycken på många ställen är roterade och uppvisar en inre skiffrighet diskordant mot omgivningens. Man hittar även intrafoliala veckstrukturer (fig. 3) i suprakrustalbergarterna, vilka också visar på förekomsten av en äldre skiffrighet. Hur pass omfattande denna eller dessa äldsta deformationer har varit eller hur pass nära gnejsgraniternas intrusion de uppträtt i tidshänseende kan ej avgöras med bestämdhet. En iakttagelse gjord av Lundegårdh (1956) av ett starkt veckat suprakrustalbrottsstycke i odeformerad äldre granit antyder också förekomsten av en tidig deformation. I föreliggande arbete sammanförs denna eller dessa äldsta deformationen under beteckningen D_1 .

Nästa fas i utvecklingen blir sålunda intrusionen av de synorogena massiven, som åtminstone på Vikbolandet tycks ha intruderat längs flackt mot öster stupande plan. De uppträder i lobartade former och i isoklinala överstjälpningar längs nord-sydliga axlar. Dessa intrusioner, deformationer, och mot väster riktade överstjälpningar antas höra till en i stort sammanhängande process. Vid deformationen utbildades också den regionala skiffrigheten och en generation av migmatitiskt mobilisat, vilket medveckades under senare tektoniska faser. Den synorogena fasen kallas här D_2 .

Under den därpå följande perioden intruderade, som förut nämnts, basiska bergarter i form av gångar och småmassiv liksom även apliter och pegmatiter, delvis överskärande skiffrigheten i gnejsgraniterna.

De senare bergarterna, som i åldershänseende hör hemma mellan gnejsgranitsvitens deformation och intrusionerna av de intraorogena basiska gångarna, har förmodligen en mycket begränsad utbredning.

Denna relativt lugna period avlöstes sedermera av den svekofenniska huvuddeformationen med ost-västliga, brant stående veckaxelplan. Härvid upprestes och småveckades de äldre skiffrigheterna. En ny mobilisatgeneration bildades i slutet av nämnda fas, som här kallas D_3 .

I de södra delarna av bladet hittar man en struktur kallad Hällasformen, som beskrives närmare nedan. Som framgår av fig. 21 har den regionala S_2/S_3 -stängligheten veckats i närheten av detta massiv och ställt om sig till sydsydostligt stupande riktningar. Detta tolkas här så att en ung deformation (D_4) eventuellt kan ha verkat i detta område.

Några mindre hällobservationer norr om massivet ifråga (se exempelvis fig. 26A) antyder också förekomsten av en sen lokal deformation med nord-nordvästlig axelriktning i området. Detta har förut visats av Asklund (1928) i beskrivningen till bladet "Gusum", även om denne författare till den yngre deformationen hänfört många företeelser som här förmodas tillhöra D_2 -fasen.

De yngsta deformationerna är de som har sin största utbredning från förkastningen mellan Sten (8f) i nordväst och Tåby (7g) i sydost söderut till bergen norr om Söderköping. Deras dominerande karaktär av brant ställda skiffrigheter, som genomslår alla äldre strukturer, tolkas här vara beroende av de blockrörelser som kan spåras i området. Dessa rörelser tycks ha varit aktiva i flera perioder under den geologiska utvecklingen. Sålunda har den sura, kalidominerade Fransbergsgranit intruderat längs en förkastningszon och sedan i sin tur blivit fortgående deformerad, vilket t. ex. den veckade muskovitkristallen från denna granit (fig. 20) antyder. Vissa släpveck förknippade med denna deformation kan också observeras, t. ex. 250 m västnordväst om Partebrokärr (6f), där en yngre diskordant granitgång är veckad med väl utbildad axialplansförskiffring i denna riktning (fig. 19). De sena deformationer, som utbildat dessa nordvästliga till västnordvästliga, brantstående skiffrighetsplan, ofta av kataklastisk karaktär, sammanfattas under beteckningen D_5 .

Fig. 22 visar en sammanställning av de skiffrighets-, stänglighets- och veckaxelobservationer som gjorts i olika delområden. Antalet observationspunkter inom varje projektion framgår av tabell 11. Den strukturella homogeniteten i de olika diagrammen är högst varierande och existerar knappast alls i några av dem. Diagrammen torde dock ge en uppfattning om

