

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

BERGGRUNDSGEOLOGISKA OCH GEOFYSISKA KARTBLAD

SKALA 1:50 000

Serie Af - Nr 121

KARL-AXEL KORNFÄLT, JAN BERGSTRÖM
LEIF CARSERUD, HERBERT HENKEL OCH BJÖRN SUNDQUIST

BESKRIVNING TILL
BERGGRUNDSKARTAN
OCH FLYGMAGNETISKA KARTAN

KRISTIANSTAD SO

DESCRIPTION TO THE MAP OF SOLID ROCKS
AND THE AEROMAGNETIC MAP

KRISTIANSTAD SO



STOCKHOLM 1978

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

BERGGRUNDSGEOLOGISKA OCH GEOFYSISKA KARTBLAD

SKALA 1:50 000

Serie Af · Nr 121

KARL-AXEL KORNFÄLT, JAN BERGSTRÖM
LEIF CARSERUD, HERBERT HENKEL OCH BJÖRN SUNDQUIST

**BESKRIVNING TILL BERGGRUNDSKARTAN
OCH FLYGMAGNETISKA KARTAN
KRISTIANSTAD SO**

DESCRIPTION TO THE MAP OF SOLID ROCKS
AND THE AEROMAGNETIC MAP
KRISTIANSTAD SO

STOCKHOLM 1978

ISBN 91-7158-155-3



Textkartorna är ur sekretessynpunkt godkända för spridning.
Statens lantmäteriverk 1978-10-24.

INNEHÅLL

Summary	4
Inledning. Av Karl-Axel Kornfält	7
Översiktlig indelning av kartbladets berggrund jämte redovisning av de olika bergarternas tekniska egenskaper	9
Allmän översikt. Av Karl-Axel Kornfält och Leif Carsrud	9
Bergarternas tekniska egenskaper. Av Leif Carsrud	14
Den prekambriiska berggrunden och de permo-karboniska diabaserna. Av Karl-Axel Kornfält	17
Sedimentgnejs	17
Gnejs av okänt ursprung	19
Amfibolit	23
Granit till granodiorit (gnejsgranit)	25
Yngre granit, aplitgranit och pegmatit	31
Prekambriiska diabasgångar (hyperitdiabas)	35
Syenit, kvartssyenit och monzonit	43
Permo-karboniska diabasgångar (NV-diabas)	48
Stenbrott i den prekambriiska berggrunden	49
Den prekambriiska berggrundens tektonik	51
Kritberggrunden. Av Jan Bergström och Björn Sundquist	55
Tidigare undersökningar	55
Kartläggningen av kritlagren	56
Sedimentens underlag	58
Bergarter och lagerföljd	60
Allmänt	60
Lera och grönsand (glaukonitsand)	67
Kalksten och sandsten	70
Fosfat	72
Nya borrhningar	73
Härlövborrhningen	77
Mesozoisk tektonik	84
Kritbergarternas praktiska användning	91
Grönsand (glaukonitsand)	91
Kalksten	91
Övriga bergarter	92
Några exkursionsmål i kritberggrunden	92
Lokalförteckning	93
Litteratur	97
Geofysiska undersökningar. Av Herbert Henkel	100
Litteratur (geofysiska undersökningar)	120

SUMMARY

The Precambrian rocks of the map area Kristianstad SO can be grouped on tectonic grounds into three blocks with roughly north-eastern borderlines. The western block comprises migmatites (vein-gneisses) of a type common in south-western Sweden. The eastern block consists of fine-grained gneisses intruded by fine- or medium-grained granites. Rocks of this kind are common in Blekinge County, south-eastern Sweden. The central block is composed of gneissic granites and granodiorites intruded by syenites. The whole map area and specially the central part is cut by north-north-easterly, narrow zones with strongly deformed rocks.

The probably oldest rocks of the mapped region consist of different kinds of fine-grained, red to grey gneisses of unknown origin (orange on the map). In the north-western part hornblende-rich vein-gneisses are met with. Fine-grained gneisses which locally have recrystallized to granite occur in the north-eastern part. Common to these rocks, designated as gneisses with unknown origin, is the lack of remnants of better preserved volcanic or sedimentary rocks. Neither do they have remnants of definite gneissic granites.

A variety of the gneisses occurring in some minor areas in the north-eastern part of the map area (blue on the map) has certain characteristics which indicate a possible sedimentary origin.

The origin of the amphibolites (green on the map) found in several places within the map area is at present unknown. (There are also amphibolites connected with the hyperite dolerites and formed from them.)

In the central part of the map area a broad zone of schistose greyish red to reddish grey granites and grey granodiorites (brown on the map) is met with. These rocks are younger than the fine-grained gneisses as the latter are found as xenoliths in the gneissic granites. The latter are often porphyritic with elongated microcline augen.

Small massifs of younger granites (red on the map) occur in the eastern part of the map area. The granites are, as a rule, reddish grey or greyish red and fine- to medium-grained. The medium-grained granite variety generally has rectangular augen of orthoclase. The younger granites are accompanied by dikes and small massifs of pegmatite and aplite. The age of the younger granites of the mapped area is, according to radiometrically dated equivalent rocks from the neighbouring Blekinge County, approx. 1 450 million years (Welin and Blomqvist 1966).

The map area is cut by NNE—SSW-ly Precambrian dolerite (hyperite dolerite) dykes (violet on the map). The dolerite is sometimes more or less altered to amphibolite. The hyperite dolerites are black in colour owing to a pigmentation of the minerals and especially the plagioclase. The grain size varies between fine- and coarse-grained. Olivine is present in the wide, coarse-grained dyke at Bjära (Of). This dolerite variety lacks orthopyroxene. The olivine-free dolerites have as a rule two pyroxenes, augite and bronzite—hypersthene. In the olivine-bearing, coarse-grained dolerite dyke at Bjära there is a number of narrow

(0.1—2 m.), black, fine-grained dolerite dykes more or less parallel to the coarse-grained olivine dolerite. The age of the Scanian hyperite dolerite dykes is recently determined to $1\ 600 \pm 230$ million years (Klingspor 1976).

In the central part of the map area there are small massifs of medium- to coarse-grained, dark, greenish grey rocks with a composition corresponding to a syenite or a monzonite (brownish red on the map). In several places the quartz content is higher and the rock grades there into quartz syenite or quartz monzonite. The syenitic rocks are locally strongly schistose. Rb-Sr dating of the (quartz) syenites—(quartz) monzonites gives an isochron age of c. 1 210 million years (Klingspor 1976).

A large number of NW—SE-ly Permo-Carboniferous dolerite dykes cuts the older rocks primarily in the south-western half of the mapped area. Most dykes have been detected by aeromagnetic survey, but a number of outcropping Permo-Carboniferous dolerites have also been found (dark violet on the map). They are dark grey and fine-grained with a small amount of micropegmatitic quartz. Palaeomagnetic studies of the NW-trending dolerites have given the position of poles corresponding to a Late Carboniferous age (Bylund 1973 and 1974), a result supported by radiometric K-Ar datings which have given about 294 million years (Klingspor 1976).

The intrusion of the Precambrian hyperite dolerite dykes is probably associated with movements along the great schistosity zone extending from Lake Vättern southwards to Scania. This zone is not wide and continuous within the map area, but consists of fairly narrow schistose zones with undisturbed rocks in between. Movements along the NNE-ly fracture zones have repeatedly taken place and the latest large movements took place approximately 800—1 000 million years ago.

There are also younger salient fracture zones in NW—SE-ly directions, where tectonic movements have taken place during a long period of time starting in the Palaeozoic. The fault tectonics were fully developed at the time of the intrusion of the Permo-Carboniferous dolerites, the orientation of which was controlled by the NW-ly fracture zones.

The Mesozoic sedimentary rocks of the Kristianstad area rest on Precambrian rocks, which are dissected into three or four main tectonic blocks within the area covered by the map-sheet Kristianstad SO. A northern block, delimited by an east-west trending fault in the Almaå Valley (map-sheet Kristianstad NO) in the north and the Nävlingeåsen uplift in the south-west, is deeply denuded with a comparatively rough topography. Kaolinization may extend several tens of metres beneath the surface. The southern part of this block forms the northern sedimentary basin of the Kristianstad area. The eastern part may be set off into a separate block by a fault trending north-north-east from Skepparslöv.

The central block is formed by the Nävlingeåsen ridge and its continuation under the Mesozoic sediments in the south-east, where the southern sedimentary basin of the Kristianstad area is situated. The boundary faults trend north-west, and the general dip of the surface is towards the south. The surface is much

smoother and less kaolinized than that of the northern block, and it seems fair to speak of a peneplain (without indicating the mode of origin).

The Kristianstad area is bounded in the south-west by the third block, the Linderödsåsen uplift. The surface of the Precambrian rocks reminds of that in the central block, but covering Mesozoic rocks are unknown within the portion of Linderödsåsen covered by this map-sheet.

Remarkably enough, the Jurassic sediments known as remnants on the Linderödsåsen uplift west of the Nävlingeåsen uplift and partly very close to areas with a Cretaceous cover are completely unknown under the sedimentary rocks of the Kristianstad area. The rocks in this area belong to the Lower and Upper Cretaceous. This distribution of sediments jointly with the differentiated denudation of the basement surface indicates that in pre-Santonian time the northern block was markedly elevated and affected by erosion while the southern blocks were still lowlands with some (although inconsiderable) sedimentation. The present morphological outline with uplifts and basins was achieved, at least partly, during Santonian to Early Campanian time, as shown by tectonics and sedimentary relationships in the Cretaceous rocks.

The Lower Cretaceous is known with certainty only from a drilling (U1B) at Härlöv (2j) west of Kristianstad (Figs. 21, 28, and 29) in the deepest part of the northern basin. The drilling did not penetrate to the basement. Barremian, Aptian and Albian beds are present. They consist of calcareous glauconitic quartz sand.

The Upper Cretaceous strata show much lateral facies variation (Fig. 20). At the bottom, which means in the Cenomanian in the deep parts of the basins and successively higher up in shallower parts, there are commonly beds of redeposited kaolin clay and of glauconitic sandstone. The main part of the succession consists of limestone (calcilutite commonly with flint nodules or calcarenite without flint) and quartz sandstone. Intergradations between calcarenite and quartz sandstone are very frequent. In some areas thin conglomerates occur sporadically, particularly in the north. Shell deposits occur beneath Cretaceous shore-lines in the Kristianstad area, but are best developed to the east of the area covered by this map-sheet.

The stratigraphy is based mainly on belemnites (Fig. 20). This is particularly true regarding the detailed stratigraphy of Upper Cretaceous outcrops. Finds of *Inoceramus* with implications on stratigraphy are few, and foraminifers have not yet been intensely studied except for one drilling core (U1B at Härlöv). The biofacies as a whole is remarkably stable throughout the exposed sequence (Santonian to Maastrichtian) at least, with many species ranging throughout. Differences are greater between different types of facies than between beds of different age. The almost complete difference between the Santonian benthic faunas of the Kristianstad area and those of Särödal on the Swedish west coast is noticeable. The macrofauna is rich in bivalves (particularly oysters), belemnites, brachiopods, bryozoans, and echinoids, and teeth of sharks and remains of marine reptiles occur. In addition, calcareous algae contribute to the sediments.

Inledning

Av

KARL-ÅXEL KORNFÄLT

Av berggrunden inom kartbladsområdet Kristianstad SO utgörs ungefär hälften av yngre (ca 100 miljoner år gamla) kritavlagringar. Den andra hälften utgörs av äldre (> 1 000 miljoner år gamla) prekambriiska bergarter. (Beträffande indelningen av berggrunden i landet och förklaringar av här använda geologiska termer och begrepp hänvisas till Stenar i färg av P.H. Lundegårdh 1977 och Berg och jord i Sverige av Lundegårdh m.fl. 1974.) En mellangrupp ur ålderssynpunkt utgör de permo-karboniska, nordväst—sydostliga diabasgångarna, som nyligen daterats till 294 ± 4 miljoner år (Klingspor 1976).

Berggrundskartan Kristianstad SO täcker delar av följande äldre geologiska kartblad i SGU:s serie Aa: 61 Hessleholm (Lindström 1877), 68 Linderöd (Karlsson 1879), 85 Kristianstad (Nathorst 1882) och 103 Bäcksåskog (de Geer 1889).

Områden med blottat berg — vilka ligger till grund för gränsdragningen mellan bergarterna — har på berggrundskartan markerats med raster. Rasterytorna kan inte göras mindre än ca 0.5×0.5 mm, vilket motsvarar en verklig yta av 25×25 m. Därför måste hållar mindre än nämnda yta redovisas med ett något för stort raster på kartan. Inom kartområdet, som är mycket hållfattigt, har samtliga observerade berggrundsblottningar redovisats. Eftersom mycket stora delar av kartområdet är jordtäckta och de direkta berggrundsobservationerna därför är få, har andra metoder fått användas för att komplettera kartans gränsdragningar. Den flygmagnetiska kartan har sålunda varit av stort värde för konturdragningen i framför allt urbergsområdena. Resultaten av den flygmagnetiska tolkningen redovisas i ett separat avsnitt (s. 100).

För att underlätta gränsdragningen mellan krita och urberg har SGU:s geofysiska byrå under ledning av professor Sture Werner utfört en refraktionsseismisk undersökning över karteringsområdet. Detta arbete utfördes under åren 1973—1974 av Gustav Lindkvist, Roger Magnusson och Bo Wällberg. För undersökningen användes en 24-kanals pappersregistrerande utrustning av typ ABEM Trio. Geofonerna placeras på markytan med 10 eller 20 m avstånd. Man sprängde på ett djup av 1.5—2 m och avståndet mellan laddningarna var 100 eller 200 m. För att få refraktioner från urberget inom områden med mäktiga kritlager var det nödvändigt att spränga

i förlängningen av den egentliga profilen på upp till en kilometers avstånd från denna.

Resultaten av de seismiska undersökningarna sammanfattades i form av profiler med höjdskalet 1:1 000 och längdskalet 1:10 000. De flesta av dessa profiler redovisas i förminskad och förenklad form på plansch 1. Läget av de seismiska profilerna återfinns på berggrundskartan. (De profiler som ej redovisas här finns att tillgå på SGU:s geofysiska byrå, Wällberg 1976.)

För redovisningen av berggrunden — framför allt i kritområdena — har brunnsborrningsobservationer varit till mycket stor hjälp. Information och material från äldre såväl som från nyare brunnsborrningar finns lagrade i SGU:s brunnsarkiv i Lund. Till brunnsarkivet har uppgifter lämnats av följande brunnsborrningsfirmor: Firma Brunnsborrningar i Höör AB; Liljenbergs Brunnsborrningar AB, Höör; Malmbergs i Yngsjö AB, Olandersons Brunnsborrningar, Höör; Skånska Brunnsborrningsbolaget, Höör. VIAK och Kristianstads kommun har låtit SGU ta del av ett stort brunnsborrningsmaterial och resultaten från flera djupa kärnborrningar.

Borrpunkternas läge liksom djupet i meter till underliggande berggrund (krita K, kaolin L eller urberg U) finns markerade på berggrundskartan. Där brunnsborrningsobservationerna har bedömts som osäkra har djupsiffrorna utelämnats. Borrningarnas lägen på kartan har dock markerats även i sådana fall. SGU har inom kartbladsområdet i undersökningssyfte låtit utföra fyra borrninngar, varav en kärnborrning.

Med hjälp av den information om djupet till urberget som erhållits från den flygmagnetiska kartan, de seismiska profilerna och borrninngarna har berggrundskartans violetta nivåkurvor ritats. De avser att ge en schematiserad bild av variationerna i urbergsytans höjd över havet inom kartbladsområdet.

För att man på kartan lättare skall kunna hitta de i texten angivna lokalerna, har dessa kompletterats med siffra och bokstav inom parentes, t.ex. (3g). Siffrorna och bokstäverna, som anger ekonomiskt kartblad, återfinns i kartans yttre ram. I kartramen finns även koordinaterna för rikets nät (RN), vilka använts för exakta lägesangivelser av bl.a. provtagningspunkterna.

Kartläggningen av kritberggrunden har utförts under ledning av docent Jan Bergström med biträde av Björn Sundquist. Dessa två svarar även för kapitlet om kritberggrunden i beskrivningen.

Kartläggningen av urberget (prekambrium) och de permo-karboniska gångarna har utförts under ledning av Karl-Axel Kornfält. I fältarbetet

har även deltagit Leif Carsrud, Ulf Wiklander och geofysiska kursen vid geologiska institutionen i Lund. Sammanställningarna av brunnsborrningsobservationerna, profilerna, samt nivåkurvorna för berggrundsytans överyta har gjorts av Leif Carsrud. Han har även sammanställt avsnittet om berggrundens tekniska egenskaper. En stor del av punkträkningsanalyserna och bestämningarna av mineralens optiska egenskaper har gjorts av Leif Carsrud och Tarso de Oliveira. Även Birgitta Bygghammar har deltagit i mikroskoperingsarbetet. Flygbildstolkningen för den tektoniska kartan har gjorts av Sam Sukotjo. Renritning och litografering av kartorna har utförts av Margot Ekman och Birgit Lindeberg. Textfigurerna har ritats av Margot Ekman och Margery Palmgren.

Översiktlig indelning av kartbladets berggrund jämte redovisning av de olika bergarternas tekniska egenskaper

Följande kortfattade och schematiserade beskrivning av kartbladets olika bergartsområden bygger på en något förenklad indelning av områdets berggrund (fig. 1). Bergartsbeskrivningen jämte efterföljande redogörelse för berggrundens tekniska egenskaper kan läsas utan geologiska förkunskaper.

Allmän översikt

Av

KARL-AXEL KORNFÄLT OCH LEIF CARSRUD

Kritbergarter

Mycket dåligt blottad berggrund med gråvit, ibland relativt väl konsoliderad kalksten och lös sandsten, som även uppträder blandade med varandra. Dessutom förekommer skikt med grönsand (glaukonitsand). Kalkstenen är uppbyggd av fragment av t.ex. musslor, snäckor, bläckfiskar och sjöborrar (fig. 2). De stearinljusformade s.k. vätteljusen, som förekommer i bl.a. Ignaberga kalkbrott är skalrester av belemniter, en grupp av utdöda bläckfiskar som var vanliga under kritperioden.

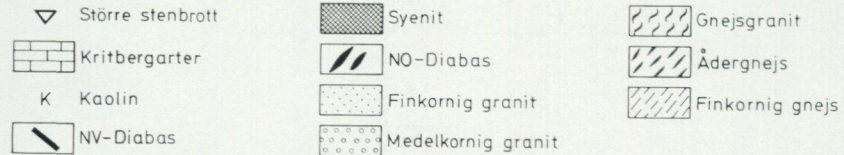
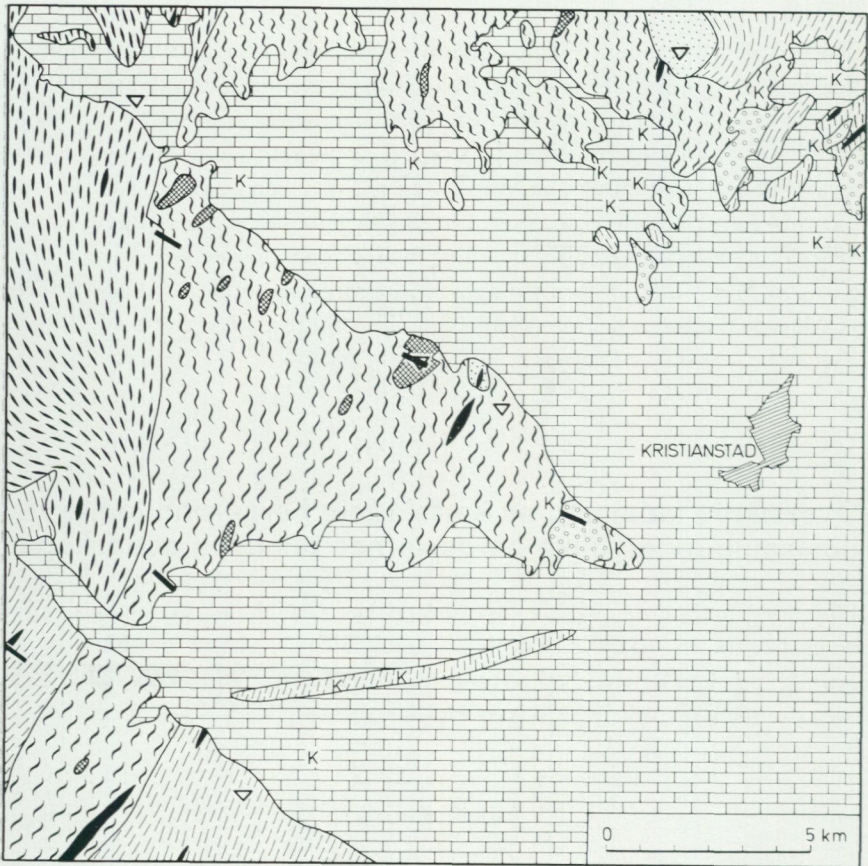


Fig. 1. Förenklad indelning av kartbladets berggrund.

Generalized petrological map of the quadrangle area Kristianstad SO.

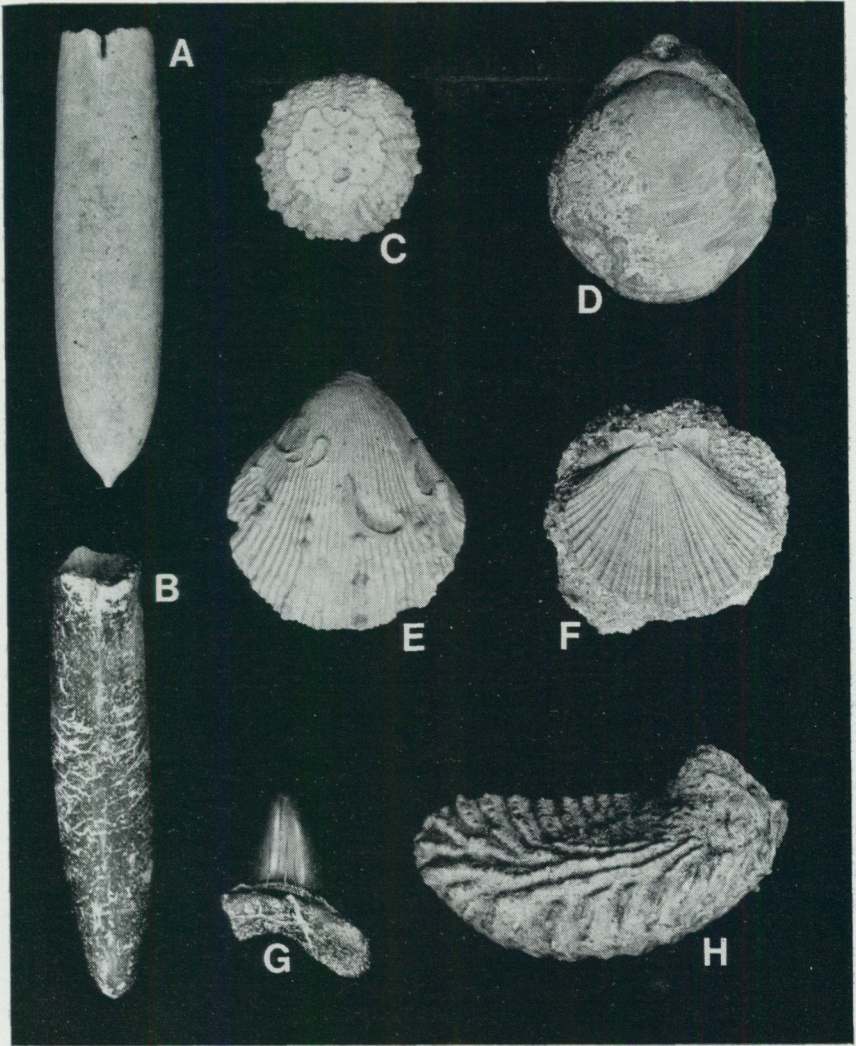


Fig. 2. Exempel på fossil från kritan i Kristianstadsområdet. A och B, belemniter, dvs. skalrester efter en grupp utdöda bläckfiskar (*Belemnellocamax mammillatus* resp. *Belemnitella mucronata*); C, sjöborre (*Trisalenia loveni*); D, brachiopod (*Terebratulata praelustris*); E, F och H, musslor (*Spondylus labiatus*, *Neithea quinquecostata*, resp. ostronet *Rastellum diluvianum*); G, hjattand (*Oxyrhina mantelli*). Foto S. Stridsberg.

Examples of fossils from the Upper Cretaceous of the Kristianstad area. A, *Belemnellocamax mammillatus*; B, *Belemnitella mucronata*; C, *Trisalenia loveni*; D, *Terebratulata praelustris*; E, *Spondylus labiatus*; F, *Neithea quinquecostata*, G, *Oxyrhina mantelli*; H, *Rastellum diluvianum*.

Kaolin

Kaolinlerorna, vilka endast är kända genom borrhningar, uppträder vanligen i kontakten mellan kritbergarterna och underliggande urberg.

NV-diabas

Mörkt grå, finkornig, kvartsförande diabas i brantstående, upp till 15 m breda gångar. På fig. 1 återfinns endast de gångar som observerats i fält. Med hjälp av flygmagnetiska mätningar har ytterligare ett stort antal gångar lokaliserats, vilket framgår av den tektoniska kartan. Gångarnas riktningar är vanligen N 45°V eller N 60°V. NV-diabasen har många mikroskopiska sprickor (s.k. mikrosprickor). Vid krossning ger diabasen upphov till en flisig produkt. Mineralfogningen är god på grund av den speciella diabastexturen, vilket ger ett lågt sprödhetstal.

Syenit

Mörkt grönaktigt grå, tämligen grovkorniga bergarter med låg kvartshalt. Dominerande mineral är kalifältspat. Lokalt förskiffrad till syenitgnejs. Grusvittring förekommer ibland. Syeniten har brutits i flera små stenbrott och vanligen använts till ornamentsten. Frisk syenit har god hållfasthet till följd av väl flikade korngränser och få mikrosprickor. Den höga halten kalifältspat bidrar till att ge bergarten ett gott nötningsmotstånd.

NO-diabas (hyperitdiabas)

Gångar med svart, delvis kvartsförande diabas uppträder huvudsakligen i NNO-lig riktning. Kornstorleken varierar från finkornig (< 1 mm) i de smalare gångarna till grovkornig (> 5 mm) i de bredaste. Mineralen plagioklas har listformade tvärsnitt, vilka på ytan framträder som godtyckligt orienterade nålar, helt eller delvis omgivna av mineralen augit (ofitisk textur). I den grovkornigaste hyperitdiabasen kan dessa nålar bli upp till en centimeter långa. Hyperitdiabasgången vid Bjära (Of) innehåller mineralen olivin, som emellertid saknas i övriga gångar. Den olivinfria varianten är mer motståndskraftig mot vittring än den olivinförande. Hyperitdiabasen har på flera ställen brutits och använts till monumentsten (svartgranit). Den har god mineralfogning och få mikrosprickor. Den är svår att krossa och ger produkter med låg flisighet.

Finkornig granit

Finkornig, huvudsakligen rödgrå granit, som ställvis har små (ca 5 mm) röda korn ("ögon") av mineralet mikroklin, förekommer i kartområdets nordostligaste del. Denna granit är tämligen homogen och fri från sprickor. Den klyvs lätt upp i stora, regelbundna block. I Bjärlövs stenbrott (4i) bryts den och bearbetas till kantsten. I norra kanten av Nävlingeåsen (2h), söder om Önnestad, förekommer ett område med gråröd till röd aplitgranit — en bergart som så gott som helt saknar mörka mineral. I den finkorniga graniten taggar kornen väl in i varandra, vilket ger god hållfasthet. Den innehåller dock ställvis många mikrosprickor, som kan sänka hållfastheten.

Medelkornig granit

Framför allt i kartbladets nordostligaste del förekommer områden med rödgrå, medelkornig granit i vilken centimeterstora korn ("ögon") av fältspat uppträder. Nordväst om Vä (1—2i) finns en variant som är mörkare till färgen och som saknar röda nyanser. Den medelkorniga graniten har i allmänhet inga småsprickor men klyvs lätt i ganska stora block. Den har använts till byggnadssten. Den medelkorniga graniten har ganska raka kornfogar, vilket medför att mineralkornen lätt släpper från varandra. Nötningssmotståndet blir därför mindre än i de andra graniterna och gnejserna.

Gnejsgranit

En stor del av kartbladets urberg utgörs av finkorniga till fint medelkorniga, gnejsiga bergarter med granitisk till granodioritisk sammansättning. De har troligen bildats genom att äldre granitiska bergarter har förgnejsats. Delar av gnejsgraniten innehåller centimeterstora, röda korn ("ögon") av mikroklin. Gnejsgraniten är föga sprickbenägen i de nordligaste delarna, om man bortser från lokala, starkt krossade zoner. Den på Nävlinge- och Linderödsåsarna förekommande gnejsgraniten är dock mycket kraftigt sprickgenomsatt.

Ådergnejs

I kartområdets nordvästra del uppträder en blandberggrund bestående av en mörk, finkornig, hornbländerik, skiffrig bergart (grönsten) med ljusa ådror av gnejsgranit, granit och pegmatit. Svaghets- och sprickzoner med

kloritklädda ytor förekommer gärna i gränserna mellan granit och grönsten. Ådergnejsen har mycket växlande tekniska egenskaper. Den vindlande gnejsigheten kan ge en viss armering och stadga åt berggrunden. Som krossmaterial är ådergnejsen emellertid olämplig.

Finkornig gnejs

Finkorniga, i allmänhet gråröda till rödgrå gnejser förekommer i kartområdets sydvästligaste och nordostligaste delar. I sydväst, på Linderödsåsen, är gnejsen mycket starkt sprickgenomsatt. Den nordostligaste gnejsen, som är homogen och delvis mycket svagt gnejsig, är däremot i allmänhet sprickfattig. Gnejsen i den nordöstra delen har en tendens till uppklyvning i ganska stora, regelbundna block. Den har brutits i ett antal mindre stenbrott. Ringa kornstorlek, få mikrosprickor och svag förskifring ger god hållfasthet, som dock försämras av raka kornfogar.

Bergarternas tekniska egenskaper

Av

LEIF CARSERUD

Vid bergbyggnadsarbeten, t.ex. när det gäller tunnlar, bergrum eller vägsärningar, är det viktigt att man känner till berggrundens tekniska egenskaper. Dessa är också väsentliga när man skall avgöra om ett visst bergmaterial är lämpligt till betongballast, vägbeläggning, fyllnadsmaterial, monumentsten etc.

Berggrunden uppvisar olika slags svaghetszoner. Större sådana utgörs av förkastningar, förskiffringsstråk, sprickzoner och en del diabasgångar. Läget av dessa framgår av den tektoniska kartan.

Mindre svaghetszoner utgörs av lerslag, små sprickor och skölar. De är alltför små för att kunna markeras på en karta i skalan 1:50 000. Endast detaljkartering kan ge närmare information om dessa mindre svaghetszoner.

Vitringsbeständighet, nötningsmotstånd, slaghållfasthet etc. är egenskaper som varierar i olika bergarter och som i sin tur beror på bergartens mineralsammansättning, kornfogning, förskifring, mikrosprickor osv. Ovan nämnda egenskaper, som kan bedömas indirekt genom mikroskopering av tunnslip eller direkt genom laboratoriebestämningar av stenprov, avgör

bergmaterialets hållfasthet och är därför av stor teknisk betydelse.

En indirekt bedömning av berggrundens hållfasthet grundad på olika petrografiska egenskaper är gjord nedan efter förebild från Höbeda (1969) och Thorén (1977).

- Kornstorlek:** Finkristallina bergarter har bättre hållfasthet än grovkristallina av samma sammansättning.
- Glimmerhalt:** Glimmermineral spaltas lätt upp i tunna fjäll. De bildar därför brottanvisningar i bergmaterial. Glimmermineral är dessutom mjuka vilket ger dåligt nötningsmotstånd. En hög glimmerhalt är oförmånlig. De flesta bergarterna inom området har låg glimmerhalt.
- Mineralfogning:** Raka fogar ger ringa hållfasthet, medan pusslade och flikiga fogar håller gott ihop. Ibland försvagas fogstyrkan av tunna skikt av svårbestämbara mineral längs korngränserna.
- Sprickor:** Mycket små sprickor s.k. mikrosprickor kan genomsätta en bergart och kraftigt försvaga den, trots att den i övrigt ser frisk ut.
- Förskiffring:** Förskiffring syns i tunnslip som en tydlig parallellställning av långsträckta mineralkorn, t.ex. glimmer. Den gör att hållfasthetsegenskaperna blir olika i olika riktningar.
- Hållfasthet:** Under denna benämning har gjorts ett subjektivt försök att väga samman ovanstående egenskaper i en femgradig skala. Hållfasthet och styrkegrad (se nedan) har i vissa fall gett olika värden för bergartens kvalitet.

Bestämningar av densitet, sliptal, flisighetstal och sprödhetstal (se förklarande kommentarer nedan) för olika bergarter inom kartbladsområdet har utförts vid Statens Väg- och Trafikinstitut (se tab. 1). När det gäller provtagning för bestämningar av ovanstående parametrar måste följande beaktas.

Kvaliteten på det krossade materialet från en stenindustri beror till stor del på sprängningsförfarandet, typ av kross, hur krossningen utförs med flera faktorer. Kvaliteten beror även på bergartens tekniska egenskaper samt på förekomsten av material från svaghetszoner i de krossade produkterna. Svaghetszoner kan vara sprickor, skölar, lerslag och vittrade partier. Bergmaterial från sådana zoner kan vanligen ej frångiljas vid verksamhet

i industriell skala. Stenindustriernas provtagning, vilken vanligen sker i krossmaterialet, ger därför i allmänhet sämre värden än provtagning direkt i stenbrottet (se fig. 3). Om provtagningen görs direkt i en blottning kan man undvika uppspruckna partier och får ett prov, vars tekniska egenskaper är mer representativa för bergarten (se fig. 3a).

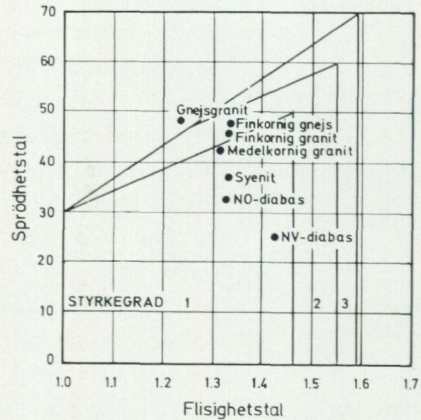
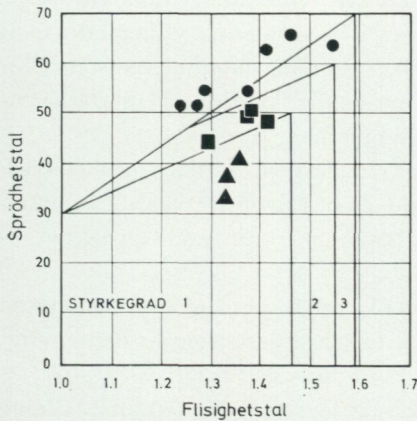


Fig. 3a. Styrkegradsdiagram över bergarter inom kartbladsområdet. Cirklar: Prov av finkornig gnejs tagna i stenindustrins krossprodukter från stenbrottet 400 m S om Kärrdala (0g). Kvadrater: Prov av syenit tagna i stenindustrins krossprodukter från stenbrottet 2.2 km SV om Önnestads kyrka (2h). Trianglar: Prov av olika syenittyper tagna i fast klyft i stenbrottet 2.2 km SV om Önnestads kyrka (2h).

Fig. 3b. Styrkegradsdiagram över bergarter inom kartbladsområdet. Prov av bergarter tagna i fast klyft från olika delar av kartbladet (se även tabell 1).

Fig. 3a and b. Brittleness values and flakiness values of different rock types from the map area.

Densitet: Mörka, järnrika bergarter har högre densitet än ljusa, kvarts- och fältspatrika. Sedimentära bergarter är ofta porösa och har därför lägre densitet än kristallina bergarter.

Sliptal: Nöttningsmotståndet kan anges som en viktförlust per ytenhet vid provning med slipning. Bergarter som är svåra att nöta ned har låga sliptal. Bergarter med hög halt av mjuka mineral har däremot höga sliptal.

- Flisighetstal:** Detta tal ger ett mått på partiklarnas form. Låga värden antyder att materialet spaltas upp kubiskt, medan höga värden erhålls för flisiga och flata korn.
- Sprödhetstal:** Ett bergmaterial som är lätt att krossa får ett högt sprödhetstal. Ett lågt värde visar däremot att materialet är svårkrossat.
- Styrkegrad:** Flisighetstal och sprödhetstal avsätts i ett diagram ur vilket styrkegraden kan avläsas (se fig. 3a och b). Det är osäkert vad styrkegraden säger om bergarternas kvalitet. Statens vägverk föreskriver att metoden skall användas vid provning av stenmaterial till vägbeläggningar.

Kartområdets kalksten är ej direkt jämförbar med sten från urberget vad gäller tekniska egenskaper. Den har därför ej tagits med i tabell 1. Andra uppgifter såsom kalkhalt, porositet och permeabilitet är av större intresse beträffande kalkstenar (se t.ex. Nilsson 1970, s. 67).

Vattenföringen i berggrunden är av stor teknisk betydelse. Särskilt vid byggnadsarbeten under grundvattnenytan är detta viktigt att beakta.

Kalkstenen och sandstenen inom kartområdet är i allmänhet mycket genomsläppliga för vatten. Urberget däremot har vatten endast i sprickor. Intill diabasgångar har berggrunden vanligen spruckit upp. Diabasen är också själv sprickig, särskilt nära markytan. Den tektoniska kartan där sprickzoner och diabasgångar redovisas kan därför vara till viss hjälp för att bedöma möjligheten att påträffa vatten.

Den prekambrisk berggrunden och de permo-karboniska diabaserna

Av

KARL-AXEL KORNFÄLT

Sedimentgnejs

Inom kartområdet förekommer några smärre områden med gnejser, som troligen har bildats ur vittringssediment. De har betecknats med blå färg på kartan. Eftersom bergarterna i detta område är kraftigt omvandlade har alla primära strukturer utplånats, varför det sedimentära ursprunget ej med säkerhet kan fastställas. Den som sedimentgnejs betecknade berg-

TABELL 1. Tekniska egenskaper hos olika bergartstyper inom kartbladsområdet Kristianstad SO
Technical properties of different rock types

Bergart	Fin-kornig gnejs	Gnejs-granit	Fin-kornig granit	Medel-kornig granit	NO-diabas (hyperit-diabas)	Syenit	NV-diabas
Kornstorlek mm	0.2—1.0	0.4—1.5	0.6—3	2—4	0.4—1.5	1—4	0.3—1.0
Glimmerhalt %	2—6	2—13	6	2—18	2—5	2—6	2—5
Mineralfogning pusslade = 1, raka = 5	3	3	2	4	1	1	1
Sprickor inga = 1, talrika = 5	2	2	3	3	2	2	3
Förskiffring ringa = 1, kraftig = 5	2	3	1	2	1	1	1
Hållfasthet bra = 1, dålig = 5	2	1—2	2—3	3	1	1	2
Densitet g/cm ³	2.65	2.63	2.65	2.78	3.01	2.73	2.94
Sliptal	108	116	108	127	137	95	118
Flisighetstal	1.34	1.24	1.34	1.32	1.32	1.34	1.43
Sprödhetstal	46.6	48.6	46.6	43.6	32.4	38.2	25.9
Styrkegrad	2	3	2	1	1	1	1

arten skiljer sig dock i fält klart från både gnejsgraniten och den finkorniga röda gnejsen, som också förekommer i detta område. Därför har det varit naturligt att vid kartläggningen ge de sedimentbetonade bergarterna en särskild beteckning, även om deras sedimentära ursprung ej är helt klart. Dessa bergarters egenskaper pekar i varje fall snarare på en omvandlad sedimentbergart än på en omvandlad vulkanisk bergart. Även en tredje möjlighet finns, nämligen att det kan vara fråga om gnejsiga finkorniga graniter.

De som sedimentgnejs betecknade bergarterna är grå till färgen och finkorniga till fint medelkorniga. De innehåller ofta ganska mycket kvarts och biotit. Plagioklasen dominerar klart över mikroklinen. Cordierit och sillimanit uppträder på en del ställen. Ett c respektive s i den ljusblå färgen på berggrundskartan visar på förekomsten av dessa senare mineral. I sedimentgnejserna förekommer ibland partier av mer arenitisk (sandig) prägel. Följande tabell visar mineralfördelningen (volym-%) i prov KK 71:17.

Kvarts	21
Plagioklas + sekundär sericit	48
Kalifältpat	20
Biotit	9
Apatit, zirkon	< 1
Opakmineral	2

KK 71:17. Grå finkornig gnejs. 1900 m NO om Fjälkestad k:a (4j), 62222/13998.

De två västligaste förekomsterna av sedimentgnejs omkring Färlöv (3i), är migmatitomvandlade med ådrade och sliriga strukturer (fig. 4).

Gnejs av okänt ursprung

Den berggrund, som på kartan betecknats med orange färg, utgörs av finkorniga, röda till grå, ibland migmatitomvandlade gnejsjer av osäkert ursprung. De kan med hänsyn till olika utbildningsformer och geografisk utbredning indelas i följande tre grupper.

Rödgrå till grå, i allmänhet finkorniga, hornbländeförande ådergnejsjer i kartområdets nordvästligaste del.



Fig. 4. Migmatitomvandlad sedimentgnejs med inslag av gnejsgranit. Vägskäring 1 km NV om Färlöv kyrka (3i). Foto K.-A. Kornfält.

Migmatized sedimentary gneiss with remnants of gneissic granite.

Gråröda till röda, lokalt rödgrå, finkorniga gnejser i kartområdets sydvästra del.

Grå till gråröda, finkorniga gnejser (lokalt massformiga) i kartområdets nordostligaste del.

Bristen på blottningar och berggrundens relativt kraftiga omvandling, där den likväl är blottad, har gjort det omöjligt att konsekvent genomföra en genetiskt grundad kartläggning. Därför har dessa gnejser av obestämbar ursprung, som kan vara bildade ur sediment, vulkaniter eller graniter,

förts samman till en grupp och betecknats med orange färg. Gemensamt för dessa bergarter är att de saknar kända rester av bättre bevarade vulkaniska eller sedimentära bergarter. De innehåller ej heller rester, som med säkerhet kan kallas gnejsgranit.