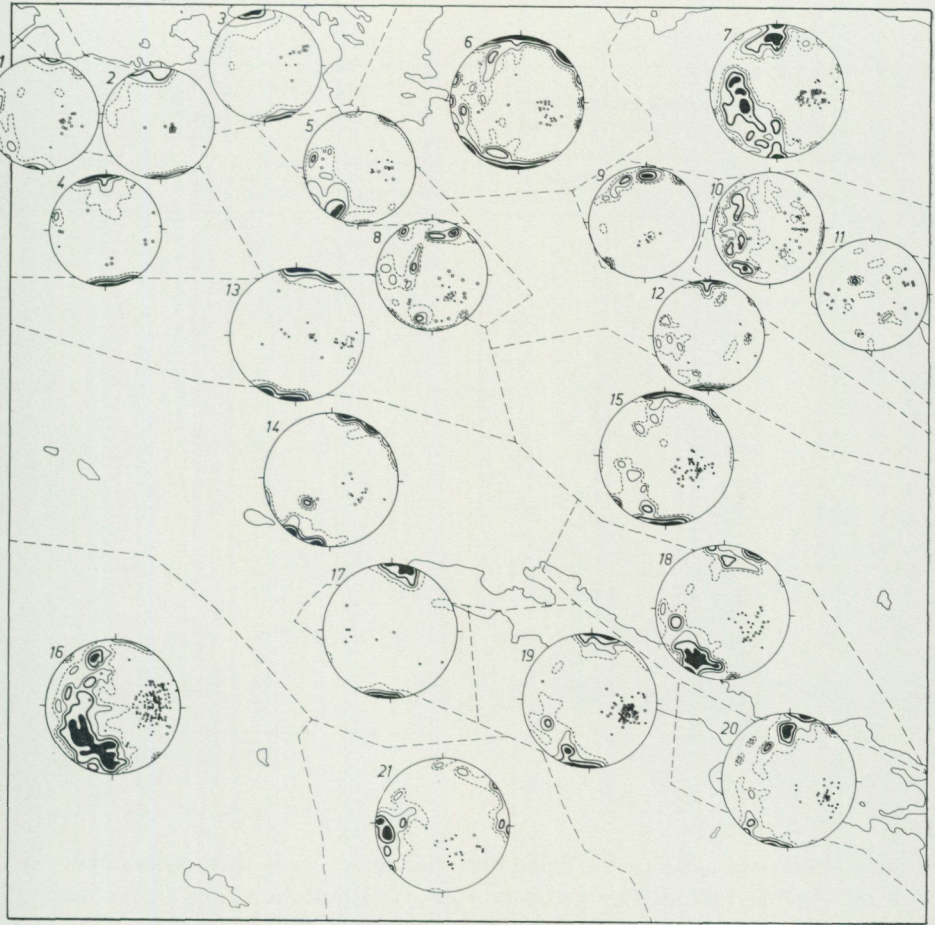


Fig. 22. Sammanfattning av utförda strukturobservationer på kartbladet. Data för varje deldiagram finns redovisade i tab. 11. (Poldiagram, Schmidt-nät, undre hemisfären, ofyllda cirklar = veckaxlar, fyllda cirklar = stängligheter.)
 Summary of the structural observations from the map-sheet. Data for each of the diagrams are given in Tab. 11. (Pole diagram, Schmidtnet, lower hemisphere, unfilled circles = fold axes, filled circles = lineations.)

TABELL 11. Data till fig. 22
Data to Fig. 22

Diagram nr <i>Diagram No.</i>	Kontureringsstäthet (polpunkter/1 % yta) <i>Density contours (poles/1 % area)</i>	Antal observationer av <i>Number of observations</i>		
		Skiffrighet <i>Foliation</i>	Veckaxel <i>Fold axis</i>	Stänglighet <i>Lineation</i>
1	1—2—3—4	24	8	2
2	1—2—3—4	27	12	3
3	1—3—6—8	48	8	3
4	1—2—4—10	61	10	3
5	1—2—4—5	49	7	10
6	1—2—5—15	134	11	17
7	1—2—5—15	195	35	19
8	1—2—3—5	59	11	7
9	1—2—5—8	34	5	3
10	1—2—3—5	97	25	25
11	1—2—4	19	16	8
12	1—2—3—6	47	1	5
13	1—2—3—20	133	5	16
14	1—2—5—10	69	7	7
15	1—2—3—8	81	12	29
16	1—3—5—10	208	20	92
17	1—2—3—6	35	2	7
18	1—3—5—10	138	10	18
19	1—2—5—10	111	26	39
20	1—2—4—8	82	10	19
21	1—3—5—15	107	5	16

de komplexa strukturella förhållandena på bladet. Vissa tektoniska huvuddrag kan här iakttagas. Det gäller dels de markerade maxima vid projektionernas nord- och sydpoler, som förekommer i många fall och som alltså utvisar det regionala, brant stående, ost-västliga skiffrighetsplanet. Dels gäller det också den gördelbildning eller tendens till sådan som kan ses i de västra (= vänstra) delarna av många projektioner. Nämnade gördelbildning torde vara ett uttryck för S_2 's orientering, medan den ost-västliga skiffrigheten är ett resultat av en i huvudsak isoklinal tvärveckning av de äldre axelplanen till ett nytt axelplan S_3 . Den i många diagram tydliga ansamlingen av linjära element med medelbrant östlig stupning kan i stort sett anses förorsakad av skärningen mellan ovannämnda två axelplan.

För att ytterligare belysa de strukturgeologiska förhållandena i området kommer här nedan att presenteras några delstrukturer på bladet.



Fig. 23. De hästskoformade synformstrukturerna framträder ofta väl i landskapets ytformer. Stegeborgssynformen (5i, j). Bilden godkänd för spridning. Försvarsstaben 1975-03-24.

The horseshoe-shaped synform structures are often clearly visible in the landscape. The Stegeborg synform.

Stegeborgssynformen. Denna synform framträder tydligt i ytformerna (fig. 23), mycket beroende på den växellagring som förekommer mellan styvare och mer svåreroderade skikt av gnejsgraniter och olika basiska bergarter å ena sidan samt mjukare skikt, huvudsakligen bestående av granat- och sillimanitförande ådergnejsjer, å den andra. Storstrukturen består av ett Z-format veck med mjuk sydlig omböjning (se fig. 24). Veckaxlar, stängligheter och polen till den gördel som definieras av skiffrihetsplanens normaler (π), ligger alla samlade kring ett väl markerat maximum i ostsydost (fig. 22, diagram 20). En möjlig tolkning av denna struktur framgår av fig. 24 A. Det måste dock framhållas att alternativa tolkningar kan ges för orienteringen av anti- och synformerna i D_2 -veckningen och för gabbroförekomsterna.

Den vid Stegeborg belägna Skällviksgabbron har en osäker åldersställning, vilket framgått av den petrografiska beskrivningen. Den kan möjligen tillhöra det intraorogena skedet. Som sig bör är den veckad av D_3 -veckningen (fig. 24B).