Rödgrå till grå, i allmänhet finkorniga, hornbländeförande ådergnejsjer i kartområdets nordvästligaste del

Berggrunden i detta område utgörs av grå, ibland rödgrå gnejsjer där ådror med ljusare, medelkornigt, granitiskt—pegmatitiskt material växlar med finkorniga, mörkare, mer basiska skikt (fig. 5). Amfibolit förekommer som skarpt avgränsade brottstycken. Mestadels övergår dock amfibolitpartierna gradvis i det granitiska materialet. Även smärre, ofta granatförande amfibolitmassiv uppträder i denna del av kartområdet (se s. 24). Det granitis-



Fig. 5. Migmatitomvandlad gnejs av okänt ursprung, 1.2 km SV om Oretorp (3f).
Foto: S. Stridsberg.

Migmatized gneiss of unknown origin.

ka materialet, som ofta är rödaktigt, dominerar i allmänhet över de grå, mer basiska skikten. De granitiska ådrorna är ställvis grova. Även pegmatit kan uppträda. Granitmaterialet genomsätter i allmänhet amfiboliten som konforma ådror, men kan på något ställe ses brecciera densamma.

Hornblände förekommer alltid i denna bergart, dels i de mafiska skikten, dels i de saliska ådrorna där det ibland bildar upp till centimeterstora strökorn. Hornbländet kan även förekomma i separata stråk.

Mineralfördelningen i ådergnejserna är tämligen ojämn. De vanligaste mineralen är kalifältspat, kvarts och plagioklas. Gnejserna innehåller i allmänhet 20—30 volymprocent plagioklas, men mängderna kalifältspat och kvarts visar stora variationer. Vidare innehåller ådergnejserna ungefär lika mycket hornblände som biotit. Mängden titanit kan ibland uppgå till ett par procent.

Gråröda till röda, lokalt rödgrå, finkorniga gnejser i kartområdets sydvästra del

Berggrunden i denna del av kartbladet utgörs dels av gråröda, violettskiftande gnejser i ett område öster om Linderöd, och dels av omväxlande gråröda och rödgrå i allmänhet hornbländeförande gnejser i ett område norr om Linderöd. Gemensamt för de båda områdena är, att berggrunden i allmänhet inte är ådergnejsomvandlad. Gnejserna inom denna del av karteringsområdet är vanligen starkt pressade och sprickgenomsatta. Ibland förekommer millimeterstora magnetitkristaller. De grå gnejserna har vanligen en sammansättning som ligger på gränsen mellan granitisk och granodioritisk. De röda gnejserna har däremot alltid en granitisk sammansättning. Tabell 2 visar mineralsammansättningen och tabell 3 den kemiska sammansättningen av några gnejsprover från detta område.

Grå till gråröda, finkorniga gnejser (lokalt massformiga) i kartområdets nordostligaste del

I det nordostligaste hörnet av kartområdet förekommer en finkornig gnejs — rödgrå i de västra delarna och gråröd i de östra. Den gråröda gnejsen, som vanligen har en grå, decimetertjock vittringshud, är ställvis omkristalliserad till nästan massformiga, granitliknande bergarter. Även i de så gott som massformiga partierna kan dock en svag biotitstrimmighet observeras. Den finkorniga, gråröda gnejsen har granitisk sammansättning vilket fram-

TABELL 2. Mineralfördelning (volym-%) i gnejser av okänt ursprung från kartområdets sydvästra del
Modal analyses of gneisses of unknown origin from the south-western part of the mapped area

Prov nr	1	2	3	4	5	6
Kvarts	20	22	26	26	27	27
Plagioklas + sek. sericit	23	43	29	38	26	26
Kalifältspat	53	24	38	21	41	41
Hornblände	—	8	—	6	—	—
Biotit	2	1	—	3	4	5
Muskovit	—	—	+	—	—	+
Klorit	—	+	5	4	—	—
Granat	—	—	—	—	—	+
Zirkon	+	—	+	+	—	+
Titanit	+	+	—	1	—	—
Apatit	+	+	+	+	+	+
Opakmineral	2	1	2	1	1	1

+ = mineralet förekommer i små mängder (<0.5 %)

1. KK 72:14b. Gråröd gnejs. 400 m S om Kärrdala (0g), 62020/13821.
2. KK 72:25. Grå gnejs. 600 m OSO om Råbockarp (1f), 62072/13764.
3. KK 72:17. Rödgrå gnejs. 600 m NNO om Råbockarp (1f), 62079/13760.
4. KK 72:32. Rödgrå gnejs. 500 m O om Brostorp (1f), 62063/13767.
5. KK 71:18. Gråröd gnejs. 1 000 m SO om Ullarp (0g), 62038/13806.
6. KK 72:31. Gråröd gnejs. 300 m SO om Brostorp (1f), 62060/13764.

går av tabell 4. Den kemiska sammansättningen framgår av samma tabell. Vid omkristallisationen av de ursprungliga, finkorniga gnejserna har kalifältspat och kvarts nybildats. Dessa senare mineral bildar ofta millimeterstora strökorn i en mycket finkornigare, stråkviss granulerad mellanmassa. I de nybildade kalifältspatkornen förekommer en speciell pertittyp med spolformad plagioklas (fig. 6). Den mikroskopiska undersökningen av de gråröda gnejserna tyder på att den pertitiska texturen har bildats genom att mikroklin delvis har ersatt plagioklas (fig. 7).

Amfibolit

Förutom de amfibolitomvandlade hyperitdiabasgångarna (s. 35) förekommer på flera ställen inom bladområdet mörka, amfibolrika (hornblände) bergarter, som inte har något samband med hyperitdiabaserna. Dessa s.k. amfiboliter har på kartan markerats med grön färg. De utgörs av gråsvarta eller svarta, finkorniga, skiffrika bergarter. Förutom det dominerande

TABELL 3. Kemiska analyser av gnejser av okänt ursprung från kartområdets syd-västra del

Chemical analyses of gneisses of unknown origin from the south-western part of the mapped area

Prov nr Lab. nr	1 010—8557	3 010—8558	5 010—8555	6 010—8559
	(vikt-%)			
SiO ₂	69.9	71.1	71.3	71.7
TiO ₂	0.74	0.51	0.60	0.48
Al ₂ O ₃	13.5	13.1	13.6	13.1
Fe ₂ O ₃	2.2	2.1	0.8	2.0
FeO	1.1	1.3	1.8	0.8
MnO	0.12	0.10	0.08	0.06
CaO	1.2	1.1	1.3	1.4
MgO	0.49	0.61	0.47	0.51
Na ₂ O	3.8	3.4	3.6	3.1
K ₂ O	5.2	4.4	4.6	5.1
H ₂ O > 105°C	0.3	0.7	0.4	0.4
H ₂ O < 105°C	0.3	0.4	0.3	0.3
P ₂ O ₅	0.11	0.08	0.11	0.09
CO ₂	0.10	0.12	0.11	0.06
F	0.07	0.04	0.03	0.06
S	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
BaO	0.17	0.09	0.14	0.12
Summa	99.3	99.2	99.2	99.3
	(ppm)			
Sr	240	105	170	140
Rb	200	200	200	200
Zr	400	400	400	300
	Nigglivärden			
<i>t</i>	4.84	8.64	8.47	7.89
<i>k</i>	0.47	0.45	0.45	0.51

Beträffande lokaler se tabell 2.

For localities see Table 2.

mineralet hornblände innehåller amfiboliterna väsentliga mängder plagioklas (se tabell 5), som vanligen är mer eller mindre sericitomvandlad och som framträder som vita prickar speciellt på något vittrade ytor. Kvarts och biotit förekommer i varierande mängder. Granat uppträder ibland.

Tunna skikt och skivor av amfibolit har på kartan markerats med gröna streck.

Amfiboliter bildas vanligen genom omvandling av andra basiska bergarter såsom gabbro, diabas och basalt. Vad som är ursprungsbergart för am-



Fig. 6. Mikroclin (grå) med spolformad plagioklas (vit). Ca 700 m V om Färlöv kyrka (3i). Foto K.-A. Kornfält.

Microcline (grey) with spindle-shaped plagioclase (white).

fiboliten inom kartbladsområdet är omöjligt att säga, bl.a. därför att sidosbergarternas bildningshistoria än så länge är för litet känd.

Granit till granodiorit (gnejsgranit)

Tvårs över kartbladsområdet, i ungefär nord—sydlig riktning, sträcker sig en bred zon av skiffrika, granitiska bergarter av växlande surhetsgrad (brunt på kartan). Dessa bergarter kallas gnejsgraniter, eftersom de i allmänhet är gnejsiga. De har sannolikt bildats genom att äldre granitiska bergarter förskiffrats på grund av tryckpåverkan i samband med bergskedjeveckning eller vid kraftiga blockrörelser i jordskorpan. Förskiffningen har gett upphov till stänglighet (linjärförskiffning) eller planskiffrihet i bergarterna. Bristen på absoluta åldersbestämningar av gnejsgraniterna och deras oklara kontaktförhållanden med omgivande berggrund på grund

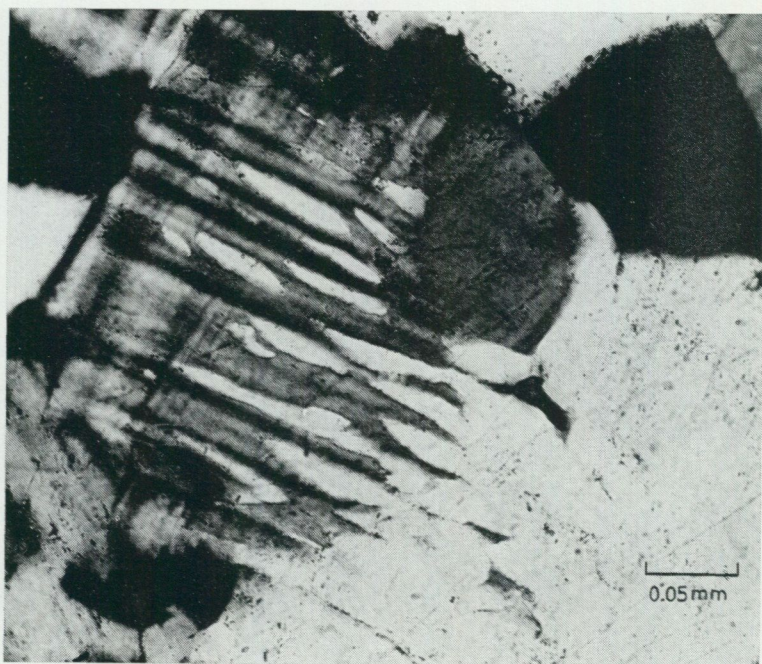


Fig. 7. Plagioklas (vit), som börjat ersättas av mikroclin (mörkt grå). Ca 700 m V om Färlöv kyrka (3i). Foto K.-A. Kornfält.

Plagioclase (white), partly replaced by microcline (dark grey).

av den låga blottningsgraden gör att gnejsgraniternas plats i områdets geologiska utvecklingshistoria blir mycket osäker. Förekomsten av brottstycken av finkornig gnejs i gnejsgraniten tyder dock på att den är yngre än nämnda gnejs. Kännedom om den kartlagda regionens geologi är fortfarande för ofullständig för en meningsfull bedömning av tidpunkten för den tidigare granitoidberggrundens förskiffring till gnejsgranit.

Två huvudtyper av gnejsgranit har urskilts vid karteringen. Den ena och vanligaste är sur och gråröd till rödgrå med en sammansättning som motsvarar egentlig granit. Den andra gnejsgranittypen, som förekommer i mindre omfattning, är grå till färgen och har granodioritisk sammansättning. Plagioklasen i gnejsgraniterna är vanligen basisk oligoklas (An 20—30 %).

I Klinta stenbrott (2h) — 2.5 km SSO om Önnestad kyrka — förekommer brottstycken av grå gnejsgranit i den gråröda, vilket visar att den grå

TABELL 4. Analyser av gnejser av okänt ursprung från kartområdets nordostligaste del

Analyses of gneisses of unknown origin from the north-eastern part of the mapped area

Prov nr Lab. nr	Kemisk analys	Mineralfördelning			
	1 010—8139	1	2	3	
	(vikt-%)	(volym-%)			
SiO ₂	75.3	Kvarts	37	39	37
TiO ₂	0.18	Plagioklas + sekundär sericit	21	18	24
Al ₂ O ₃	12.9	Kalifältspat	38	42	36
Fe ₂ O ₃	0.5	Biotit	1	1	2
FeO	0.6	Muskovit	2	+	—
MnO	0.07	Klorit	—	—	+
CaO	0.6	Epidot	+	—	—
MgO	0.22	Titanit	+	—	—
Na ₂ O	3.3	Granat	+	—	—
K ₂ O	4.7	Flusspat	+	+	—
H ₂ O > 105 °C	0.4	Opakmineral	+	+	1
H ₂ O < 105 °C	0.2				
P ₂ O ₅	0.01				
CO ₂	0.01				
F	0.03				
S	< 0.02				
BaO	0.03				

Summa 99.1

+ = mineralet förekommer i små mängder (< 0.5 %)

	(ppm)
Sr	30
Rb	130
Zr	120

Niggilivärden

 $t = 8.93$ $k = 0.48$

1. KK 71:67. Gråröd, finkornig gnejs. 400 m OSO om Odersberga (4j), 62242/13991.
2. KK 71:45. Gråröd, finkornig gnejs. 300 m V om Kristineberg (3i), 62175/13921.
3. KK 71:23. Gråröd, finkornig till fint medelkornig gnejs. 800 m NO om Jägerslund (4j), 62238/13992.

TABELL 5. Mineralfördelning (volym-%) i amfiboliter
Modal analyses of amphibolites

Prov nr	1	2	3
Kvarts	1	2	4
Plagioklas	16	25	25
Sericit	13	3	+
Hornblände	49	67	59
Biotit	17	2	9
Klorit	—	+	—
Epidot	—	+	—
Titanit	—	—	1
Zirkon	—	—	+
Apatit	1	+	+
Opakmineral	4	+	+

% An i plagioklas

ca 35

+ = mineralet förekommer i små mängder (<0.5 %)

1. KK 71:35. Gråsvart-vitspräcklig amfibolit. 500 m SSV om Gummastorp (4j), 62226/13957.
2. KK 75:149. Gråsvart-vitspräcklig amfibolit. 1 500 m SV om Oretorp (3f), 62197/13769.
3. KK 75:117. Gråsvart-vitspräcklig amfibolit. 1 500 m VSV om Ignaberga gamla kyrka (4f), 62223/13757.

är äldre än den gråröda. De grå gnejsgranitbrottstyckena har ungefär samma mineralinnehåll som den omgivande gråröda gnejsgraniten. Den mikroskopiska undersökningen av de grå gnejsgranitneslutningarna visar dock, att de ursprungligen varit betydligt plagioklasrikare, och att plagioklasen till stor del ersatts av mikroklin.

Den grå gnejsgraniten uppträder i kartområdets nordostligaste del. Den är finkornig till fint medelkornig. Mineralinnehållet framgår av tabell 6, prov nr 1 och 2. Vid Torsebro Bruk (4j) är gnejsgraniten mycket kraftigt förskiffrad. Här har de ursprungliga mineralkornen i gnejsgraniten delvis krossats och därefter kristalliserat på nytt, ordnade i sinsemellan parallella skikt. Resultatet har blivit en skifferliknande, epidotförande bergart. Kalcium har nämligen frigjorts från plagioklas och ursprungligt hornblände och bildat epidot vid den retrograda metamorfos, som åtföljde nedkrossningen och som innebar en anpassning till lägre temperatur. Mineralinnehållet framgår av tabell 6 (prov nr 3) och den kemiska sammansättningen av tabell 7.

Omkring Hörröd i norra kartbladskanten (4h—i) uppträder en gråröd till rödgrå, ögonförande gnejsgranit. Ögonen, som består av mikroklin, är centimeterstora och något utdragna i förskiffringsriktningen. Gnejsgraniten, som är finkornig till fint medelkornig, har granitisk sammansättning (tabell 6, prov nr 4 och 5). De mörka mineralen i denna gnejsgranitvariant uppträder i långa band, som böjer av runt de utdragna kalifältspatögonen i ett vågigt mönster. Detta ger bergarten ett "vresigt" utseende (fig. 8). Det dominerande mörka mineralet utgörs av hornblände (tabell 6, prov nr 4 och 5). Den kemiska sammansättningen framgår av tabell 7.

Liknande hornbländeförande, vresiga, ofta starkt skiffriga gnejsgraniter med utdragna ögon förekommer i ett stråk från kartområdets sydvästhörn

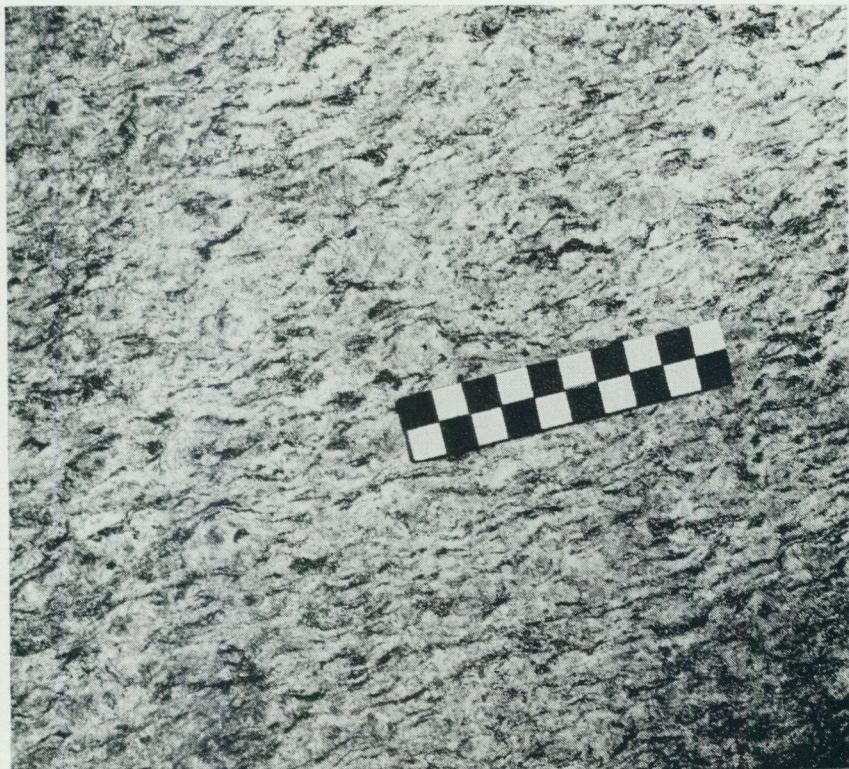


Fig. 8. "Vresigt", hornbländeförande gnejsgranit med mikroklinögon. Ca 700 m SSV om Hörröd (4h). Foto K.-A. Kornfält.

Gneissic granite with augen of microcline.

nordost och norrut till Nävlingeåsens nordkant. Här är ögonen större (1—3 cm) och tätare förekommande (ca 20—30 % av bergartens volym), vilket ger bergarten ett ännu mer utpräglat vågmönster. Mineralinnehållet i denna gnejsgranitvariant kan på grund av de stora ögonen endast bli en grov uppskattning (tabell 6, prov nr 6). Den kemiska sammansättningen av prov nr 6 ges i tabell 7.

De ostligaste delarna av Nävlingeåsen samt området runt Norra Strö (4h) utgörs av gnejsgranit utan mikroklinögon. Berggrunden här består av en ljus grå till rödgrå, finkornig till fint medelkornig, tämligen sur gnejsgranit (fig. 9). Mineralinnehållet framgår av tabell 6, nr 7—9 och den kemiska sammansättningen av tabell 7, nr 8.

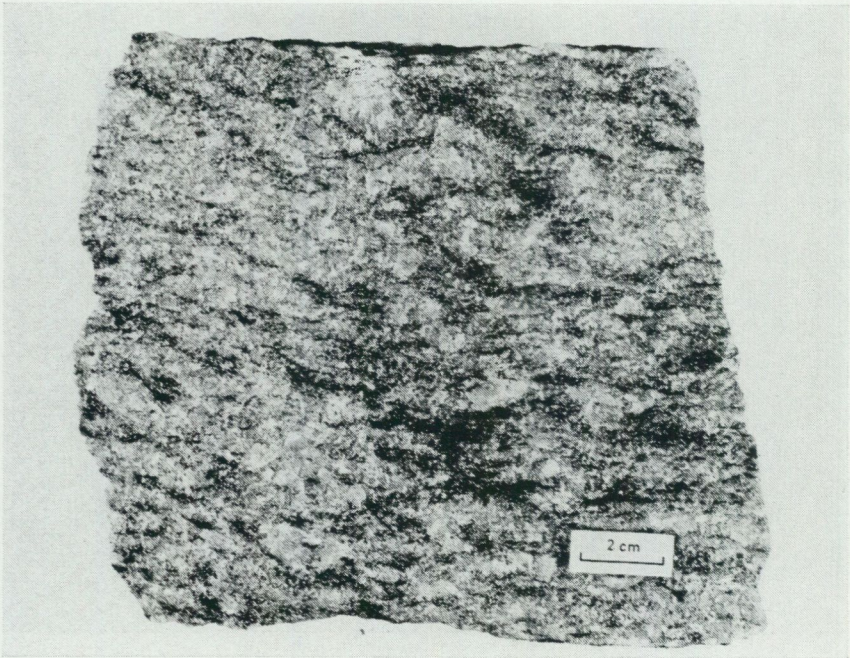


Fig. 9. Gnejsgranit. Ca 1.5 km NNO om Åraslöv (4h). Foto S. Stridsberg.
Gneissic granite.