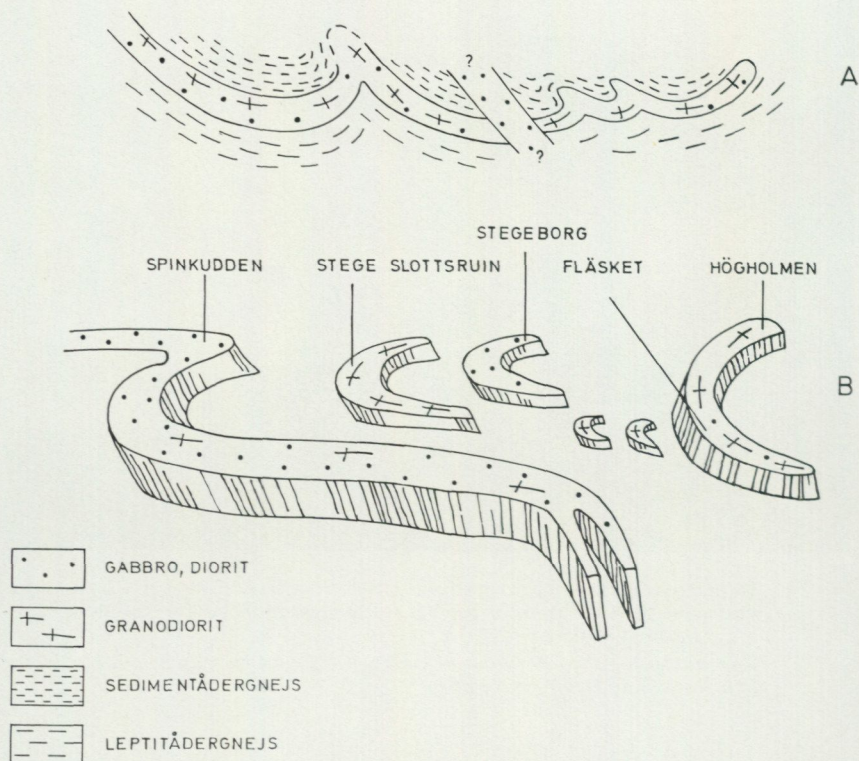


Fig. 24. Stegeborgssynformens veckningsmönster. Fig. A ger en tolkning (vertikalprofil) av det strukturella sambandet mellan enheterna. Fig. B redovisar i blockdiagram de morfologiskt framträdande enheterna.

The fold pattern of the Stegeborg synform. Fig. A gives an interpretation of the connection between the different units. Fig. B shows in a block diagram the morphologically conspicuous rocks.

Däremot hör det skiktade gabbrokomplexet (Degerhovsgabbbron) åldersmässigt samman med gnejsgraniterna, och även om gabbroleden överväger i de undre delarna kan det finnas motiv för att som i fig. 24A dra samman dessa led med de gnejsgranitskikt inuti synformen, där gabbroleden är mer underordnade.

Av annan karaktär, återigen, är de gnejsgranitskikt som ingår som led i de understa delar av Stegeborgssynformen, vilka övergår i Långlidanti-formen. De är markerat ådergnejsförgnejsade och tillhör uppenbart en lägre nivå i stratigrafien.

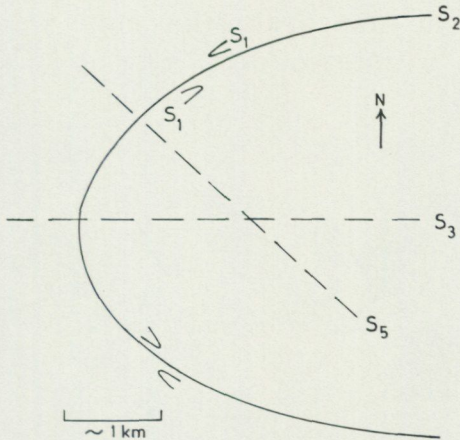


Fig. 25. Åldersbenämningar av olika skiffrihetsgenerationer i Velltorpssynformen, kartans nordöstra hörn. (S₄, syns ej på figuren, är den nordnordvästliga axelplansriktningen i Hällasynformen i kartans södra del.)

Age relations between different generations of foliation in the Velltorp synform, northeastern corner of the map-sheet. (S₄, not shown in the figure, is the northnorthwesterly oriented axial plane direction in the Hälla synform in the southern part of the map-sheet.)

Vittingeantiformen. Denna struktur kan liknas vid en upp- och nedvänd, avlång skål. Den utgör ett vackert exempel på en s.k. brakyantiform, där alla skiffriheter stupar utåt från de centrala partierna. Det är återigen gnejsgraniter som bygger upp denna struktur, som närmast får ses som ett interferensmönster bildat genom två korsande antiformer. Någon gravitativ dombildning är det således med stor sannolikhet inte fråga om här. Bortsett från en del partier med äldre mikroklinögon är gnejsgraniten makroskopiskt identisk med motsvarande bergarter i Sontorp-, Gisselö-Linneberga-, och Skambystrukturerna. Även massiven på Gullestadhalvön är likartade. Man kan här förmodligen spåra den äldre nord-sydliga axelriktningen i utbredningen av dessa massiv.