TABELL 6. Mineralfördelning (volym-%) i gnejsgraniter

Modal analyses of gneissic granites and granodiorites

Prov nr	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Kvarts	22	17	25	23	19	20	38	21	35
Plagioklas + sekundär sericit	43	48	29	35	22	15	19	38	21
Kalifältspat	23	17	25	29	49	50	40	29	41
Hornblände	7	6	—	7	7	8	1	—	1
Biotit	4	10	12	5	2	1	2	7	2
Muskovit	—	—	+	—	—	—	—	+	—
Klorit	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Epidot	—	+	8	—	—	—	—	2	—
Titanit	+	+	+	+	+	1	+	—	—
Zirkon	—	—	—	+	+	+	+	+	+
Apatit	+	+	+	+	+	+	+	1	+
Flusspat	—	—	—	—	—	—	+	+	—
Kalcit	—	—	—	+	—	—	+	—	—
Granat	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Opakmineral	+	1	+	+	—	—	+	2	+

+ = mineralet förekommer i små mängder (<0.5 %)

1. KK 71:34. Grå, gnejsig granodiorit. 500m SSV om Gummastorp (4j), 62226/13955.
2. KK 71:43. Grå, gnejsig granodiorit. 200 m NV om Hamiltonhill (3i), 62193/13946.
3. KK 71:29. Grå, starkt förskiffrad granitoid. Torsebro Bruk (4j), 62213/13956
4. KK 71:54. Gråröd, gnejsig granit med ögon. 800 m SSV om Hörröd (4h), 62238/13889.
5. KK 75:106. Rödgrå, gnejsig granit med ögon. Hörröd (4h), 62246/13893.
6. KK 73:52. Rödgrå, gnejsig granit med ögon. Olarp (1f), 62058/13780.
7. KK 71:57. Ljust gråröd, gnejsig granit. 1.5 km NNO om Åraslöv (4h), 62218/13862.
8. KK 71:47. Brungrå, gnejsig granit. Kullaberg (4i), 62229/13906.
9. UW 72:23. Ljust gråröd, gnejsig granit. Klinta stenbrott (2h), 62135/13895.

Yngre granit, aplitgranit och pegmatit

I nordostligaste delen av kartområdet samt i östra kanten av Nävlingeåsen förekommer smärre områden med rödgrå till röd, i allmänhet massformig granit. Den är vanligen medelkornig, men nordost om Bjärlöv uppträder en finkornig till fint medelkornig variant. Denna finkorniga granit har rödgrå till gråröd färg. Den är huvudsakligen massformig, men områden med tydlig skiffrihet eller stänglighet förekommer. Brottstycken av gnejsgranit och av finkornig gnejs har observerats i den finkorniga graniten, de

TABELL 7. Kemiska analyser av gnejsgraniter

Chemical analyses of gneissic granites and granodiorites

Prov nr	3	5	6	7	8
Lab. nr	010—8141	010—9766	010—8862	010—8142	010—9765
	(vikt-%)				
SiO ₂	64.5	70.0	67.0	74.8	71.0
TiO ₂	0.71	0.49	0.71	0.14	0.43
Al ₂ O ₃	15.7	13.0	14.8	12.5	14.1
Fe ₂ O ₃	2.4	1.8	4.8	0.4	1.4
FeO	2.3	2.8	*	1.0	1.3
MnO	0.12	0.10	0.12	0.03	0.06
CaO	3.3	1.1	1.8	0.7	1.5
MgO	1.6	0.20	0.62	0.02	0.54
Na ₂ O	4.1	3.7	3.9	3.8	3.7
K ₂ O	4.2	5.5	5.2	5.5	4.8
H ₂ O > 105°C	0.9	0.6		0.3	0.4
H ₂ O < 105°C	0.2	0.2		0.2	0.2
P ₂ O ₅	0.18	0.08		<0.01	0.09
CO ₂	0.01	0.05		0.08	0.09
F	0.07	0.04		0.10	0.14
S	<0.02	0.02		<0.02	<0.02
BaO	0.12	0.06	0.11	0.03	0.09
Summa	100.4	99.7	99.1	99.6	99.8
	(ppm)				
Sr	180	60		20	190
Rb	70	130		80	200
Zr	280			140	

* Ingår i Fe₂O₃.*Included in Fe₂O₃.*

Beträffande lokaler se tabell 6.

For localities see Table 6.

senare framför allt i närheten av den östra kontakten. I den finkorniga graniten uppträder ställvis ca 5 mm stora, röda mikroklinögon. Plagioklasen (oligoklas) är i allmänhet svagt zonerad. Myrmekit uppträder ibland. Även muskovit, granat och allanit har observerats i en del prov. Mineralinnehållet i övrigt framgår av tabell 8, prov nr 1 och den kemiska sammansättningen av tabell 9. I västligaste Blekinge förekommer liknande småkornig granit, vilken där fått namn efter förekomstställe såsom Halengranit söder om sjön Halen och Spinkamålagranit i trakterna av Spinkamåla (se t.ex. Norin 1936 och 1959).

Medelkornig yngre granit, vanligen med centimeterstora, rektangulära ögon av kalifältspat förekommer på flera ställen inom kartbladsområdet. Till färgen är dessa graniter i allmänhet rödaktigt grå, varvid kalifältspatögonen utgör det röda inslaget. I massivet nordväst om Vä (1i) är graniten ibland mörkare till färgen utan några röda nyanser. I detta granitmassiv är även kalifältspatögonen grå. Den medelkorniga yngre graniten är i stort sett massformig, men en viss parallellorientering av de i bergarten ingående hornbländekornen förekommer ibland. Kalifältspaten utgörs av ortoklas med trikliniteten 0. Plagioklasen (oligoklas) är svagt zonerad och något sericitomvandlad. Myrmekit uppträder som regel. Titanit förekommer ibland i anmärkningsvärt höga halter (2—3 %). Mineralinnehållet i övrigt framgår av tabell 8, prov nr 2—5. Kemiska analyser ges i tabell 9 (prov nr 4 och 5).

De yngre graniterna åtföljs av pegmatit och apsit, vilka uppträder i form av gångar och små massiv. Såsom framgår av berggrundskartan förekom-

TABELL 8. Mineralfördelning (volym-%) i yngre graniter

Modal analyses of younger granites

Prov nr	1	2	3	4	5
Kvarts	29	22	22	24	18
Plagioklas + sekundär sericit	28	35	29	36	27
Kalifältspat	37	29	31	21	33
Hornblände	—	9	1	—	13
Biotit	4	1	12	12	3
Epidot	—	—	—	+	—
Titanit	1	+	2	3	1
Zirkon	+	+	—	—	+
Apatit	+	1	+	+	2
Flusspat	+	—	—	—	—
Kalcit	+	—	+	1	—
Opakmineral	1	3	2	2	2

+ = mineralet förekommer i små mängder (<0.5 %)

1. KK 71:10. Gråröd, småkornig granit. Ca 2 km NNO om Bjärlov (4i), 62235/13944.
2. KK 74:06. Rödgrå, medelkornig granit med ögon. 1.5 km NO om Fjälkestad (4j), 62217/13995.
3. KK 71:28. Rödgrå, medelkornig granit med ögon. 1.5 km NO om Torsebro (4j), 62217/13968.
4. KK 71:66. Rödgrå, medelkornig granit med ögon. 800 m NO om Torsebro (4j), 62210/13964.
5. KK 72:38. Grå, medelkornig granit med glesa ögon. 1.8 km NNV om Vä kyrka, 62100/13923.

TABELL 9. Kemiska analyser av yngre graniter

Chemical analyses of younger granites

Prov nr Lab. nr	1 010—8137	4 010—8140	5 010—8560
	(vikt-%)		
SiO ₂	70.9	64.2	63.0
TiO ₂	0.29	1.2	1.3
Al ₂ O ₃	14.5	14.6	13.8
Fe ₂ O ₃	1.2	3.3	3.4
FeO	1.0	2.7	3.5
MnO	0.07	0.11	0.14
CaO	1.3	2.8	3.4
MgO	0.43	1.2	1.6
Na ₂ O	3.4	3.0	3.3
K ₂ O	5.5	5.1	4.4
H ₂ O > 105°C	0.3	0.5	0.4
H ₂ O < 105°C	0.2	0.2	0.3
P ₂ O ₅	0.06	0.42	0.49
CO ₂	0.20	0.30	0.13
F	0.13	0.22	0.20
S	< 0.02	0.11	0.12
BaO	0.11	0.15	0.16
Summa	99.6	100.1	99.6
	(ppm)		
Sr	160	190	290
Rb	190	130	200
Zr	270	540	800

Beträffande lokaler se tabell 8.

For localities see Table 8.

mer aplitgranit inom ett större område 1—2 km söder om Önnestads kyrka. Denna bergart, som är gråröd till röd med en violett anstrykning består så gott som uteslutande av kalifältspat och kvarts. Något litet plagioklas förekommer även. Mörka mineral saknas nästan helt.

De medelkorniga yngre graniterna på kartbladet Kristianstad SO, som beskrivits ovan, liknar kemiskt och mineralogiskt de (i allmänhet grovkorniga) graniter från västra Blekinge, som allt efter förekomstställe fått olika benämningar, men som kan sammanfattas under beteckningen granit av Karlshamnsgranittyp (se Norin 1936, 1957 och 1959). Genom undersökningar av berggrunden i västra Blekinge har Norin kommit fram till uppfattningen, att de småkorniga graniterna av Spinkamålagranittyp bildats genom migmatitisering av äldre ytbergarter, och att slutprodukten i denna process är de intrusiva graniterna av typ Karlshamnsgranit (Norin 1959).

Vid kartläggningen av de yngre graniterna på bladet Kristianstad SO har inget framkommit, som skulle kunna klarlägga åldersrelationerna mellan den finkorniga och den medelkorniga typen. Detta kan i viss mån skyllas på den mycket låga blottningsgraden.

Resultatet av de fåtaliga kemiska analyserna av yngre granit från kartbladsområdet utesluter dock en magmatisk differentiationsprocess efter Norins uppfattning, enligt vilken den finkorniga graniten skulle vara äldre än den medelkorniga. Möjligen kan den finkorniga, yngre graniten ha bildats genom omkristallisation av finkornig gnejs plus visst K_2O -tillskott. Den magma, som gett upphov till den medelkorniga graniten av Karlshamnsgranittyp, kan däremot ej härledas direkt från gamla suprakrustalbergarter utan har sannolikt ett betydligt mer komplext ursprung.

En åldersdatering (U-Pb) av en pegmatit (från Pänseryd i Blekinge) associerad med Karlshamnsgraniten, har gett 1 455 miljoner år (Welin och Blomqvist 1966). Larsen och Springer (1976) har med Rb-Sr metoden bestämt Karlshamnsgranitens ålder till omkring 1 450 miljoner år.

Prekambriska diabasgångar (hyperitdiabas)

Som framgår av berggrundskartan förekommer prekambriska diabasgångar på flera ställen inom kartbladsområdet.

Den prekambriska diabasens riktning är i allmänhet nordnordost—sydsvästlig, men både nordligare och östligare riktningar förekommer. Gångarna uppvisar olika omvandlingsgrad — från helt friska med avkylningskontakter till så gott som helt amfibolitomvandlade. Några gångar är endast omvandlade i kanterna mot omgivande bergarter. Diabas av liknande typ förekommer i en zon från Skåne genom västra Småland och östra Västergötland till nordvästligaste Värmland.

I Värmland och i norra Småland har man kunnat indela dessa diabaser i två grupper: hyperit och bronzitdiabas (se t.ex. beskrivningen till kartbladet Jönköping av Munthe och Gavelin, SGU Aa 123). Hyperit var ursprungligen benämningen på hyperstenförande basiska gångar eller massiv (se t.ex. Törnebohm 1877, s. 35 f.). De olivinfria, hyperitliknande gångarna i östra Värmland, som Törnebohm först hade kallat hyperitit (op. cit. s. 42), fick senare beteckningen bronzitdiabas (Törnebohm 1880, s. 31), eftersom de, enligt Törnebohm, innehöll bronzit i stället för hypersten. Det makroskopiska utseendet och den kemiska sammansättningen är mycket lika i de två nämnda diabastyperna, men bergarterna skiljer sig åt genom

sitt geologiska uppträdande. Hyperiterna är nämligen konforma med skiffrigheten och omvandlade i kontakterna mot sidobergarterna, medan bronzitdiabaserna skär över skiffrigheten och även på några ställen har observerats genomsätta hyperit. Skillnaderna i geologiskt uppträdande har tolkats så, att hyperiterna anses utgöra en äldre gångtyp, som blivit påverkad av senare förskiffringsrörelser i berggrunden. Bronzitdiabaserna däremot skulle ha trängt fram först efter den förskiffringsfas, som drabbat hyperiten och omgivande bergarter. Av beskrivningen till kartbladet Väse (Sandegren, Högbom och Svenonius 1922), vilket omfattar en del av det värmländska hyperitområdet, framgår att man där haft problem med uppdelningen av diabasen i hyperit resp. bronzitdiabas. Sålunda skriver Högbom (s. 28, op. cit.) att gångliknande intrusioner av diabas betecknats som hyperit i stället för bronzitdiabas eftersom de varken i sitt geologiska uppträdande eller sammansättning kan skiljas från hyperiten.

Sven Hjelmqvist (1934), som beskrivit berggrunden på Romeleåsen, där det förutom hyperit finns hyperitliknande diabaser, anser att beteckningen bronzitdiabas på de senare är mindre lämplig eftersom de alltid saknar bronzit. Hjelmqvist påpekar att detta även är fallet med övriga beskrivna bronzitdiabaser i stråket från Värmland till Skåne. Därför använder Hjelmqvist i stället beteckningen hyperitdiabas på de hyperitliknande diabasgångarna från Romeleåsen.

Erfarenheterna från kartläggningen av berggrundsbladet Kristianstad SO har visat att det i de flesta fall är omöjligt att avgöra om en diabasblottning med frisk diabas skall betecknas hyperit eller hyperitdiabas (= bronzitdiabas) efter ovan nämnda tidigare indelning. Gångarnas kontakter med sidobergarten, som utgör den huvudsakliga grunden för denna klassificering, har nämligen endast i undantagsfall gått att observera beroende på den dåliga blottningsgraden. Dessutom är det tvivelaktigt om nämnda klassificering går att använda ens där kontakterna är blottade, eftersom man har observerat en diabasgång där den ena kontakten är frisk och den andra omvandlad (se s. 41).

I följande beskrivning kommer alla prekambrika, i allmänhet nordnordost—sydsydvästliga, diabaser (vilka i stort sett kan uppfattas som gångar, även om gångkaraktären inte alltid klart framgår) att benämnas hyperitdiabaser.

På de ställen där omvandlingar i gångarnas kontakter mot sidobergarten har observerats, eller där hela den observerade bergblottningen består av

mer eller mindre omvandlad diabas, har detta markerats på kartan med (A) resp. A bredvid gången.

Typiskt för hyperitdiabaserna (oavsett om kontakterna är omvandlade eller ej) är deras svarta färg beroende på en pigmentering av framför allt plagioklasen. De har mestadels två pyroxener, förutom augit även bronzit —hypersten. Endast en diabasgång inom kartområdet är olivinförande, nämligen den bredaste, som är belägen vid Bjära (0f). Denna utgörs av grovkornig diabas i vilken ortopyroxen saknas. Den grovkorniga diabasen vid Assaretorp (2h) innehåller pseudomorfoser efter olivin. Likheter med gången i Bjära gör det sannolikt att denna gång utgör en fortsättning på den olivinförande diabasgången vid Bjära. (Hyperitdiabasen vid Bjära har tidigare beskrivits av Eichstädt 1887.)

Som redan nämnts finns inom kartområdet några enstaka hyperitdiabasgångar där det har gått att observera en förskiffrad kontakt mot sidobergarten. Det finns även enstaka gånger med frisk diabas från kant till kant. Dylika skillnader i geologiskt uppträdande har, som nämnts, tolkats som bevis för olika åldrar hos diabasgångarna — den förskiffrade typen skulle vara tidigare än förskiffringsrörelserna och den friska senare. Vid kartläggningen av bladet Kristianstad SO har det emellertid visat sig att förskiffringen av berggrunden inte är regionalt jämnt fördelad, utan har drabbat berggrunden i ungefär nord—sydliga, tämligen smala stråk. Man kan därför tänka sig att skillnaden i geologiskt uppträdande mellan de två olika typerna av hyperitdiabas kan bero på om diabasgången ligger i ett sådant förskiffringsstråk eller ej. Å andra sidan är sannolikheten för att diabasmagma trängt upp genom sprickor i jordskorpan vid upprepade tillfällen under en viss tidsperiod ganska stor. En klar åldersskillnad finns t.ex. mellan de yngre, finkorniga gångarna som genomsätter den äldre grovkorniga hyperitdiabasen vid Bjära. Liknande gånger har observerats på t.ex. kartbladet Väse (Högbom 1922), där de tolkats som ”små eftereruptioner av hyperitmagma”. På det omtalade kartbladet liksom på bladet Kristianstad SO är nämnda gånger helt bundna till den grovkorniga hyperitdiabasen och har ej observerats i omgivande berggrund.

I friskt tillstånd är hyperitdiabasen svart till mörkt brun, ibland med violett anstrykning. Kornstorleken varierar från finkornig i de smalare gångarna till grovkornig i mitten på de bredaste. Hyperitdiabaserna har tydlig diabastextur med plagioklaslister, som kan nå en längd av nära 1 cm i de grovkornigaste gångarna.

Hyperitdiabaserna kan med hänsyn till mineralsammansättningen (ta-

bell 10) indelas i två huvudgrupper, olivinfria och olivinförande.

De olivinförande gångarna är samtidigt de bredaste och förekommer som nämnts vid Bjära (0f) och Assaretorp (2h). Gången vid Assaretorp är mer omvandlad och innehåller endast pseudomorfoser efter olivin. I de olivinförande hyperitdiabaserna uppträder endast en pyroxen nämligen augit ($2V_z = 56^\circ - 60^\circ$; $c \wedge z = 40^\circ$).

I både den olivinförande och den olivinfria hyperitdiabasen är plagioklasen zonerad och mer eller mindre rökfärgad. Anortithalten i de olivinförande Bjära- och Assaretorpgångarna är i kärnan 45—48 % och i kanterna 35—38 %. De olivinfria gångarna har 45—60 % An i kärnan och 35—45 % i kanterna.

I de olivinfria diabasgångarna — med undantag av de kraftigast omvandlade — förekommer två pyroxener. Ortoproxenen är en oftast svagt rödfärgad, pleokroitisk bronzit till hypersten ($2V_x = 60^\circ - 80^\circ$). Klinopyroxenen är i allmänhet en augit ($40^\circ - 55^\circ$; $c \wedge z = 36^\circ - 50^\circ$) men även pigeonit ($2V_z = 23^\circ - 26^\circ$) och inverterad pigeonit förekommer. Inte endast plagioklasen utan även pyroxenerna och olivinen är ofta mörkfärgade

1. KK 71:13. Finkornig hyperitdiabas. 1.5 km O om Fjälkestad kyrka (4j), 62212/13996.
2. KK 71:16. Finkornig hyperitdiabas. 1 300 m NO om Fjälkestad kyrka (4j), 62219/13992.
3. KK 71:40. Fint medelkornig hyperitdiabas. 400 m SO om Ledstorp (4i), 62233/13940.
4. KK 71:62. Finkornig hyperitdiabas. 500 m SV om Oretorp (4f), 62203/13777.
5. KK 72:01. Grovkornig hyperitdiabas. 100 m NV om Bjära (0f), 62005/13773.
6. KK 72:18. Fint medelkornig hyperitdiabas. 700 m N om Råbockarp (1f), 62080/13755.
7. KK 72:20. Finkornig hyperitdiabas. 900 m SV om Rickarum (1f), 62085/13754.
8. KK 72:23. Fint medelkornig hyperitdiabas. 1 200 m VSV om Brostorp (1f), 62060/13750.
9. KK 72:34. Finkornig hyperitdiabas. 200 m V om Sätaröd (0g), 62038/13806.
10. KK 72:35. Omvandlad hyperitdiabas. 200 m V om Sätaröd (0g), 62038/13806.
11. UW 72:19. Finkornig hyperitdiabas. 1.3 km SSV om Önnestad kyrka (2h), 62146/13887.
12. UW 72:29. Grovt medelkornig hyperitdiabas. Assaretorp (2h), 62131/13883.
13. KK 72:03. Finkornig diabasgång i hyperitdiabas. 150 m V om Bjära (0f), 62005/13772 (endast kemisk analys).