Velltorpsynformen kan ses som ett exempel på en struktur utbildad huvudsakligen i suprakrustala ådergnejser. Den stratigrafiska ställningen för de leptit- och amfibolitådergnejser, som utgör huvudparten av bergarterna i strukturen, är som förut nämnts osäker. Å ena sidan antyder de sporadiska "upp"-bestämningar som gjorts väster om synformen att leptit- och amfibolitbergarterna skulle ligga över sedimentgnejserna, men å den andra sidan ger bilden vid den separat beskrivna Stegeborgssynformen en

GISSELÖ – LINNEBERGA STRUKTUREN
(SCHEMATISKT)

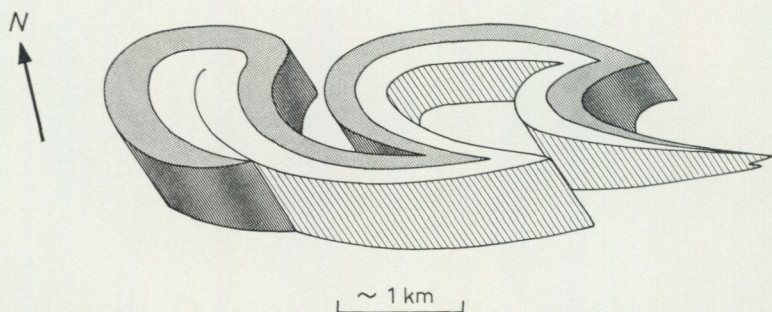


Fig. 26. Gisselö-Linnebergstrukturen. Det vita skiktet i figuren representerar gnejsgraniten.

The Gisselö-Linneberga structure (schematically indicated). The white layer in the figure represents the gneissic granite.

antydning om det motsatta förhållandet. Möjligen kan det väster om Velltorpsynformen ha skett en uppveckning och invertering av lagerföljden. Talrika exempel på olika generationer av skiffrighetsytor förekommer i denna struktur, vilket exempelvis framgår av fig. 10, 11, 27A och D. Den schematiska åldersklassificeringen av dessa ytor framgår av fig. 25.

Gisselö-Linnebergstrukturen. Norr om Sontorpantiformen ligger den komplext veckade struktur som tolkats schematiskt i fig. 26. I de västra delarna kan omböjningen kring Gisselö triangelpunkt beskrivas som en äldre veckning längs F_2 -axeln. Den nuvarande i stort sett vertikala orienteringen av denna axel tolkas här som att en uppresning ägt rum mot det i söder belägna Sontorpmassivet. Det strukturella utseendet är annars snarlikt ett interferensmönster av typ 3 enligt Ramsay (1967). Med en strikt tillämpning av denna läroboksmode'll skulle den äldre axeln i det här aktuella fallet ha haft en primär, tämligen vertikal orientering.

Hällasynformen. Den ögongranit som utgör de centrala delarna i denna synform har, som tidigare beskrivits, en delvis syenitisk karaktär och har många drag gemensamma med den längre söderut belägna Loftahammargraniten. Den har också många kemiska likheter med några av de s.k. Smålandsgraniterna. Asklund (1928) ansåg att den deformation som

träffat massivt skulle vara specifik för den mellansvenska östkusten och sålunda ej skulle ha påverkat de längre västerut belägna, egentliga Smålandsgraniterna. Som framgår av fig. 21 är Hällasynformen utbildad i ett mönster som klart avviker från den tektoniska stilen i omgivande bergarter.

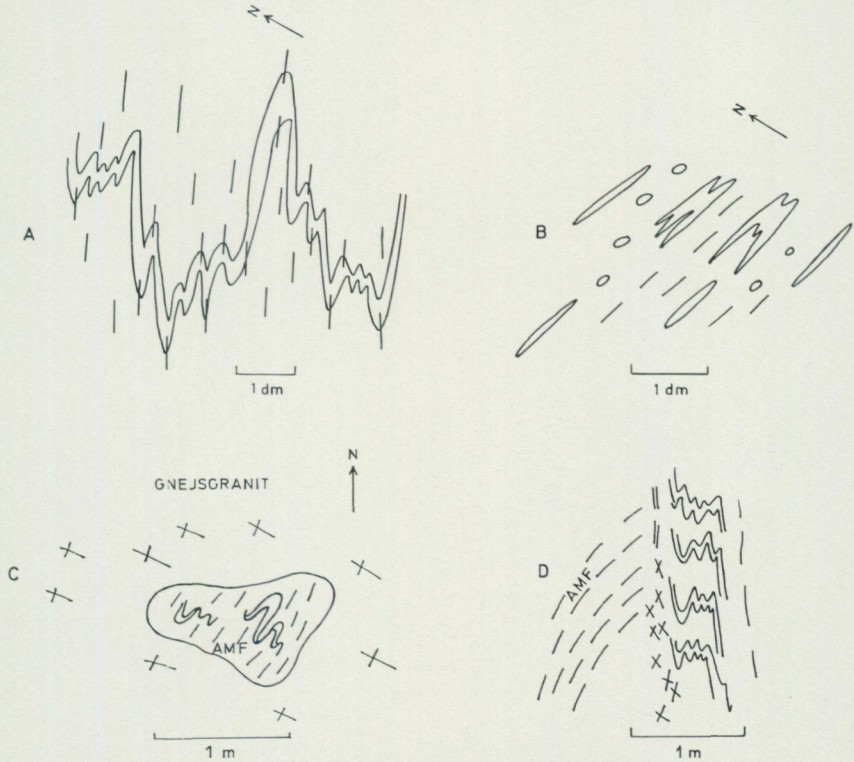


Fig. 27 A. Veckad mobilisatådra i medelkornig granitisk leptitgnejs, där biotiten genomgående kristalliserat i axelplanet. 50 m öster om Tåsby (8j).

Folded mobilisate vein in medium-grained granitic leptite gneiss with biotite growing in the axial plane.