TABELL 11. Kemiska analyser av hyperitdiabaser
Chemical analyses of hyperite dolerites

Prov nr	1	5	6	7	12	13
Lab. nr	010— 8138	010— 8556	010— 8525	010— 8526	010— 8528	010— 8524
	(vikt-%)					
SiO ₂	48.0	47.1	49.8	47.9	48.7	45.3
TiO ₂	5.1	3.4	2.0	2.9	2.5	3.7
Al ₂ O ₃	16.0	14.2	13.7	13.6	15.3	13.2
Fe ₂ O ₃	2.3	3.9	2.4	3.3	3.6	3.1
FeO	10.4	11.1	10.6	12.2	9.2	11.9
MnO	0.16	0.23	0.21	0.24	0.23	0.27
CaO	7.1	7.0	9.1	8.3	8.3	8.4
MgO	4.8	4.8	6.9	5.7	4.7	5.5
Na ₂ O	3.3	3.3	2.2	2.4	3.3	2.9
K ₂ O	1.6	2.0	0.9	1.2	1.4	1.5
H ₂ O > 105°C	0.3	0.7	0.7	0.9	0.9	1.1
H ₂ O < 105°C	0.2	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3
P ₂ O ₅	1.22	0.86	0.18	0.23	0.80	1.06
CO ₂	0.11	0.10	0.10	0.10	0.14	1.12
F	0.16	0.11	0.04	0.04	0.10	0.11
S	0.04	0.08	0.12	0.18	0.12	<0.02
BaO	0.08	0.19	0.03	0.04	0.13	0.09
Summa	100.9	99.4	99.2	99.4	99.7	99.6
	(ppm)					
Zr	340					
Sr	290					
Rb	30					
V	220	155	400	560	300	270
Cr	15	10	120	75	10	40
Ni	40	10	110	65	20	25
Co	55	25	75	85	75	40
	CIPW-norm (vikt-%)					
q	0.53	—	2.07	0.67	0.10	—
or	9.39	11.93	5.37	7.15	8.32	8.93
ab	27.74	28.19	18.81	20.47	28.09	24.72
an	23.96	18.20	25.10	22.98	22.93	18.71
di	1.80	8.81	15.26	13.67	10.17	7.63
hy	19.92	10.64	24.32	22.61	16.79	17.18
ol	—	6.61	—	—	—	4.89
mt	3.31	5.71	3.52	4.82	5.25	4.53
il	9.62	6.52	3.84	5.55	4.78	7.08
ap	2.87	2.06	0.43	0.48	1.91	2.53
fr	0.10	0.07	0.05	0.05	0.06	0.03
pr	0.07	0.15	0.23	0.34	0.23	—
cc	0.25	0.23	0.23	0.23	0.32	2.57
Summa	99.56	99.12	99.23	99.02	98.95	98.80

Beträffande lokaler se tabell 10.

For localities see Table 10.

i olika grad. Alkalifältspat — huvudsakligen kalifältspat — och kvarts uppträder i de flesta undersökta hyperitdiabasproverna.

Hyperitdiabasen är ibland kraftigt omvandlad såsom t.ex. gången vid Rickarum (1f). I ett fall, nämligen i gången vid Sätaröd (0g), kan man se en ökning i omvandlingsgrad från centrum av gången ut mot östra kontakten. Där är hyperitdiabasen amfibolitomvandlad. Den västra hälften av gången utgörs av frisk diabas, som mot den västra kontakten övergår i en finkornig typ. Ej långt från den östra kontakten genomdras gången av en ca 1—2 m bred, mycket kraftigt förskiffrad zon i gångens riktning.

Vid omvandlingen av hyperitdiabaserna övergår pyroxenerna till amfibol. Den ursprungliga Ca-rika plagioklasen omvandlas till Ca-fattig. I en del fall kan ren albit uppträda. Amfibolen är av två slag nämligen ljusgrönt hornblände och färglös aktinolit—tremolit. I en del slipprov från Bjäragången har reaktionsstrukturer observerats (fig. 10) med central, mer

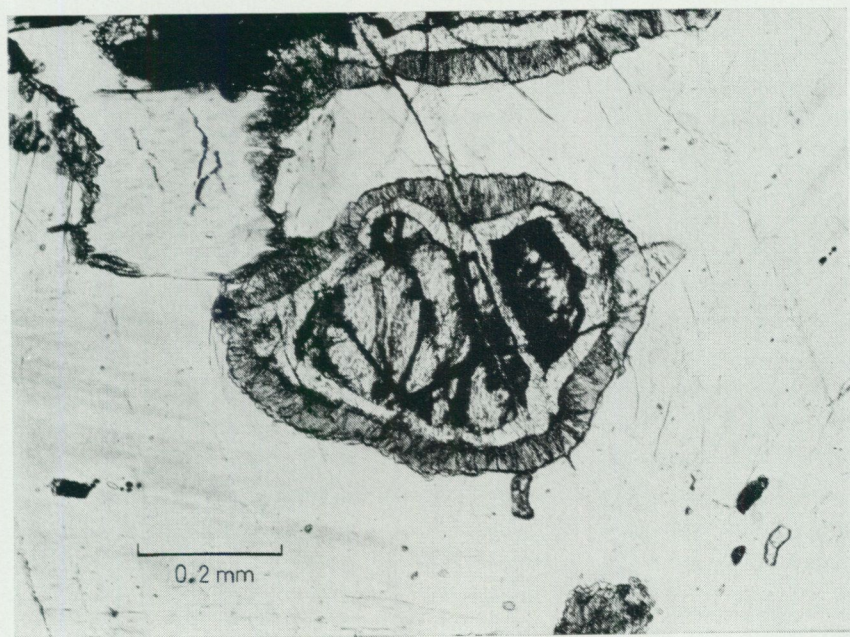


Fig. 10. Olivin (ljusgrå med svarta band) omgiven av aktinolit (vit) och hornblände (grått). Hyperitdiabas. Ca 300 m SV om Bjära (0f). Foto K.-A. Kornfält.

Olivine (light grey with black bands) surrounded by actinolite (white) and hornblende (grey). Hyperite dolerite.

eller mindre omvandlad olivin omgiven av färglös amfibol (aktinolit) i sin tur omgiven av grön amfibol (hornblände) (jfr Högbom 1922, s. 26). I slipprov från gången vid Assaretorp har liknande reaktionsstrukturer observerats runt opakmineralen. Här uppträder ofta biotit mellan de två amfibolzonerna. Omvandlingen av plagioklasen har i allmänhet även medfört en viss nybildning av kvarts och ibland även av kalcit. Granat uppträder som regel i de omvandlade hyperitvarianterna. En mer detaljerad redogörelse för hyperitens omvandling ges av Hjelmqvist (1934, s. 126 ff.).

Även vid ganska kraftig omvandling av hyperitdiabaserna kan man fortfarande urskilja rester av de för denna bergart typiska mörkpigmenterade plagioklaslisterna.

Finkorniga diabasgångar i grovkornig hyperitdiabas

Vid Bjära (Of) uppträder ett antal finkorniga svarta diabasgångar i hyperitdiabasen. Gångarna är mer eller mindre parallella med den grovkorniga hyperitdiabasen och har en bredd, som varierar från 2 m i den bredaste till mindre än 0.1 m i den smalaste.

Gångarna har tydlig diabastextur och kylda, mycket finkorniga kontakter mot hyperitdiabasen. Kornstorleken i den bredaste gångens mittparti varierar mellan 0.2 och 1 mm.

Plagioklasen (An 35—55 %) är i dessa gångar — liksom i hyperitdiabasen i allmänhet — svagt rökfärgad. Övriga mineral är biotit, hornblände, starkt omvandlad pyroxen, opakmineral, apatit och kalcit. Olivin har ej observerats i slippet, men förekommer i normen (tabell 11, nr 13). (Med norm menas den kemiska sammansättningen av en bergart omräknad till vissa standardmineral.)

Den kemiska sammansättningen av den finkorniga NO-diabasen överensstämmer i stort sett med den omgivande grovkorniga hyperitdiabasens (tabell 11, nr 5 och 13).

De finkorniga NO-diabasernas kemiska och mineralogiska sammansättning, jämte deras geologiska uppträdande i anslutning till den grovkorniga hyperitdiabasen, tyder på att de skulle kunna vara något senare intrusioner — som trängt upp genom sprickor i den redan kristalliserade hyperitdiabasen — från en gemensam hyperitdiabasmagma.

De skånska hyperitdiabasernas ålder har nyligen bestämts med Rb-Sr metoden till $1\ 600 \pm 230$ miljoner år (Klingspor 1976). Initialvärdet $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ är 0.7033 vilket tyder på ett mantelursprung. En åldersbestämning av

några diabasgångar i västra Blekinge har givit 900—1 000 miljoner år (Patchett 1978). De olika åldrar som erhållits i de skånska och blekingska diabaserna tyder på två olika generationer. Om det även finns mineralogiska och kemiska skillnader mellan de två eventuella generationerna är för närvarande omöjligt att avgöra eftersom moderna mineralogiska och kemiska data i stort sett saknas för de blekingska diabaserna.

Det är ganska sannolikt att diabasmagma av i stort sett likartad sammansättning kan ha trängt upp genom jordskorpan under en längre tidsperiod till följd av upprepad sprickbildning.

Vid den pågående kartläggningen av det angränsande kartbladet Karlshamn NV har man observerat att hyperitdiabas sätter igenom och således är yngre än Karlshamnsgranit-liknande bergarter. Karlshamnsgraniten har åldersbestämts till ca 1 450 miljoner år (Welin och Blomqvist 1966, Larsen och Springer 1976).

Vid karteringsarbeten på det angränsande kartbladet Kristianstad NO har brottstycken av hyperitdiabas observerats i syenit (Hugo Wikman, personligt meddelande), vilken åldersbestämts till ca 1 210 miljoner år (Klingspor 1976). Hyperitdiabasernas ålder skulle med hänsyn till nämnda fältobservationer vara minst 1 210 och högst 1 450 miljoner år.

De magnetiska egenskaperna hos hyperitdiabaserna och syeniterna tyder på att de kan ha magnetiserats vid samma tidpunkt (se s. 117).

Syenit, kvartssyenit och monzonit

I ett nordnordost—sydsydvästligt stråk inom kartområdet Kristianstad SO uppträder smärre massiv av mörkt grönaktigt grå, vanligen massformiga bergarter med syenitisk—monzonitisk sammansättning. I en del av dessa massiv finns områden med högre kvartshalt där bergarterna kan karaktäriseras som kvartssyeniter—kvartsmonzoniter (se tabell 12).

Från trakterna söder om Jönköping har liknande bergarter av syenitisk sammansättning beskrivits under beteckningen Vaggerydssyenit (Quensel 1960). Vaggerydssyeniten och den skånska syeniten ligger båda i den s.k. förskiffringszonen, som utgör en gräns mellan sydvästra och sydöstra Sveriges berggrund.

I beskrivningen till det geologiska kartbladet Hessleholm (SGU Aa 61) från 1877 beskrivs syeniten vid Brantaberg (3f—g) och väst om Ekeberg (3g) som grovkristallinisk, tämligen starkt vittrad granit med grå till svagt rödlätt färg. I den 1904 utkomna berggrundsbeskrivningen över södra Skå-

ne (Törnebohm och Hennig, SGU A_{1a}) ger Törnebohm en ingående beskrivning av syeniten sydväst om Önnestad. Även två andra syenitförekomster inom nuvarande berggrundsbladet Kristianstad SO nämns.

De syenitförekomster, som Törnebohm således kartlade och noggrant undersökte redan i början av seklet (och då mycket riktigt betecknade som syenit) har därefter tydligen fallit i glömska, eftersom de på alla nyare geologiska översiktskartor betecknas som granit, antagligen enligt den gamla geologiska kartan från 1877.

Enligt Törnebohms uppfattning kunde syeniterna vara antingen yngre intrusiv i gnejsgranit eller svagare omvandlade rester av de ursprungliga bergarter, som i allmänhet gnejsgranitomvandlades.

Törnebohms tanke att syeniten och den omgivande gnejsgraniten skulle kunna vara bildade av samma ursprungsbergart och att skillnaderna i utseende endast skulle bero på olika omvandlingsgrad är mycket intressant. Törnebohm avvisade emellertid själv antagandet genom att påpeka den kemiska olikheten mellan syeniten och gnejsgraniten. Törnebohms prov av gnejsgraniten är dock taget på stort avstånd från syeniten sydväst om Önnestad (där syenitprovet är taget). Om Törnebohm i stället hade tagit gnejsgranitprovet i området omedelbart öster om den massformiga syeniten i Önnestad, skulle han ha funnit en "gnejsgranit" med syenitisk sammansättning. Syeniten innehåller nämligen — liksom hyperiten — starkt förskiffrade partier och dessa har ett gnejsgranitliknande utseende.

Syeniten vid Önnestad har undersökts och kartlagts i detalj av geolog Leif Carsrud (fig. 11).

På grund av att berggrunden är så dåligt blottad inom kartbladsområdet har man inte i något fall kunnat observera syenitens gränser mot omgivande bergarter. Förekomsten av brottstycken av andra bergarter i syeniten — vilket observerats på det angränsande bladet Kristianstad NO (Hugo Wikman, personligt meddelande) — tyder på att syeniten har ett magmatiskt ursprung. Syeniten har en kornstorlek som varierar från medelkornig till grovkornig, varför punkträkningsanalyserna av syeniten (tabell 12) blir föga tillförlitliga. De har ändå medtagits för att ge en översikt av ingående mineral, men får betraktas endast som grova uppskattningar.

Syenitens kemiska sammansättning framgår av tabell 13.

Kalifältspaten i syeniten är huvudsakligen ortoklas med trikliniteten 0. Den är pertitisk med trådpertit och fläckpertit. Plagioklasen, vilken i allmänhet är en oligoklas, förekommer dels som pertit, dels som självständiga korn. Den är endast obetydligt sericitomvandlad. Antipertit förekommer

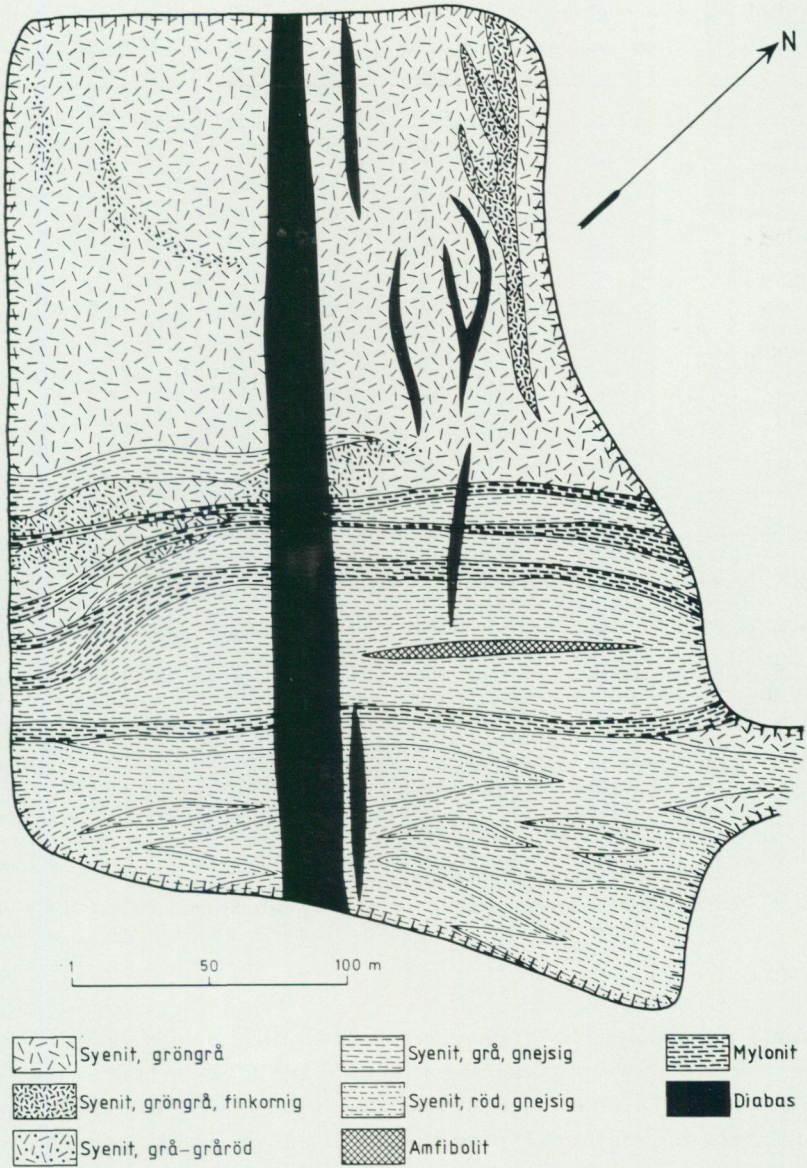


Fig. 11. Geologisk karta över stenbrottet ca 2.2 km SV om Önnestad kyrka (2h) sammanställd av Leif Carserud.

Petrological map of the quarry c. 2.2 km SW of Önnestad church.

TABELL 12. Mineralfördelning (volym-%) i syeniter, kvartssyeniter och monzoniter
Modal analyses of syenites, quartz syenites and monzonites

Prov nr	1	2	3	4	5	6	7	8
Kvarts	5	12	15	2	12	2	16	18
Plagioklas + sekundär sericit	18	24	21	37	27	27	26	12
Kalifältspat	53	46	47	38	41	60	44	63
Olivin	2	—	—	+	—	1	—	+
Pyroxen	4	3	2	12	—	5	—	1
Amfibol	14	10	14	8	13	3	9	3
Biotit	2	4	+	1	6	1	5	1
Iddingsit + serpentin	+	—	+	+	—	+	—	+
Allanit	—	—	—	—	—	+	+	—
Zirkon	+	+	+	+	+	+	+	+
Apatit	—	+	+	+	+	+	—	—
Granat	—	+	+	1	—	—	—	—
Kalcit	—	+	+	—	+	—	—	+
Opakmineral	2	1	1	1	1	1	+	1

+ = mineralet förekommer i små mängder (<0.5 %)

1. KK 71:48. Gröngrå, grovt medelkornig kvartssyenit. 400 m NV om Lunke-skog (4i), 62244/13910.
2. KK 71:63. Gröngrå, grovt medelkornig kvartsmonzonit. 100 m N om Granliden (3f), 62194/13798.
3. KK 71:64. Gröngrå, grovt medelkornig kvartssyenit. 200 m NNO om Granliden (3f), 62195/13799.
4. KK 72:42. Gröngrå, grovt medelkornig monzonit. 500 m V om Oreberg (3g), 62191/13810.
5. UW 72:6. Mörkt gröngrå, medelkornig kvartsmonzonit. 2.2 km SV om Önnestad kyrka (2h), 62148/13872.
6. UW 72:6b. Mörkt gröngrå, medelkornig syenit. 2.2 km SV om Önnestad kyrka (2h), 62148/13872.
7. UW 72:41. Ljust gröngrå, grovt medelkornig kvartssyenit. 1.4 km NO om Aleholm (3g), 62166/13827.
8. UW 72:50. Mörkt gröngrå, grovt medelkornig kvartssyenit. 600 m NNO om Horsaröd (1g), 62098/13817.

ibland i plagioklasen. Kvartsen visar alltid kraftigt undulerande utsläckning. I ett par prov uppträder något litet myrmekit. Olivinen är en fayalit ($2V_z = 132^\circ$). Den har delvis omvandlats till gulröd eller gulbrun iddingsit eller till grön serpentin. Pyroxenen i syeniten är en järnrik augit ($2V_z = 60^\circ$), som till färgen är blekt gröngrå. Augiten är ofta mer eller mindre omvandlad till amfibol. Denna omvandling har framför allt ägt rum i kanterna av augitkornen. Amfibolen i syeniten är en ferrohastingsit.

Syeniten är, som ovan nämnts, lokalt förskiffrad till syenitgnejs. Även i

TABELL 13. Kemiska analyser av syeniter, kvartssyeniter och monzoniter
Chemical analyses of syenites, quartz syenites and monzonites

Prov nr Lab. nr	1 010—8916	2 010—8917	3 010—8144	4 010—8918	5 010—8914	6 010—8561	7 010—8915	8 010—8913
	(vikt-%)							
SiO ₂	61.5	63.2	62.4	56.0	59.5	61.6	68.9	69.8
TiO ₂	0.80	0.78	0.73	1.3	0.99	0.65	0.51	0.47
Al ₂ O ₃	16.4	15.1	15.7	15.9	17.0	15.0	14.2	13.6
Fe ₂ O ₃	1.6	1.8	1.9	2.2	2.1	1.0	0.90	1.1
FeO	5.7	5.1	5.0	9.6	5.6	6.6	3.3	3.2
MnO	0.23	0.21	0.21	0.38	0.19	0.25	0.12	0.14
CaO	2.7	2.3	2.7	4.4	2.6	2.7	1.2	1.4
MgO	0.23	0.25	0.09	0.59	0.58	0.10	0.16	0.03
Na ₂ O	4.6	4.5	4.3	4.5	4.4	4.4	3.8	3.8
K ₂ O	5.2	5.5	5.4	4.2	5.4	6.1	5.8	5.5
H ₂ O > 105°C	0.5	0.6	0.4	0.4	0.6	0.3	0.4	0.3
H ₂ O < 105°C	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	0.3	0.1	0.2
P ₂ O ₅	0.17	0.13	0.11	0.41	0.31	0.07	0.04	0.03
CO ₂	0.18	0.22	0.06	0.11	0.16	0.07	<0.01	0.17
F	0.06	0.04	0.07	0.05	0.08	0.02	0.04	0.02
S	0.04	0.04	0.02	0.09	0.03	0.02	<0.02	<0.02
BaO	0.11	0.10	0.07	0.17	0.13	0.03	0.05	0.03
Summa	100.2	100.1	99.4	100.4	99.9	99.2	99.5	99.8
	(ppm)							
Sr	150	70	50	170	90	30	50	20
Rb	80	90	60	50	90	100	140	100
Zr	850	1 900	1 400	2 600	980	2 100	1 100	920

Beträffande lokaler se tabell 12.
For localities see Table 12.

de till synes massformiga syenitpartierna förekommer spår av tryckpåverkan. Sålunda har kvartsen alltid tydligt undulerande utsläckning. Plagioklasens albittvillingar är ofta böjda. Dessutom genomsätts syeniten av smala krosszoner med granulerad kvarts.

Syeniten grusvittrar ställvis ganska starkt, vilket kan studeras i ett av de gamla stenbrotten vid Brantaberg (3f).