Fig. 27 B. Kraftigt veckade och sönderslitna ådror i metadacitisk ådergnejs. 800 m ostnordost om Berglund (5j).

Folded and sheared mobilisate veins in a metadacitic veined gneiss.

Fig. 27 C. Amfibolitbrottstycke med äldre, veckade mobilisatsliror i gnejsgranit. 600 m ostnordost om Nytorp (7i).

Amphibolite xenolith with older folded mobilisate veins in synorogenic granodiorite.

Fig. 27 D. Äldre s-ytor i amfibolit som möter veckad ådergnejs. 550 m västsydväst om Eggeby (9i).

Older s-surfaces in an amphibolite in contact with a folded veined gneiss.

Det nya nordnordvästliga till nordvästliga axelplan, som här kommer in i bilden, kan följas ända till Västerviksområdet. Mycket hypotetiskt kan denna företeelse tänkas vara en marginell effekt av Smålandsgraniternas intrusion. Denna effekt skulle då bestå av en omställning av axelplanen i

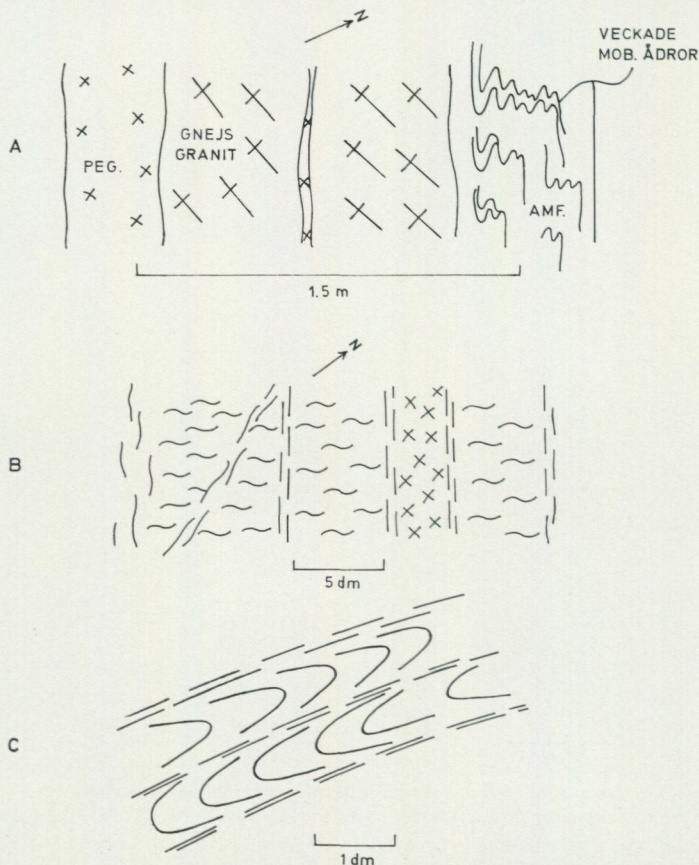


Fig. 28 A. Skiktat gnejsgranit/ytbergarts-komplex med skiffrighet i gnejsgraniten diskordant mot lagringen. 750 m västnordväst om Åttingen (6f).

Layered gneissic granite/supracrustal complex with the foliation in the granite discordant to the layering.

Fig. 28 B. Gnejsgranit med två skiffrighetsgenerationer. Diffusa rester av fältspat-ögon i den äldre riktningen. 800 m västsydväst om Hägn (7j).

Gneissic granite with two major foliation generations. Remnants of feldspar megacrysts in the older direction.

Fig. 28 C. Två skiffrighetsgenerationer i gnejsig granodiorit. Nybble (7g).

Two foliation generations in gneissic granodiorite.

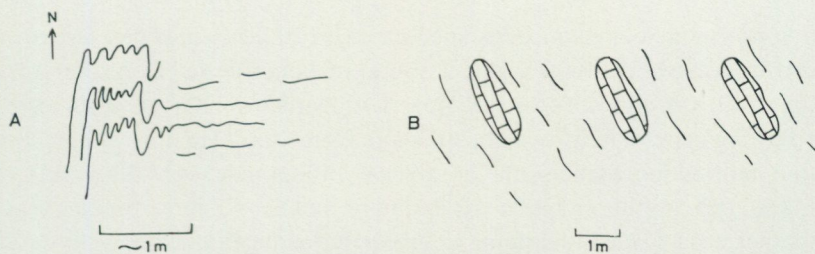


Fig. 29 A. Lokala småveck med nord-sydligt axelplan i Hällasynformens norra del. 550 m nordväst om Ängsbacken (5g).

Local smallfolds with north-south striking axial planes in the northern part of the Hälla synform.

Fig. 29 B. Profil av "stjärt-om-stjärt"-liggande kroppar av kristallin kalksten med sydlig stupning. 750 m sydost om Lundby (8j).

Section of three crystalline limestone bodies situated "en echelon" with a southern plunge.

den äldre berggrunden och lokalt även en tillskärpning av dessa. En viss metasomatisk kaliumtillförsel (alternativt intern omflyttning) och omkristallisation tycks också ha drabbat framför allt de äldre graniterna i samband med denna process, vilket skapat många oklara åldersförhållanden mellan de bägge granitgrupperna. Området mellan Hällasynformen och de egentliga Smålandsgraniterna i väster är ca 30 km brett. Den lilla del av detta område, som faller inom bladet Norrköping NO, uppvisar en variation i stängligheterna som lättast förklaras om en sen kompression antas ha verkat i ostnordostlig riktning i detta område. I beskrivningen till kartbladet Åtvidaberg har Sundius påvisat en sen kompression i nordostlig riktning, vilket också skulle vara i överensstämmelse med de här anförda tankarna. Då det mellanliggande kartbladet Norrköping SV ännu inte karterats, kan man dock inte för närvarande direkt sammankoppla dessa observationer.