Samtliga mineral i syeniten genomsätts av talrika, mycket smala gröna band (< 0.1 mm) troligen av amfibol. Denna s.k. "weed-texture" kan möjligen vara en förklaring till syenitens gröna färg (jfr Kornfält 1976, s. 49).

En åldersbestämning (Rb-Sr) av områdets syeniter har gett en isokron-ålder av $1\ 210 \pm 38$ miljoner år (Klingspor 1976).

Permo-karboniska diabasgångar (NV-diabas)

Inom kartbladet Kristianstad SO har ett tiotal brantstående, nordväst—sydostliga, diabasgångar observerats (fig. 12). Dessa är markerade med violett färg på berggrundskartan. Gångarnas bredd varierar mellan 2 och 15 m. På kartan har bredden av de smala gångarna överdrivits för att synas i den aktuella kartsalan. Antalet gångar som observerats i fält är litet beroende på den låga blottningsgraden. Med hjälp av den flygmagnetiska kartan har dock ytterligare ett stort antal gångar kunnat lokaliseras. Dessa har betecknats med svart färg på kartan. Diabasgångarna återfinns framför allt i sydvästligaste hälften av kartområdet. I den nordostligaste delen däremot, är gångfrekvensen mycket låg. Gångarnas riktningar är i allmänhet omkring N 45° V eller N 60° V, dvs. två gångriktningar kan urskiljas.

Läget av en flygmagnetiskt indikerad gång kan på kartan vara förskjutet någon millimeter i förhållande till det verkliga utgåendet (se s. 112). För att fastställa det exakta läget av de icke blottade diabasgångarna krävs därför t.ex. en markmagnetisk undersökning.

Den nordväst—sydostliga permo-karboniska diabasen, kallad Kongadiabas av Törnebohm (1877) och kvartsdiabas av Hjelmqvist (1939), är mörkgrå till färgen. Den skiljer sig därigenom redan makroskopiskt från de nordnordost—sydsydvästliga hyperitdiabaserna som alltid har svart eller mycket mörkt brun färg. Den ljusare färgen i NV-diabasen beror på att plagioklasen som regel är ofärgad. Kornstorleken är tät vid kontakterna mot sidobergarten, annars vanligen finkornig. Följande punkträkningsana-



Fig. 12. Gång av permo-karbonisk diabas (NV-diabas) genom syenit. Stenbrottet ca 2.2 km SV om Önnestad kyrka (2h). Foto K.-A. Kornfält.

Dyke of Permo-Carboniferous dolerite cutting syenit.

lyser (tabell 14) visar mineralfördelningen i ett par prov av NV-diabas. Tabell 14 visar även den kemiska sammansättningen.

Plagioklasen i NV-diabasen utgörs av labrador. Kvartsen och kalifältspaten bildar ofta mikropegmatit. Kalifältspaten är vanligen brunfärgad, ibland ganska kraftigt. Pyroxenen är i allmänhet en augit ($2Vz = 40^\circ - 52^\circ$), men pyroxen med mycket låga axelvinklar ($2Vz = 10^\circ$) har även observerats, vilket antyder närvaron av pigeonit. Pyroxenen är delvis omvandlad till serpentin, klorit och hornblände.

Paleomagnetiska undersökningar av NV-gångarna har gett pol-lägen, som motsvarar en ålder av yngre karbon (Bylund 1973, 1974). Denna ålder bekräftas i stort sett av en radioaktiv datering (K-Ar), som gett resultatet 294 ± 4 miljoner år (Klingspor 1976).

Stenbrott i den prekambrisk berggrunden

Behovet av byggnadssten till den relativt täta bebyggelsen inom kartblads-

TABELL 14. Permo-karboniska diabasgångar (NV-gångar). Mineralfördelning (volym-%) och kemisk analys.

Permo-Carboniferous dolerite dikes. Modal analyses and one chemical analysis.

Prov nr	1	2		2
	(volym-%)			(vikt-%)
Kvarts	1	2	SiO ₂	50.0
Plagioklas + sekundär sericit	57	55	TiO ₂	2.5
Alkalifältspat	2	1	Al ₂ O ₃	13.1
Pyroxen	24	20	Fe ₂ O ₃	4.8
Klorit, serpen- tin, hornblände	5	7	FeO	8.1
Biotit	2	1	MnO	0.21
Apatit	2	1	CaO	8.7
Opakmineral	7	12	MgO	5.6
			Na ₂ O	2.5
			K ₂ O	0.9
			H ₂ O > 105°C	2.0
			H ₂ O < 105°C	0.5
			P ₂ O ₅	0.26
			CO ₂	0.08
			F	0.06
			S	0.10
			BaO	0.04
			Summa	99.5
				(ppm)
			V	420
			Cr	50
			Ni	80
			Co	70

1. KK 75:243. Finkornig NV-diabas. Borrkärna. 1.2 km SSV om Djurröd kyrka (1f), 62080/13800.
2. UW 72:5. Finkornig NV-diabas. 2.2 km SV om Önnestad kyrka (2h), 62147/13872 (Lab. nr 010—8527).

området (framför allt på kritslätten) och bristen på bergblottningar har medfört att en ovanligt stor del av det blottade berget utsatts för stembrytning i större eller mindre skala.

Storleken på brotten varierar från mycket stora till små, oansenliga, där numera endast spår efter sprängningar vittnar om den tidigare verksamheten. Vid kartläggningen har det visat sig lämpligt att dela in stembrotten i följande tre storleksgrupper. De största — med en yta av minst 100 × 100 m — utgör en grupp och har betecknats med en taggig kontur. De minsta, med enbart spår efter sprängningar utgör en annan grupp. De senare har ej markerats med stembrottstecken på kartan, eftersom de oftast

är mycket oansenliga och svårfunna. En tredje grupp utgör de stenbrott, som med avseende på storlek intar en mellanställning mellan de två tidigare nämnda. Dessa stenbrott är lätta att återfinna i naturen. De har på kartan markerats med en triangel.

Ett stort, år 1975 nedlagt stenbrott finns vid Kärrdala (0g), i Lindedrödsåsens nordostbrant, mellan Sätaröd och V. Vram. Här bröts gråröd, violettskiftande, finkornig gnejs, som krossades till makadam (ca 50 000 ton år 1974). Två andra i drift varande, mycket stora makadambrott finns SV resp. SSO om Önnestad (2h) i Nävlingeåsens nordostbrant. I det nordvästligaste av dessa bryts en medel- till grovkornig, gröngrå, massformig (dvs. strukturlös) syenit eller kvartssyenit, i vilken även förekommer partier av grå eller röd, gnejsig syenit (se fig. 11). Här bröts 265 000 ton år 1977. I det andra brottet — Klinta stenbrott — ca 3 km SO om det föregående, bryts en ljust gråröd, finkornig till fint medelkornig, gnejsig granit. År 1977 producerades 348 000 ton. Ca 2 km NNO om Bjärlöv (4i) ligger ett stort stenbrott i gråröd, småkornig granit, vilken bearbetas till kantsten. Detta stenbrott omges av ett antal mindre stentakter, varav alla utom en numera är nedlagda. År 1977 uttogs 3 018 m³ (ca 8 000 ton) blocksten för vidare förädling.

Den prekambrisk berggrundens tektonik

Kartområdets prekambrisk berggrund kan indelas i tre block med i stort sett nordnordostliga begränsningslinjer. Det västligaste blocket består av ådergnejser, det östligaste av finkorniga gnejser genomsatta av yngre, finkorniga eller medelkorniga graniter. Det mellersta blocket utgörs av gnejsgraniter av något varierande utseende, genomsatta av syenit. Hela kartbladsområdet, men framför allt det mellersta blocket, är genomdraget av ungefär nordnordostliga, mycket kraftigt förskiffrade stråk (se t.ex. fig. 11). Även den till synes mer opåverkade berggrunden mellan de mer uttalade förskiffringsstråken visar spår av mer eller mindre kraftig tryckpåverkan. Med undantag av de permo-karboniska diabasgångarna kan deformationspåverkan spåras i samtliga bergarter och består av mikroskopiska krosszoner med granulerade mineralkorn, böjda mineral (glimmer och plagioklas) och starkt undulös kvarts.

Den kraftiga deformation som gett upphov till de huvudsakligen nordnordostliga, branta skiffrihetsriktningarna är yngre än syeniten eftersom även den drabbats av förskiffringen. Syenitens ålder har bestämts till ca

1 210 miljoner år (Klingspor 1976). Vid sidan av de helt dominerande skiffrihetsriktningarna omkring NNO—SSV finns lokala avvikelser med mer ost—västliga, ofta ganska flacka riktningar. Sådana finns t.ex. i kartbladets sydvästligaste hörn och torde kunna hänföras till tidigare vecknings- eller deformationsfaser i berggrundspartier som blivit opåverkade av det senaste händelseförloppet. Inom kartbladsområdet är det, beroende på den extremt låga blottningsgraden jämte den dåligt utforskade regionala geologin, för närvarande omöjligt att hänföra skiffrihets- och veckaxelriktningarna till olika orogena händelser.

Kartbladets berggrund genomskärs av förkastningar och sprickor i olika riktningar, vilket framgår av den tektoniska kartan i skala 1:50 000. Vid utarbetandet av denna har såväl den topografiska kartan som flygfotobil-der i skala 1:65 000 använts. (Flygbildstolkningen har gjorts av Sam Sukotjo, SGU.) Att de röda markeringarna för sprickzoner och förkastningar är så få på den tektoniska kartan beror på den extremt låga blottningsgraden. Berggrunden under jordtäcket har i själva verket en betydligt högre frekvens av sprickor och förkastningar än vad som framgår av kartan. En del av dessa jordtäckta brottzoner har lokaliserats med hjälp av den flygmagnetiska kartan. Eventuella större byggnadsarbeten i berg kräver dock mer omfattande geofysiska förundersökningar.

Den nordvästliga förkastningstektoniken spelar stor roll för utformningen av kartområdets terrängförhållanden. Linderöds- och Nävlingeåsen är de mest framträdande exemplen på resultatet av vertikala blockförskjutningar utmed de nordvästliga brottzonerna. Denna blockteknik anses ha anlagts under paleozoisk tid (se t.ex. Hjelmqvist 1939) och var troligen fullt utbildad vid tiden för de permo-karboniska diabasernas intrusion. Diabasgångarnas orientering i NV—SO bestämdes sannolikt av de nordvästliga brottzonerna. Rörelser utmed de NV-liga förkastningslinjerna har även ägt rum senare (se s. 87). (En översikt av litteraturen rörande de nordvästliga brottzonerna och diabasgångarna i samma riktning ges av Klingspor 1976.)

De permo-karboniska diabasgångarnas frekvens och läge framgår av den tektoniska kartan. En schematiserad sammanställning av samtliga dessa gångar — både i fält observerade och de flygmagnetiskt indikerade — ges i fig. 13. Av figuren framgår tydligt att gångarna i stort sett är orienterade i två något skilda riktningar, nämligen omkring N 45°V och N 60°V. Dessa två från varandra något avvikande riktningar borde även vara representerade i blocktekniken, något som emellertid ännu ej har

gått att konstatera beroende på de alltför fåtaliga observationsmöjligheterna inom kartbladsområdet.

En schematiserad sammanställning av de prekambrisk hyperitdiabasgångarna, både de i fält observerade och de geofysiskt indikerade, ges i fig. 14. Deras riktning, i ca NNO—SSV till NO—SV, är i stort sett vinkelrät mot de yngre, permo-karboniska diabasernas. De prekambrisk hyperitdiabasgångarna har sannolikt ett samband med den betydande för-

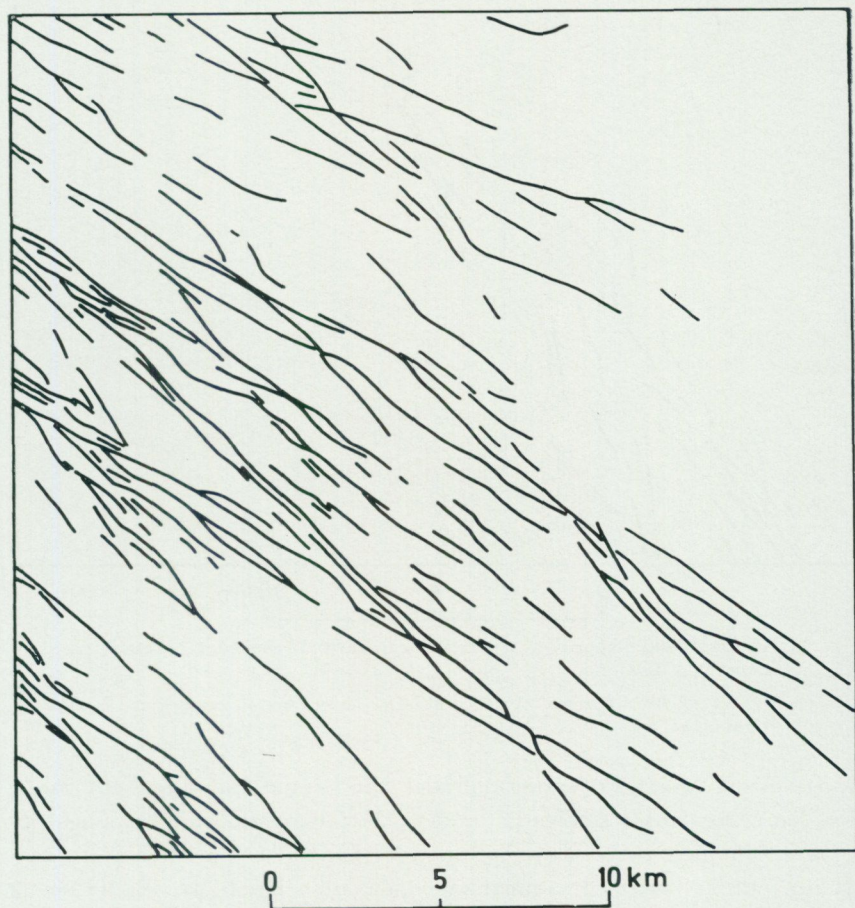


Fig. 13. Permo-karboniska diabasgångar (NV-diabas) inom kartbladsområdet, baserade på flygmagnetisk tolkning.

Permo-Carboniferous dolerite dykes, based on aeromagnetic interpretation.

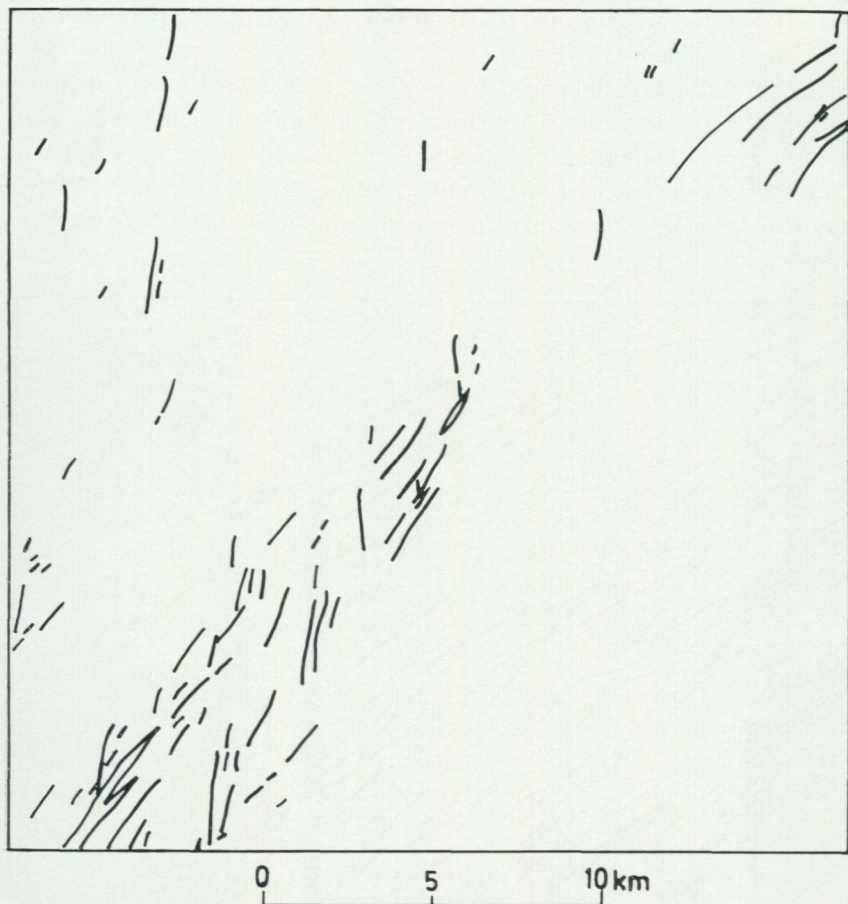


Fig. 14. Prekambriska hyperitdiabasgångar inom kartbladsområdet, baserade på flygmagnetisk tolkning.

Dykes of Precambrian hyperite dolerite, based on aeromagnetic interpretation.

skiffningszon, som från Vätternområdet har kunnat följas ned till Skåne där den genomkorsar kartbladsområdet. Med reservation för de dåliga observationsmöjligheterna inom kartområdet kan dock konstateras att denna zon inte är bred och sammanhängande, utan består av relativt smala (max 100 m breda) stråk i ungefär nordnordost—sydsydvästlig riktning, med starkt förskiffrade, ibland krossade och mylonitiserade bergarter. Sådana starkt förskiffrade stråk kan t.ex. observeras i Önnestads stenbrott

(fig. 11) och vid Torsebro Bruk (4j). Mellan förskiffringsstråken är berggrunden tämligen opåverkad.

Den stora förskiffringszonen var redan fullt utbildad vid tiden för hyperitdiabasernas intrusion. Dessa framträngde i samband med kraftiga blockrörelser utmed de i stort sett nordnordost—sydsydvästliga brottzonerna. Även den något yngre syeniten trängde upp utmed detta svaghetsstråk. Hyperitdiabasernas ålder har bestämts till $1\,600 \pm 300$ miljoner år och syeniternas till $1\,210 \pm 38$ miljoner år (Klingspor 1976). Delar av syeniterna är förskiffrade (se s. 44), vilket visar att rörelser utmed de ungefärligen nordnordost—sydsydvästliga brottzonerna ägt rum även efter syeniternas intrusion. Priem m.fl. (1968) har fått K-Ar åldrar på 800—900 miljoner år i hyperitdiabaserna. Klingspor (1976) har kommit fram till samma resultat, 800—900 miljoner år, för både hyperitdiabas och syenit. Argonsystemen i dessa bergarter har således stängts först för ca 800—900 miljoner år sedan, möjligen beroende på att berggrundsblocken, i vilka syenit och hyperitdiabas förekommer, då lyftes upp från en djupare nivå och avkyldes (se Klingspor 1976). Bylund (1978, personligt medd.) har med hjälp av paleomagnetiska undersökningar i syenit och hyperitdiabas fått pol-lägen som motsvarar en ålder av 800—1 000 miljoner år. Även den paleomagnetiska dateringen tyder således på en aktivering av förskiffringszonen vid denna tid. De sista stora rörelserna utmed den nordnordost—sydsydvästliga förskiffringszonen skulle alltså ha ägt rum för ca 800—1 000 miljoner år sedan (se Welin och Blomqvist 1966).

Kritberggrunden

Av

JAN BERGSTRÖM och BJÖRN SUNDQUIST

Tidigare undersökningar

På äldre kartblad (jfr s. 7) redovisas läget av berggrundsblottningar samt utbredningen av olika jordarter. En karta över kritans förmodade totala utbredning återfinns endast i beskrivningen till kartbladet Bäckaskog (1889). Kritberggrundens utbredning har emellertid också åskådliggjorts i ett flertal andra kartor, t.ex. av Angelin (1877), Erdmann (1872, 1911—1915), Moberg (1884), Törnebohm & Hennig (1904), Grönwall (1915),

Eklund (opublicerade kartor från 1940- och 1950-talen, publicerade med smärre modifikationer av andra författare), K. Nilsson 1966. Särskilt stor variation i kartbilden finner man vid gränsdragningen i norr, där gränsen mellan kritan och det topografiskt ojämna urbergsunderlaget är en flikig denudationsgräns (denudation = nedbrytningen av landytan genom inverkan av olika naturkrafter).

Kristianstadsområdets kritbergarter, stratigrafi och fossila fauna och flora har behandlats av bl.a. Hadding (1932), Lundegren (1934), Hägg (1947), Ross (1949), Hessland (1950), Regnéll (1963), Skarby (1968) och Christensen (1975). Referenser till äldre litteratur finns i dessa arbeten.

Kartläggningen av kritlagren

Kritbergarternas lättroderade karaktär gör att naturliga blottningar knappt förekommer. Tillfälliga blottningar uppkommer emellanåt vid schaktningar, vägbyggen etc. Ett par sådana har påträffats vid rekognosceringen för detta kartblad och ett antal äldre skärningar har redovisats av Lundegren (1934). Vidare kan kritan studeras i fast klyft i (flera) kalkbrott, särskilt på Nävlingeåsens nordsida. Karteringen av kritan grundar sig i övrigt i stor utsträckning på uppgifter och material från privata brunnsbörare, förmedlade genom statsgeolog Ove Gustafsson vid SGU:s brunnsarkiv i Lund. Fil. dr Kaj Nilsson vid VIAK i Malmö samt Kristianstads stad har ställt ett rikhaltigt material inklusive flera djupa kärnbörningar till förfogande. Vidare har avdelningsdirektör Erik Norling genom foraminiferanalys verksamt bidragit till att klarlägga stratigrafien.