Utbildningen av skiffrighets- och stänglighetsstrukturer är i Hällagraniten vanligen inte lika tydlig som i omgivande gnejsgraniter. För det mesta är de dock så väl markerade, att några svårigheter vid inmätningen i allmänhet inte förelegat.

Sontorpantiformen. Gnejsgraniter med det för dessa bergarter vanliga differentiationsmönstret upptar större delen av ifrågavarande struktur. Generellt sett är skiffrigheten här mer dominerande än stängligheten. I synnerhet inom de östra delarna (inom kartbladet) finns talrika brottstycken av sedimentgnejsjer av olika slag, främst biotit-sillimanit-granatådergnejsjer. För det mesta uppträder dessa brottstycken med en inre skiffrighet

helt konform med omgivningens, men på några ställen bildar den senare en övertvärande axelplansskiffrighet i suprakrustalpartierna. Detta har bl.a. iakttagits 1 km nordnordost om Norr Ladugård (6j), där en ursprunglig nord-sydlig utsträckning av detta stråk kan förmodas. Den nordöstliga kontakten mot sedimentgnejserna är mycket infingrande och flikig till sin karaktär, och graniterna bildar där ibland decimeter- till meterbredda gångar i ytbergarterna. Denna blandning av granit och sedimentgnejser tycks också ha varit en god grogrund för de senare migmatitiseringsprocesserna.

Sontorpmassivet tycks delvis ha fungerat styrande på strukturerna norrut i så måtto att den höga deformationsgraden i detta område kan tänkas vara orsakad av massivets "uppbromsande" förmåga vid den nord-sydliga kompressionen.

Diabaser

Huvudparten av bladets diabasgångar är orienterade i nordväst-sydost, men även olika västnordvästliga strykningsriktningar är vanliga, vilket framgår av fig. 30. Stupningen av dessa gångar är vanligen vertikal eller brant mot söder. Någon egentlig ålderskillnad mellan diabaserna med olika orientering har inte kunnat konstateras. Makroskopiskt är de alla mycket likartade, gråsvarta och mycket finkorniga till täta. Mäktigheten av

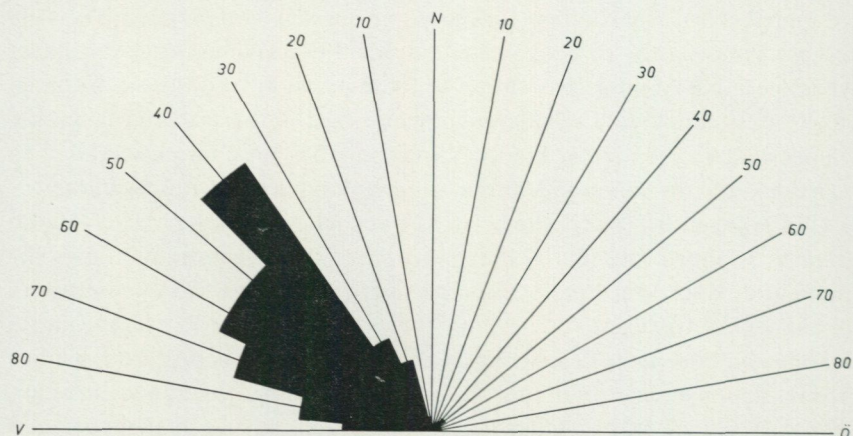


Fig. 30. Sammanställning av diabasgångarnas strykningsriktningar inom kartbladet. (Antalet gångar 99.)

The orientation of the dolerite dikes of the map-sheet. (The number of dikes is 99.)



Fig. 31. Två diabassystem som skär varandra och där det yngre går i nordostlig riktning. 500 m öster om Manhem (9f). (Jfr Asklund 1923, s. 279.)

Two systems of dolerite dikes, where the younger has a northeasterly strike. (Cf. Asklund 1923, p. 279.)

gångarna överskrider sällan en halv meter. De ringa mäktigheterna medför att det ofta är tillfälligheter som avgör om man återfinner gångarna. I några av diabaserna har delvis starka sekundära omvandlingar ägt rum, vilket enligt den klassiska uppfattningen skall vara typiskt för denna gånggeneration. I den norra delen av kartområdet uppträder en annan typ av gång, ca 75 m bred och makroskopiskt av samma karaktär som Hällefors- och Brevengångarna i Södermanland. Bergarten är medelkornig och texturen ibland vackert ofitisk. Lokalt har även olivin påträffats. Denna gång kan följas med smärre avbrott ca 30 km i västnordvästlig riktning in på de angränsande kartbladen Katrineholm SO och SV. Den västnordvästliga gånggenerationen har i allmänhet uppfattats som yngre än den först nämnda, men några säkra fältkriterier på detta finns inte. I beskrivningen till det gamla bladet Norrköping har Stolpe (1879) nämnt en lokal vid Sidus (500 m öster om Manhem) (9f) med korsande diabaser (fig. 31), vilket Asklund (1923) tagit som bevis för att Hälleforssystemets diabaser skulle vara de yngsta. Den skärande diabasen är dock orienterad i nordostlig

riktning, varför man enbart härav inte kan draga några säkra slutsatser. Närvaron av olivin är också ett ifrågasatt kriterium i de åldersmässiga relationerna, men några närmare petrografiska eller kemiska undersökningar av de olika generationerna har dock inte gjorts. Asklunds (1923) allmänna konstaterande att Hälleforsssystemets diabaser skär över de nordvästliga sprick- och förkastningsdalarna tycks dock vara riktig.