Trots det förhållandevis rikhaltiga materialet är det svårt att fastlägga kritområdets gräns i de områden där gränsen inte är förkastningsbetingad. En sådan icke tektonisk gräns, dvs. i det här fallet en denudationsgräns, åstadkommen av naturens nedbrytande krafter återfinns längs kartbladets norra kant samt vid Nävlingeåsens sydöstra begränsning. För att i någon mån överbrygga karteringssvårigheterna har SGU dels låtit utföra tre rotationsbörningar nära kartbladets nordöstra hörn, dels gjort seismiska undersökningar i de kritiska områdena. De seismiska profilerna har lagts så att största möjliga information om kritans utbredning och mäktighet samt om underlagets topografi skulle erhållas. För att göra tolkningen maximalt säker har profilerna i mån av möjlighet lagts intill borrhälsor där djupet till exempelvis kritans över- och underyt är kända. Vid utvärderingen av de seismiska profilerna visade sig gånghastigheterna i kvartära lager

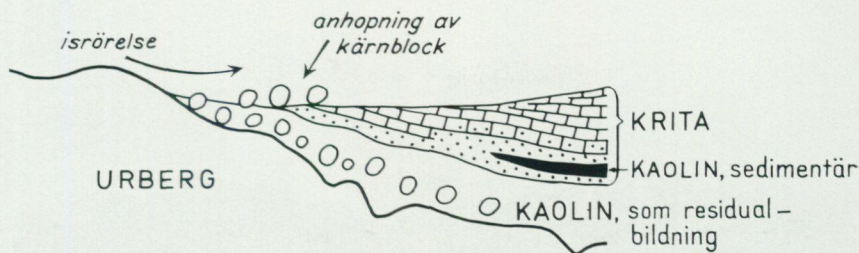


Fig. 15. Genom vittring har urbergets övre delar omvandlats till sedimentär (dvs. på stället bildad) kaolin, som innehåller m.e.l.m. friska rester av urberg, s.k. kärnblock. Friskt och kaoliniserat urberg överlagras av krita, som kan innehålla omlagrad (sedimentär) kaolin. Vid senaste nedisningens slutfas i området har kärnblock lyfts upp utan att förflyttas någon längre sträcka. Anhopningar av kärnblock antyder därför det ungefärliga läget av krittäckets yttre gräns.

The basement rocks (urberg) commonly are kaolinized in the upper part. The resulting residual kaolin, which may be covered by Cretaceous rocks (krita) including reworked, sedimentary kaolin, carries comparatively fresh remnants of original rock, the core stones (kärnblock). During the last deglaciation, many core stones were detached and redeposited in clusters in the direct neighbourhood of their origin. Such clusters have been used for mapping of the outer margin of the Cretaceous cover.

och i sandig krita så likartade att ett särskiljande blev vanskligt. Gränsen mellan krita och urberg framträder dock tydligt genom de seismiska mätningarna. En kompletterande bild av det ungefärliga sammanlagda sedimentdjupet (kvartär + krita) erhöles ur den flygmagnetiska kartan Kristianstad SO. De magnetiska indikationerna från det underliggande urberget försvinner helt, först när sedimentdjupet blir påfallande stort, varför ett tunt sedimenttäckte knappast kan spåras med denna metod. Förekomsten och rikedomen av flinta och krita i kvartära avlagringar har vidare använts för bedömningen av kritans ytutbredning. En mera effektiv metod att kartera gränsen mellan krita och urberg i denudationsområdena grundar sig på Bergstens (1972) idé att de lokalt rikliga, stora blocken kring Ivösjön skulle vara kärnblock (core stones) utplockade ur den kaolinvittrade urbergsytan och avsatta efter obetydlig transport (fig. 15). Kärnblocken utgörs av oförvittrade partier av urberget. Fältkontroll inom detta kartblad har visat att förekomsterna av rikligt storblokkig terräng i huvudsak bildar ett relativt smalt vindlande bälte i norr (fig. 16). Där gränsen mellan krita och urberg kunnat fastläggas med hjälp av blottningar och borrhningar har det visat sig att den ungefärligen löper utefter



Fig. 16. Anhopning av kärnblock nära gränsen mellan krita och urberg vid N. Strö.
Foto J. Bergström.

Cluster of core stones close to the margin of the Cretaceous cover at N. Strö.

blockfälten. Blockansamlingen har därför tolkats som ett tecken på anstående kaolin och använts för karteringen av gränsen krita—urberg.

Sedimentens underlag

Den förkastning, som begränsar Nävlingeåsen i nordost och som fortsätter mot sydost i riktning mot Åhus, delar Kristianstadsområdet i två sedimentationsbäcken (fig. 17, 31). I båda dessa avtar kritans mäktighet i riktning mot nordväst, där underlaget slutligen kommer fram. I det södra bäcknet är det Nävlingeåsens påfallande flacka överyta som på detta sätt dyker fram under krittäcket. Urbergsytan är åtminstone delvis kaolinvittrad. Ett avbrott i jämnheten utgörs av Vramsåns dalgång invid Linderödsåsen. De seismiska undersökningarna visar att dalgången är långt djupare nedskuren i berggrunden än vad som är synligt från ytan. En något osäker förekomst av krita i en borrhning vid Nävlinge antyder att hela åsen kan ha legat under havsytan under något skede av krittiden. Det är dock också möjligt att kritan vid Nävlinge utgörs av en istransporterad skolla.

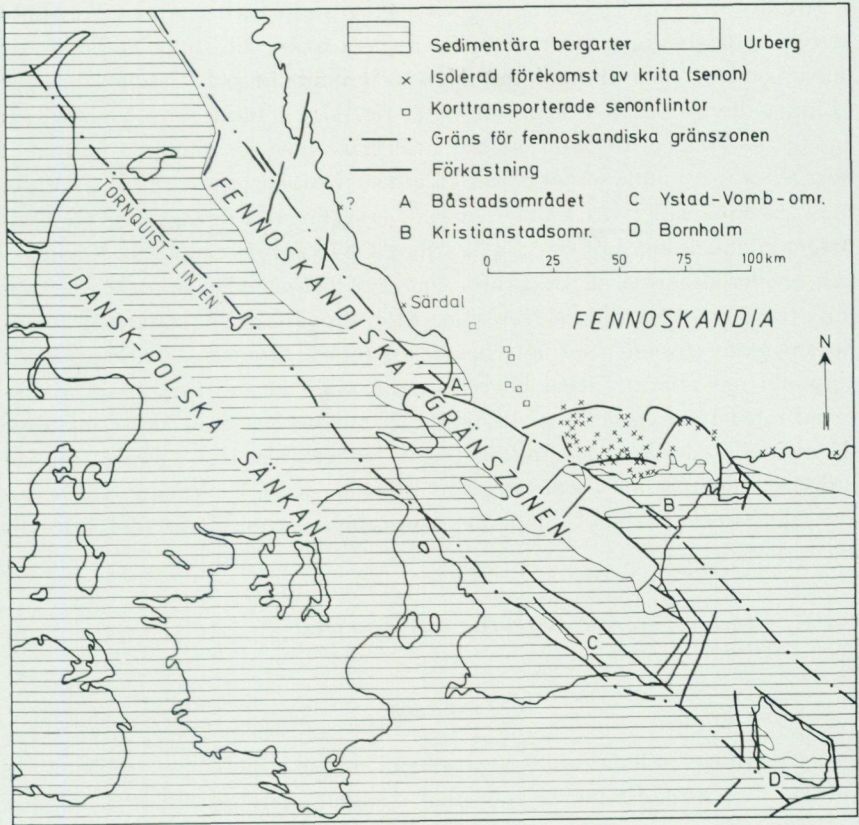


Fig. 17. Fördelningen av urberg (vitt) och sedimentära bergarter (streckat) i Skåne med omgivningar. Gränsen mellan den dansk-polska sänkan, som var tektoniskt aktiv under mesozoikum, och den fennoskandiska urbergsskölden utgörs av en mellanliggande gränsszon, vars avgränsning är subjektiv. I området mellan Kristianstadsområdet (B) och Båstadsområdet (A) samt Särdal finns en rad isolerade kritförekomster och förekomster av flinta som är praktiskt taget lokal (information från Karna Lidmar-Bergström). Dessa förekomster visar att krithavet tidvis sträckt sig mellan Kristianstads- och Båstadsområdena.

Distribution of basement rocks and Phanerozoic sedimentary rocks in Skåne and surrounding areas. The Kristianstad area (B) is on the edge of the Fennoscandian Border Zone, which separates the Fennoscandian Shield from the Danish-Polish Trough, which was tectonically active during the Mesozoic. Occurrences of Cretaceous outliers (crosses) and local flint (squares) indicate the former extent of Cretaceous rocks all the way between the Båstad (A) and Kristianstad (B) areas.

Kritan i det norra bäckenet utgör en geografiskt liten rest av ett krittäcke som uppenbarligen brett ut sig över norra Skåne till södra Halland, att döma av krita och flinta i fast klyft och i morän och isälvsavlagringar (Lidmar-Bergström & Johansson 1972; fig. 17). I trakten av Vinslöv och Ignaberga tycks urbergsytan vara relativt flack med en allmän höjning mot norr. Mot öster antar urbergsytan en allt mer orolig topografi för att i det mest extrema fallet vid Fjälkestad ligga ungefär 100 m lägre än på Balsberget endast 2 km mot öster. Till skillnad från förhållandet vid Nävlinge- och Linderödsåsarna är topografien i nordost betingad av djupgående kaolinvittring och efterföljande erosion. Eftersom kritan sedimenterat i sänkorna måste erosionen ha ägt rum delvis före krittransgressionerna vid en tidpunkt när området legat högre över havsytan än nu. Frånvaron av likartad relief i övriga delar av kartområdet antyder att dessa delar inklusive de ovannämnda åsarna samtidigt legat topografiskt lägre. Frånvaron av äldre sediment liksom närvaron på många håll av en kaolinvittrad urbergsyta tyder dock på landförhållanden över hela kartområdet före kritsedimentationen.

Bergarter och lagerföljd

Allmänt

Det kan finnas anledning att i en allmän översikt inte snävt begränsa sig till den av kartbladet täckta ytan utan i stället kortfattat redogöra för den yngre berggrunden inom hela Kristianstadsområdet.

Den helt dominerade yngre berggrunden utgörs av sedimentära bergarter bildade under krittiden. Sedimenten utgörs av leror, kvartssandstenar och kalkstenar, som uppträder mer eller mindre rena eller blandade med varandra. Kalkstenarna är uppbyggda av skalrester från organismer som hämtat kalciumkarbonat (CaCO_3) från havsvattnet. Lerorna och kvartssandstenarna består däremot av material som svämmats ut från land. Detta material kom huvudsakligen från gnejser och graniter, som med början i yngsta trias (yngsta rät; muntlig uppgift från Karna Lidmar-Bergström; Norling & Skoglund 1977:456) utsatts för kraftig kaolinvittring. Kaolinvittringen kan ha fortsatt medan urbergsytan var höjd ovan havsytans nivå under delar av jura och krita. Vittringstypen kräver värme och nederbörd. Den medför att särskilt fältspatmineral bryts ner till lermineralet kaolinit medan kvartskornen finns kvar, om än mindre till storleken genom kemisk

lösning på ytan. Den resulterande orena leran kallas kaolin, och eftersom den i detta fall är resultatet av en nedbrytning på platsen utan efterföljande transport och sedimentation är den en residualbildning (genom lokal vittring bildad jordart). Vittringen följer spricklinjer, vilket innebär att det finns stora ovittrade kärnblock (core stones) i residualkaolinen. Gränsen mellan vittrat och ovittrat material är skarp vid ytan av kärnblocken och vittringen kan därför i regel inte spåras på frispolade block. I yngre krittid eroderades stora mängder residualkaolin och beståndsdelarna sorterades och avsattes som konglomerat, kvartssandsten och sedimentär kaolin (fig. 18). Mängden omlagrade sediment (avlagringar) av detta slag antyder att minst 50 km³ vittrat urberg brutits ned och transporterats till Kristianstadsområdet. Därtill kommer sannolikt stora mängder som nu befinner sig i Hånöbukten eller längre bort.

Förutom ovannämnda bergarter finns också grönsand (glaukonitsand) med korn av det gröna silikatmineralet glaukonit, som bildas på havsbott-

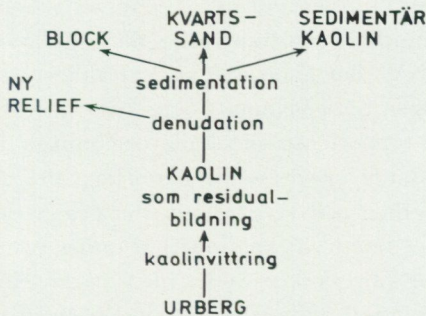


Fig. 18. Typen av nedbrytning, sediment och relief hör intimt samman i Kristianstadsområdet. Vittring av urberget har resulterat i kaolin som residualbildning (sedentär kaolin). Borttransport av den ojämnt fördelade kaolinen resulterade i en ny relief i urbergsytan. Det borttransporterade materialet avsattes som block (kärnblock), kvartssand och sedimentär kaolin.

The type of weathering, sediment and relief are strongly interconnected entities in the Kristianstad area. Weathering of the basement rocks resulted in residual or sedimentary kaolin. Removal of the uneven kaolin cap resulted in a new relief in the bedrock surface, with height differences amounting to about 100 m close to the north-eastern corner of the map sheet. The removed material was deposited as boulders (detached core stones), quartz sand and sedimentary kaolin.

en. Grönsanden innehåller en större eller mindre mängd kvartskorn. Lokalt finns också arkos, dvs. en sandsten med hög fältspathalt. Denna sandstentyp har uppstått genom nedbrytning av m.e.l.m. friskt urberg och påföljande avsättning av fragmenten.

De olika sedimenten avsattes inte under något bestämt och avgränsat tidskede. I stället finner man stor variation både i tiden och i rummet. Den sedimentära kaolinen tycks ofta ligga nära ovanpå urberget eller residualkaolinen, men då de båda kaolintyperna inte brukar åtskiljas i borrprotokollen är det svårt att få någon säker uppfattning. Något högre upp finner man ofta grönsand. Att grönsanden inte representerar en bestämd stratigrafisk nivå framgår av att den vid Härlöv (detta kartblad, 2j) uppträder i hela sekvensen barreme—cenoman, medan den vid Åhus (kartbladet Karlshamn SV) uppträder dels i alb—cenoman, dels i santon, och vid Balsvik och Åsen intill Ivösjön (kartbladet Karlshamn NV) är av campanålder (jfr fig. 20). Den övre och större delen av lagerföljden består av kalksten och kvartssandsten och mellanting mellan dessa rena bergartstyper. Kornstorlek och sammansättning varierar avsevärt både i sidled och vertikalt beroende på variationer i sedimentationsmiljö. En kvartssandsten överst i lagerföljden går under namnet åhussandsten. De sedan länge kända förekomsterna av sandsten vid östra sidan av Ivösjön (holmasandsten, kartbladet Karlshamn SV) och från västra Blekinge (ryedalssandsten, kartbladet Karlshamn NV) har ännu inte kunnat åldersbestämmas med exaktitet. De anses vanligen höra hemma i övre krita, men ett block av möjlig holmasandsten har rapporterats innehålla ormbunken *Weichselia* av tidig kritålder (uppgift från Schuster återgiven av Hägg 1947; 113).

Variationerna i sidled och vertikal led återspeglar det förhållandet, att Kristianstadsområdet inte legat kontinuerligt under vatten under krittiden. I stället kan man urskilja flera perioder med marin sedimentation åtskilda av tidsintervall utan känd sedimentation, dvs. troligen med landförhållanden (fig. 19). Den äldsta marina transgressionen (översvämningen) är känd endast från borrhningen U1B vid Härlöv (2j) och inleddes i äldre krita. Tre stora transgressioner ägde rum under yngre krita.

Lager från jura eller äldre perioder är aldrig med säkerhet funna under kritan trots närheten till områden med jurasediment åt söder och väster. Vid de seismiska förarbetena till detta kartblad påträffades dock en mindre förekomst av en bergart med hög gånghastighet för stötvågor i kanten av krittäcket söder om Djurröd (1g) på Nävlingeåsens sydsluttning. Möjligen rör det sig här om en rest av jurasandsten eller kanske kambrisk sandsten.

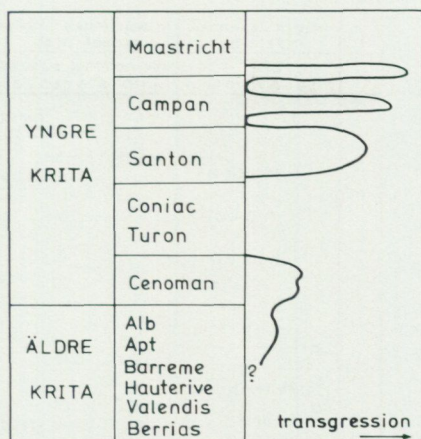


Fig. 19. Kritsedimenten i Kristianstadsområdet tillhör minst fyra åtskilda intervall inom krita, motsvarande lika många transgressioner (längre översvämningar) av havet.

The Cretaceous rocks in the Kristianstad area were deposited during at least four transgressions, which appear to have been successively more extensive.

Kambrisk sandsten anstår i den lilla triangeln vid Maglehem i sydligaste delen av Kristianstadsområdet (kartbladet Tomelilla NO & Simrishamn NV), men krita har veterligen aldrig påträffats här (Nilsson 1966) trots att triangeln brukar ha kritsymbol på geologiska kartor.

Inom hela Kristianstadsområdet är endast två borrhälsar hittills stratigrafiskt bearbetade. Dessa kommer från en borrhäls vid Härlöv (2j) inom detta kartblad och från en borrhäls vid Åhus (kartbladet Karlshamn SV). Den senare, som behandlats av Hessland (1950) och Christensen (1970; 1975), nådde urberget på ett djup av 183 m. Närmast ovanför genomborrades 9 m fältspathaltig sand med kaolinlera, som inte gett några fossil för åldersbestämning. Närmast ovanpå följer en grönsand av cenomanålder, och därpå sandiga och kalkiga sediment tillhörande santon, campan och understa maastricht (jfr fig. 20). Den hittills djupaste borrhälsningen utfördes nära Borrestads slott (kartbladet Tomelilla NO & Simrishamn NV) och avslutades först på 245 m djup i en mosten av okänd ålder.

De äldsta exponerade sedimenten är av santonålder (fig. 20). Den enda blottningen är det nedlagda kalkbrottet Ringeleslätt (3g) vid Nävlingeåsens kant, där kalkarenit (skalgruskalk) och ett konglomerat med urbergs-

		Äldre svensk indelning	Internationell indelning i etager m.m.	Belemniter		
		Old subdivisions	International subdivision into stages etc.	Belemnites		
ÖVRE KRITA	S e c o n	Mucro- nata- krita	övre			
			Maastricht			
			undre	<i>Belemnella lanceolata</i> <i>Belemnitella mucronata</i>		
			övre	<i>Belemnitella minor</i> <i>Belemnitella mucronata</i> <i>Belemnitella mucronata</i>		
		Mammillatus- krita	Campan	övre	<i>Belemnellocamax balsvikensis</i> <i>Belemnitella mucronata</i>	
				undre	<i>Belemnellocamax mammillatus</i> <i>Belemnitella mucronata</i> <i>Goniteuthis quadrata scaniensis</i>	
			Granulatus- krita	Santon	övre	<i>Goniteuthis granulata</i>
					mell.	<i>Goniteuthis westfalica granulata</i>
		Westfalicus- krita	Santon	undre	<i>Goniteuthis westfalica</i>	
				Coniac		
		Cenoman	Cenoman	övre	<i>Actinocamax plenus</i>	
				mell.	-----	
undre	<i>Actinocamax primus</i>					
UNDRE KRITA	Alb	Alb				
		Apt				
	Neokom	Barreme				
		Hauterive				
		Berrias				

Fig. 20. Biostratigrafisk indelning av krita i Kristianstadsområdet, med representativa lagerföljder markerade på högern. För symboler, se fig. 28.

Biostratigraphical division of the Cretaceous rocks in the Kristianstad area. Location of the quarries and drilling sites: Ignaberga (4f), Åraslöv (4h), Ringeleslätt (3g), Ullstorp (3g—h), Önnestad (2h), Härlöv (UIB) (2j), and Åhus: map sheet Karlshamn SV. Symbols, see Fig. 28.

bollar är synliga. De övriga kritblottningarna inom Kristianstadsområdet är av campan- och äldre maastrichtålder (fig. 20). Bergarten är övervägande kalksten (kalkarenit eller calcilutit), men det finns också skärningar i lera och sandsten.

Block av paleocen ålder (äldsta tertiär) har påträffats vid Maglehem i Kristianstadsområdets sydligaste del (Sandegren 1914, Brotzen 1948). Den begränsade spridningen anses tyda på att bergarten måste anstå i närheten. Tertiära (eocena?) diatomeer har påträffats i lager som nu anses vara av kvartär ålder utmed kusten från Åhus till Maglehem (Cleve-Euler & Hesseland 1948, Miller i Nilsson 1966). Om tolkningen är riktig härstammar de från en nedbruten tertiär lagerföljd.

Ett bälte av sand har konstaterats från trakten nordväst om Tollarp (U 48, 0g) till Strömdalen (1i) sydväst om Vä. Enligt statsgeolog Ove Gustafsson är sanden av kvartär ålder, vilket innebär att den fyller ut en erosionsdal av tertiär eller kvartär ålder i kritan.