Sprick- och förkastningsmönster

Den sprickbild som finns redovisad på den tektoniska kartan är i huvudsak konstruerad från flygbilder i skala ca 1:33 000, men även många fältiakttagelser redovisas där. Linjerna är dragna där ytformerna antyder att en eventuell sprickzon kan förekomma, men de kan också innebära morfologiska strukturdrag orsakade av exempelvis förkastningar, äldre förskiffringsriktningar, isrörelser o.s.v. Många av dessa företeelser är dock besläktade; senare förkastningar och sprickor kan följa äldre förskiffringsytor (se fig. 32). Isrörelseriktningen, som på bladet varit från nordväst, kan också delvis ha varit styrd av det äldre starka sprick- och förkastningsmönstret i denna riktning. Huvudparten av de linjer som presenteras på den tektoniska kartan får alltså ses som s.k. "lineament", vilka väsentligen torde utgöras av sprickor, om än av mycket skiftande ålder och ursprung.

Ett fåtal förkastningar har markerats på kartan. Därtill förekommer san-

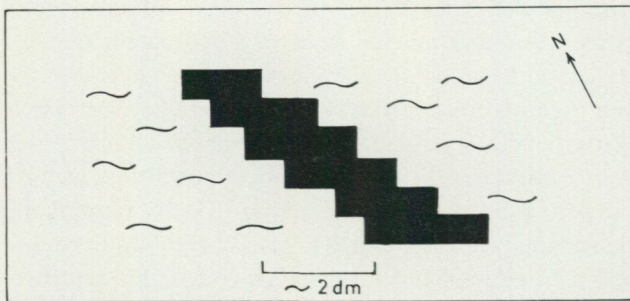


Fig. 32. Förkastad diabasgång på Slätbakens norra strand vid Ring (6i) som visar hur de sena förkastningsrörelserna längs denna strand huvudsakligen följt de äldre skiffrihetsplanen i ådergnejsen.

Faulted young dolerite dike on the northern shore of the Slätbaken bay at Ring (6i), showing how the late faulting on this shore has mainly followed the foliation of the veined gneisses.

nolikt ytterligare ett stort antal sådana, som dock utmärkts endast med sprickbeteckning, huvudsakligen på grund av att någon förskjutning ej med säkerhet har kunnat fastställas.

Som direkt syns på kartan dominerar en nordväst-sydostlig sprickgrupp i det föreliggande mönstret. Samma riktning framträder också regionalt i denna del av landet. Förmodligen har systemet anlagts som "45-graders-förkastningar" redan under den svekofenniskt synorogena fasen (D_2), men betydande rörelser har även ägt rum under senare skeden.

Sprickmönstret antyder att sidoförkastningsrörelser med både motsols och medsols rotation förekommer. På kartbladet i allmänhet och i den västra delen i synnerhet är mestadels flintartade myloniter knutna till nordvästriktningen. Samma är fallet med de separat beskrivna tunna diabasgångarna och Fransbergsgraniten. Trots att dessa rörelsezoner i stort är hopläkta, torde de fortfarande utgöra de mest utpräglade svaghetsområdena på bladet.

En av de viktigaste förkastningarna i denna riktning är den som från Lindö (9f) i nordväst kan följas över Furingstad till Dalbyviken (6h) i Slätbaken. Den kan studeras bl.a. i en vägsränning 300 m sydost om Lilla Gillerhälla (9f), där man kan se pseudotakylitiska och uppkrossade zoner, delvis sammanläkta av pegmatitiskt material, vilket dock också senare utsatts för brecciering. Svårigheter uppstod vid tunneldrivning på Händelön, när man passerade denna förkastning alldeles väster om kartskarven vid Lindö (9f). Förkastningen tillhör förmodligen den äldsta typen, som anlades under den synorogena fasen även om den fått sin nuvarande karaktär efter orogenesisen. Veckmönstret på den geologiska kartan, med de slingrande veckbågarna i huvudsak öster om förkastningen, antyder att glidningar ägde rum längs denna linje vid den ost-västliga (synorogena) kompressionen. Om dessa tankegångar stämmer, skulle då den drivande kraften komma från öster.

Bergen norr om Söderköping visar ett komplext förkastningsmönster, där de morfologiskt väl markerade ryggarna av gnejsgranit tycks ha fungerat som resistenta block i de eljest till stor del söndertrasade, omgivande sedimentgnejserna. Delvis har dock mylonitiseringsen gått igenom dessa block, vilket exempelvis är fallet i de västra delarna av Brandberget (7g) och i de norra delarna av Slätbakens innersta vik.

Andra viktiga spricklinjer på kartan går i nordnordvästliga, nordliga och nordostliga riktningar, men några större rörelser tycks inte ha ägt rum längs dessa.

Den morfologiskt framträdande förkastningen längs Slätbaken och Göta kanal är yngre än övriga tektoniska linjer och anlagd i postsilurisk tid. Förkastningen är jämnåldrig med Bråviksförkastningen i norr.

Rörelserna längs dessa brottzoner har varit sådana att de södra partierna blivit nedsänkta, vilket medfört att det gamla prekambrika peneplanet på Vikbolandet stupar svagt norrut. Härigenom har en del av de södra stränderna längs Bråviken blivit långgrunda.

Förkastningsplanen i de postsiluriska rörelsezonerna följer vanligen de äldre skiffrighetsytorna, vilka för det mesta stupar 70° mot norr längs förkastningen. Markerade överskjutningsplan med stupning ca 30° mot norr har dock observerats i branten sydväst om triangelpunkten Vänneberga (7f).

Malmer och nyttosten

Några fynd av malmer på kartbladet har inte gjorts under den nu avslutade, översiktliga karteringen. De äldre små gruvhål som påträffats är alla mycket blygsamma och för länge sedan utbrutna. Skarnmalmer är vanligast. De innehåller magnetit som dominerande malmmineral. Dessutom förekommer sulfider allmänt, varvid kopparkis, svavelkis och magnetkis i växlande proportioner är de vanligaste. Vid Ring (6h), t.ex., har kopparkis-innehållet varit så stort att mineralet här föranlett brytning. Den höga nickelhalt, som enligt den gamla kartbladsbeskrivningen från 1879 skulle finnas i magnetkisen från denna gruva, har inte kunnat verifieras.

Malmerna är bundna till de med gult betecknade områdena. De uppträder dels i leptitgnejser på ungefär samma nivåer som de små kalkstensförekomsterna, dels också i medelkorniga amfibolitiska bergarter.

De små fyndigheterna söder om Slätbaken kan sägas tillhöra vad som kallas Nartorps malmtrakt. Förmodligen har också de malmförande partierna på Vikbolandet samband med detta område, efter vad man kan bedöma av det äldre geologiska kartmaterial som täcker de nuvarande Arkösundsbladen. En nykartering av nämnda blad fordras dock för att klarlägga denna fråga.

De små skärpningar och gruvhål som observerats under karteringen är belägna 500 m nordväst om Bocksätter (5h), 550 m sydost om Björnstorp (5i), 650 m nordväst om Älhult (5i), 500 m nordväst om Blåbergsköp (5i),



Fig. 33. Gammalt vattenfyllt gruvhål. 400 m nordväst om Utantorp (9j).
Old water-filled iron mine.

900 m sydost om Ring (6h), 300 m nordväst om Hälvantorp (7j), 400 m sydväst om Gruvtorp (8j), vid Hestad (8j) och 400 m nordväst om Utantorp (9j).

Diametrarna på dessa nu i allmänhet vattenfyllda hål är vanligen av storleksordningen två till tio meter.

De små gruvorna på Vikbolandet har som förut nämnts beskrivits av Hjelmqvist i Geijer och Magnusson (1944). Nartorps malmtrakt har behandlats av Magnusson i samma verk.

Kartbladets bergarter har heller inte varit föremål för någon stenindustriell verksamhet i större skala. Det viktigaste stembrottet (som nu är nedlagt) finns i yngre granit 300 m väster om Stora Bogstad (6f). Små lokala stembrott är också vanliga i bladets gnejsgraniter. Vidare har bladets små marmorförekomster för det mesta bearbetats. Ruiner av ugnar i anslutning till sådana brott antyder att kalkbränning för lokala behov ägt rum på dessa platser.

LITTERATUR

GFF = Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar

SGU = Sveriges geologiska undersökning

- ASKLUND, B., 1921: Några urbergstektoniska problem från Östergötland. — GFF 43, 596—611.
- 1923: Bruchspaltenbildungen im südöstlichen Östergötland nebst einer Übersicht der geologischen Stellung der Bruchspalten Südostschweden. — GFF 45, 249—285.
- 1923: Beskrivning till kartbladet Torönsborg. Berggrunden. — SGU Aa 153.
- 1928: Beskrivning till kartbladet Gusum. Berggrunden. — SGU Aa 159.
- EDELMAN, N., 1968: An attempted classification of pegmatite structures. — GFF 90, 349—359.
- GEIJER, P., och MAGNUSSON, N. H., 1944: De mellansvenska järnmalmernas geologi. — SGU Ca 35.
- GORBATSCHEV, R., 1971: Age relations and rocks of the Svecofennian-Gothian boundary, Linköping, south central Sweden. — SGU C 664.
- HJELMQVIST, S., 1944: Vikbolandet. I. Geijer, P., och Magnusson, N. H., De mellansvenska järnmalmernas geologi. — SGU Ca 35.
- LUNDEGÅRDH, P. H., 1956: Petrology of the Uppsala region, Eastern Sweden. — SGU C 544.
- LUNDQVIST, TH., 1968: Precambrian geology of the Los-Hamra region, Central Sweden. — SGU Ba 23.
- NATHORST, A. G., 1878: Beskrifning till kartbladet Gottenvik. — SGU Aa 64.
- RAMSAY, J. G., 1967: Folding and fracturing of rocks. McGraw and Hill, London.
- RITTMAN, A., 1952: Nomenclature of volcanic rocks. — Bulletin Volcanologique Ser. 2—12, 75—102.
- STOLPE, M., 1879: Beskrifning till kartbladet Norrköping. — SGU Aa 71.
- STRECKEISEN, A. L., 1967: Classification and nomenclature of igneous rocks. — Neues Jahrb. Mineral. Abh. 107, 144—240.
- STÅLHÖS, G., 1969: Beskrivning till Stockholmstraktens berggrund. — SGU Ba 24.
- SUNDIUS, N., 1924: Beskrivning till kartbladet Åtvidaberg. Berggrunden. — SGU Aa 155.
- TÖRNEBOHM, A. E., 1880: Beskrifning till blad N:o 8 af geologisk öfversiktskarta öfver Mellersta Sveriges Bergslag. — Jernkontoret, Stockholm.

KARTMAPP MED BESKRIVNING PRISKLASS G

Distribueras genom

LiberTryck

162 89 VÄLLINGBY

Växjö 1975, C. Davidsons Boktryckeri AB

Printed in Sweden

ISBN 91-7158-075-1