Den biostratigrafiska indelningen framgår av fig. 20. Sedan gammalt har belemniterna varit de mest använda ledfossilerna, och efter förekomsten av *Belemnellocomax* (tidigare *Actinocomax*) *mammillatus* och *Belemnitella mucronata* (fig. 2) urskildes mammillatus- och mucronatakrita på olika lokaler i Kristianstadsområdet. En enda lokal, Ringeleslätt (3g), gav *Goniotethis* (tidigare *Actinocomax*) *westfalica* och klassades som westfaliscuskrita eller emscher (fig. 20). Nya undersökningar över belemniterna (Christensen 1975) har lett till en finindelning i zoner, som emellertid knappast kan bestämmas av den som inte är specialist på belemnitsystematik. Det är därför möjligt att t.ex. begreppen mammillatus- och mucronatakrita kommer att leva kvar för praktiskt bruk. Finindelningen har ändå sitt berättigande som bas för en mera detaljerad analys av geologisk och biologisk utveckling.

Begreppet *senon* har i olika delar av Europa och under olika tider be-tecknat lite varierande intervall av överkritan. I Sverige är det brukligt att man inkluderar hela avsnittet från coniac till maastricht (fig. 20). På så vis får man ett bra samlbegrepp för överkritan att ställa mot danien, som numera tenderar att föras till äldsta tertiär men litologiskt starkt erinrar om *senon* i Skåne.

I borrhningar erhåller man i regel allt för få och fragmentariska belemniter för att stratigrafien skall kunna baseras på dem. Då kan i stället foraminifererna utnyttjas. Detta tillåter också en indelning av underkritan, där belemniter saknas hos oss. Från Erik Norlings diagram över foraminiferer-

nas utbredning i borrhningen vid Härlöv ([Kristianstad] UIB; 2j) (fig. 21) kan man utläsa att de flesta arterna har en utbredning genom minst två etager, varför de enskilda arterna oftast ger en mindre detaljerad bild av det stratigrafiska läget än belemniterna. Kombinerade är de dock högst användbara genom att den stratigrafiska nivån kan utläsas mera exakt genom övertäckningen av respektive tidsutbredning. Två arter som uppträder på samma nivå men med första respektive sista kända uppträdandet i santon visar gemensamt på en santon ålder för nivån.

Lera och grönsand (glaukonitsand)

Lerorna ligger i allmänhet i anslutning till kontakten mellan urberg och krita, ofta alltså på relativt stort djup. Allmänt kan sägas att de är dåligt kända. De betraktas i allmänhet som kaolinleror fastän den mineralogiska sammansättningen i regel är okänd. Inom bladet har mineralsammansättningen studerats på leror från två punkter nära Odersberga längst i nordost. I borrhningen Odersberga 2 (4j) varierar halten av glimmermineralet kaolinit i slammade prover mellan ung. 20 och 80 %. I övrigt har konstaterats varierande mängder av illit, muskovit, klorit, smektit, kvarts och fältspat (analys: Sven Snäll och Ann Marie Bruswitz). Inom kartbladsområdet har ingen kärnborrhning gått igenom lerorna förrän 1978, vid Odersberga, för sent för att kunna beskrivas här och de borrhprov som finns har tagits ur det material som förts upp med spolvätskan. Detta gör det givetvis svårt i många fall att skilja ut en residualkaolin (bildad på platsen genom vittring) från en sedimentär (omlagrad) kaolin, och det sker aldrig i brunnsborrarnas protokoll. I praktiken finns dock vissa möjligheter att skilja de båda kaolintyperna åt. Residualkaolinen är ofta ljust gulröd men också kraftigt röda och gröna färger kan förekomma. Vidare innehåller denna lera kvartskorn, ofullständigt förvittrade urbergspartier i vissa nivåer och bevarade bergartsstrukturer. Till sist förekommer också oförvittrade kärnblock vilket innebär att borrhningen ofta går genom helt friska bergartspartier för att åter komma ned i lera. Den sedimentära kaolinleran är däremot m.el.m. enhetlig i textur och färg utan större partiklar och ensartat grå till grön- eller brunaktigt mörkgrå. De ovan nämnda lerorna från Odersberga kunde i fält konstateras vara av residualtypen och några analyser från sedimentär lera finns inte tillgängliga. Det torde dock i praktiken inte råda någon större tvekan om att dessa leror innehåller lermine-
ralet kaolinit och att de för praktiska ändamål kan kallas kaolinleror.

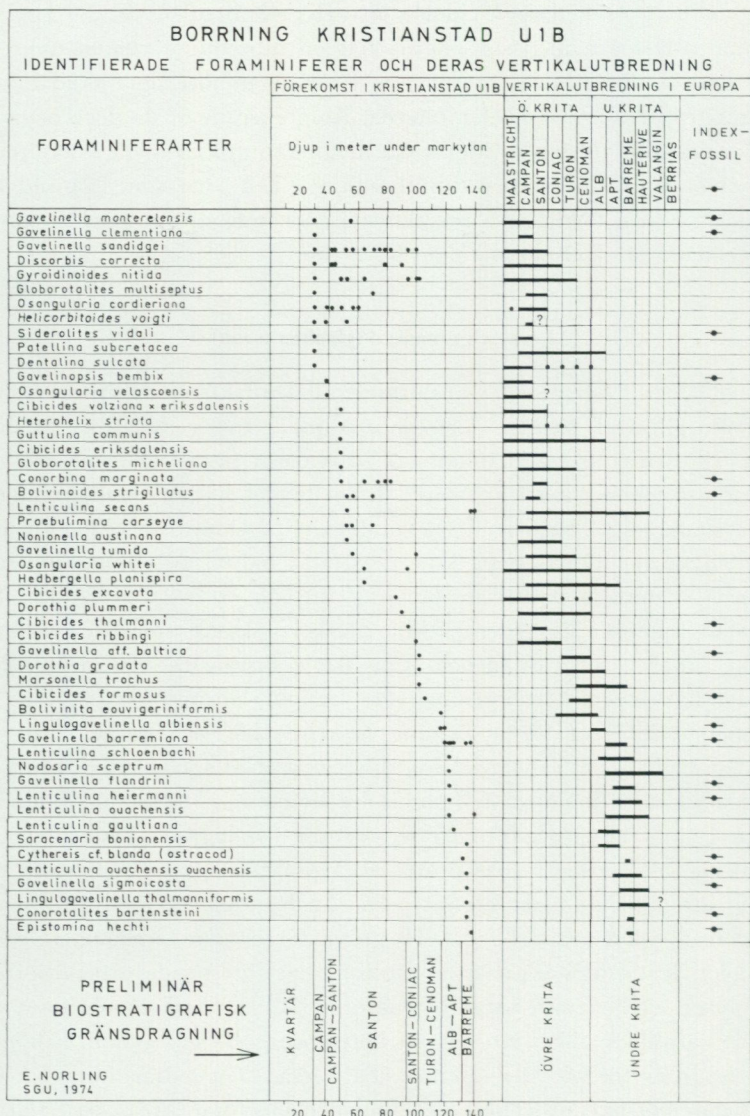


Fig. 21. Foraminiferer funna i borningen U1B vid Härlöv (2j) och deras kända stratigrafiska utbredning i andra delar av Europa. Analys Erik Norling.

Foraminifers found in the drilling core Härlöv (U1B) (2j) and their known stratigraphical distribution in Europe. Analysis Erik Norling. This core is the only one from the Kristianstad area analysed in detail with respect to the foraminifer fauna and the only one in which Lower Cretaceous strata have been identified.

Residualkaolin och sedimentär kaolin går också under beteckningarna primär resp. sekundär kaolin.

Om man begagnar tillgängliga uppgifter utan att försöka åtskilja residualer och sedimentära leror tycks de största mäktigheterna finnas i nordost. Ett undantag utgör en uppgift från Annedal (1i) 1.2 km NO om Vä kyrka, där borringen troligen gjorts i en sprickzon. Under ca 7 m kalksandsten följde 16 m röd gnejs, som i de understa 5 m var kaolinvitrerad. Därefter genomborrades ytterligare 71 m "kaolin" innan borringen avbröts utan att fast berg påträffats. Vid Råbelöv nåddes friskt urberg på ett djup av 138 m under 41 m "kaolin". Vid Odersberga (Odersberga 2; 4j) borrades genom 27 m residualkaolin utan att botten nåddes. I övrigt finns uppgifter från ett tjugotal borringar där leriga lager påträffats under kalksten eller sand(sten), de flesta belägna inom området norra del. Mäktigheterna rör sig i dessa fall om högst 10 m. Lerorna ligger djupast omkring Kristianstad (150—200 m under markytan), och djupet avtar mot norr och nordväst. Djupet är också mindre över Nävlingeåsens utlöpare mot sydost, t.ex. kring Vä (1i—j).

På kartbladet har kaoliniserat (lervittrat) urberg markerats med beteckningen "L" på urbergets grundfärg. Öster om Gummastorpasjön (4j) nära kartans nordöstra hörn har de seismiska undersökningarna avslöjat material med gånghastigheter för impulserna, som är intermediära mellan typiska gånghastigheter för kvartära lager och kritsediment och visar en glidande övergång mellan dessa typiska gånghastigheter. Tolkningen är därför vansklig. En möjlighet är att kaolin här kommer in i bilden, och ett område har därför lagts in med relativt neutral grå färg med frågetecken för kaolintolkningen. Mäktigheten och den oregelbundna gånghastigheten för de seismiska impulserna kan möjligen antyda att det rör sig om residualkaolin. (Denna tolkning har bekräftats genom helt nya borringar och leranalyser.)

Vad beträffar berggrundsprofilerna är avsaknaden av kaolinbeteckning i de djupare delarna av bäckena närmast ett resultat av att inga borringar nått så djupt, och får inte tolkas så att kaolin saknas.

Lerorna överlagras i regel av grönsand (glaukonitsand). Den gröna färgen orsakas av mineralet glaukonit. Kornstorleken varierar avsevärt. Särskilt vid basen kan glaukonitsanden bestå av en praktiskt taget ren glaukonitanrikning, medan glaukonitkornen högre upp oftast är kraftigt uppblandade med kvartssandkorn. De senare kan ha en ytbeläggning av glaukonit. Enligt alla uppgifter är glaukonitsanden alltid tämligen lös och innehåller

i regel endast små mängder kalciumkarbonat. Glaukonitsanden är i många borrhningar finkornigare i de basala delarna än högre upp. Frånvaron av kalkcement mellan partiklarna gör glaukonitsanden porös, vilket innebär att den är en mycket god grundvattenreservoar. Vattnet är mjukare än det som erhålles i andra kritbergarter. Dessa båda faktorer gör att grönsandens djupläge är förhållandevis väl känt (Nilsson 1966).

Kalksten och sandsten

Kalkstenen är den bergart, som är känd i de flesta blottningar inom kartbladets område. Kalkhalten håller sig vanligen vid 85—95 %, medan återstoden domineras av kvartspartiklar med mindre inslag av andra mineral. Kalkstensens starka dominans bland bergarterna är skenbar och beror på att endast kalkstenen har varit brytningsmässigt intressant och på att kalkstenen genom sin relativt goda konsolidering är mest motståndskraftig mot erosion. Sandstenen är ofta så lös att beteckningen sand är adekvat. Ett överslag av borrhuppgifterna från hela kartbladsområdet (Nilsson 1966) visar att av kritlagrens hela volym mindre än 1 % utgörs av ren kalksten (med minst 90 % CaCO_3), medan ungefär 85 % är sandig kalksten och kalksandsten (fig. 22), 5 à 6 % sandsten, 6 à 7 % grönsand och 0.65 % konglomerat. Reservation måste göras för det systematiska fel, som orsakas av att många borrhningar efter vatten avslutats i grönsanden och därför ger för liten mäktighet på denna och utesluter basalbildningarna med leror.

Kalkstenen är antingen en kalkarenit (en kalksten där de dominerande partiklarna har sandstorlek) eller en kalcilitit (en kalksten där kalkpartiklarna är finare). De båda kalkstentyperna benämnes också ignabergakalksten (fig. 23 och 24) respektive hanaskogskalksten efter typiska lokaler, eller enligt äldre terminologi skalgruskalk och skalstoftkalk. Benämningarna är inte exakt synonyma. I själva verket brukar hanaskogskalkstenen eller skalstoftkalkstenen innefatta kalcilitit och den finaste varianten av kalkarenit. Som de äldre benämningarna antyder består kalkpartiklarna av fragmenterade skal och skelett av t.ex. musslor, snäckor, bläckfiskar, sjöborrar, bryozoa och brachiopoder (fig. 22, 25, 26 och 27). Mängdförhållandena mellan de olika typerna av fragment varierar dels p.g.a. variationer i den ursprungliga faunan, dels p.g.a. sortering före avsättningen. Kornstorleken antyder variation i vattnets rörelseenergi. Förutom kornstorleken skiljs kalkstentyperna på att endast hanaskogskalkstenen kan innehålla

fläckig kristianstadsflinta, medan ignabergakalkstenen är fri från flinta. Flintan tycks dock enbart uppträda i övre campan och maastricht (fig. 20). Flinta eller kraftigt förkislad kalksten förekommer rätt sällsynt inom området. Den enda blottningen med flinta är Roalöv (3i), och dessutom förekommer uppgifter om flinta endast från ett tiotal borrhningar. Spridningen är koncentrerad till den nordöstra kvadranten. De översta flintnivåerna har påträffats på ett djup av 9 m vid Fjälkestad (4j), 31 m vid Nosaby (2j—3j), 16—40 m i Kristianstad samt 40—60 m vid Skepparslöv (2i) och Karpalund (2i).

M.el.m. ren kvartssand eller kalkblandad sand är bara känd från borrhningar. I nordväst har sandsten påträffats på ca 15—20 m djup, t.ex. under Ignaberga nya kalkstensbrott (4f). Mäktigheten är där ganska ringa. I Kristianstad (2j) påträffas sand eller sandsten på ett djup mellan 15 och 75 m och når en mäktighet av 4—25 m. I området mellan Öllsjö och Karpalund (2i) väster om Kristianstad är mäktigheterna 5—19 m och sand-

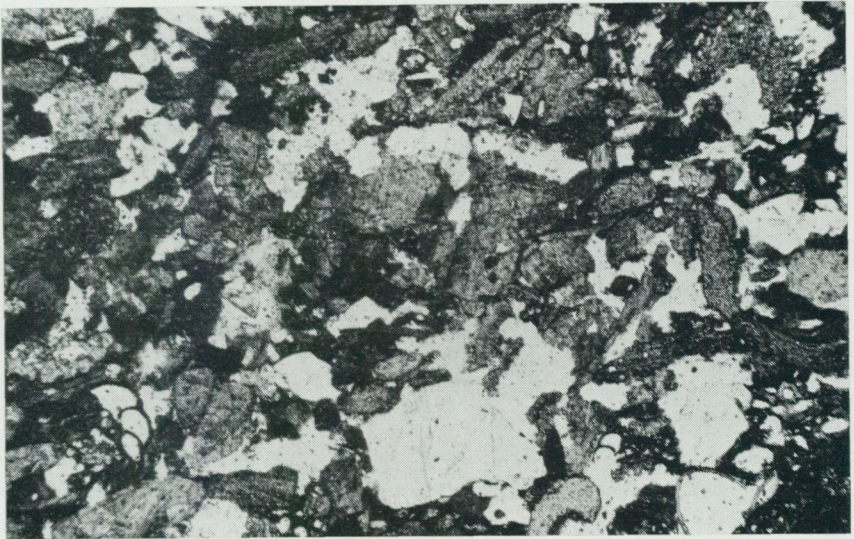


Fig. 22. Fragment av främst brachiopoder, musslor och tagghudingar (grått) tillsammans med kvartskorn av varierande storlek (vitt) och finkornigt matrix (svart) i tunnslip. Relativt stor mängd porer (vitt). Borrhning Skönabäck (U6), 45.68 m under m.y. X 25 — nic. Foto B. Sundquist.

Fragments of primarily brachiopods, bivalves, and echinoderms (grey) with quartz grains of varying size (white), and fine-grained matrix (black). Relatively large amounts of pores (white). Drilling Skönabäck (U6), 45.68 m below ground level. X 25 — nic.



Fig. 23. Ignaberga nya kalkbrott (4f) med kalkarenit (ignabergakalksten, skalgruskalk) hörande till övre delen av undre campan (mammillatuskrita). Foto mot sydost, Jan Bergström.

Ignaberga new quarry (4f) with calcarenite (Ignaberga limestone facies), upper Lower Campanian.

stenens djup under markytan 15—35 m. I områdets sydöstra hörn, vid och nordost om Köpinge (0j), har en 1—33 m mäktig sandsten påträffats på ett djup av 16—80 m. Vid Tollarp (0h) genomborrades en 8 m mäktig sandsten på 72 m djup. Sanden tycks aldrig vara helt fri från kalciumkarbonat.

Fosfat

Vid sedimentologiska undersökningar inom Kristianstadsområdet har Jens Bruun-Petersen, Köpenhamn, funnit apatitanrikning i ett prov från Hallabacken vid Kristineberg, Färlöv (3i; etiketten till det gamla provet, insamlat vid geologiska institutionen i Lund, anger inte mera noggrann fyndort). En analys visar ca 25 % P_2O_5 med en osäkerhetsmarginal av ca 6 %. Bruun-Petersen och Richard G. Bromley pekar på läget på en av de urbergskullar, som sticker upp i kritan och menar att fosfatanrikningen gynnas i detta läge av en långsam sedimentation på grunt vatten, en tolkning som bestyrks av ett inslag av algkalkbildning. Liknande fosfatanrik-

ning kan därför antas ha ägt rum också vid andra låga urbergskullar inom Kristianstadsområdet. Fosfatanrikning av liknande typ har tidigare iakttagits i cenomana (jfr. fig. 20) avlagringar vid Särдал i Halland (Bergström et al. 1973).

Nya borrhningar

Från VIAK AB i Malmö har material från sex borrhningar belägna omkring Kristianstad godhetsfullt ställts till förfogande. Dessutom har SGU låtit utföra två borrhningar i nordöstra hörnet av kartbladet. Av dessa åtta är fem delvis kärnborrade och delvis rotationsborrade medan de övriga i sin helhet är rotationsborrade. Översiktliga litologiska profiler samt lägen för borrhningarna är redovisade i fig. 28. Som jämförelse är även Åhusborrningen medtagen (profilen baserad på beskrivningen av Hessland



Fig. 24. Kalkarenit (ignabergakalksten, skalgruskalk) från Ignaberga nya kalkbrott (4f), sydöstra delen. Nivån vid hammarskaftet är lätt konglomeratisk med enstaka småstenar av urberg och diabas (t.ex. två mörka prickar en hammarlängd till vänster om hammarskaftet). Foto J. Bergström.

Calcarenite from Ignaberga new quarry (4f), south-east end. Level at hammer shaft slightly conglomeratic with a few small pebbles of basement rocks and diabase.

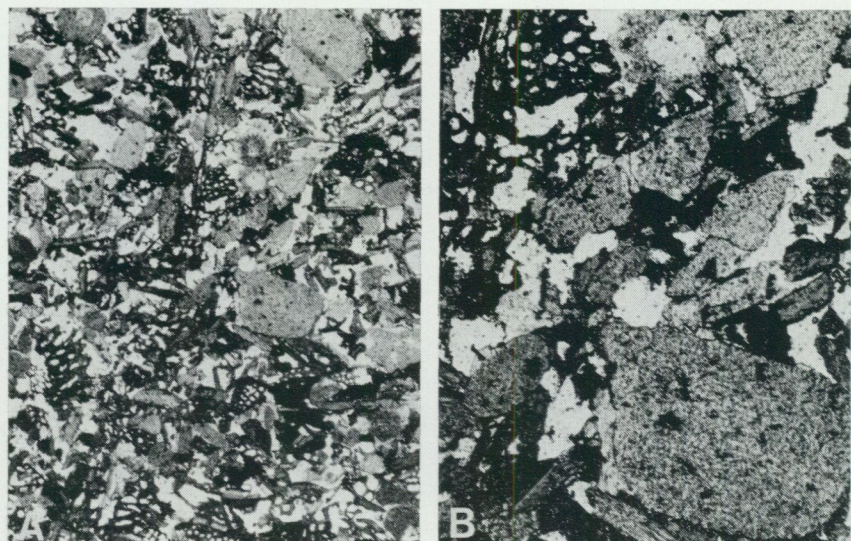


Fig. 25. Kalkarenit (skalgruskalk) bestående i huvudsak av bryozo- och echinodermfragment samt mellan dessa finkornigt matrix och kalcitcement. A. X 10 — nic. B. X 25 — nic. Ignaberga nya kalkstensbrott. Foto B. Sundquist.

Calcarenite made up mainly of bryozoan and echinoderm fragments along with mud matrix and calcite cement. A. X 10 — nic. B. X 25 — nic. Ignaberga new quarry.

1950). Beteckningarna (Kristianstad) U4, U6 etc. är VIAK:s benämningar på borrhningarna.

Av de nya borrhningarna är endast U1B vid Härlöv (2i; markerad K26 på berggrundkartan) biostratigrafiskt undersökt (fig. 21). Sedimentologiska delanalyser har gjorts på material från borrhningarna Skönabäck (1j), Åsumtorp (1j), Klabbarp (2j), Härlöv (2i), Skjutbanan (2j) och Nosaby (2j). Härvid har särskild uppmärksamhet ägnats åt de kärnborrade avsnitten av Härlöv och Skjutbanan. Behjälpliga med vissa analyser av de sist nämnda borrhningarna har varit A. Mouyiasis och I. Khalil samt C. Padazis resp. Likaså har K. Nilsson och O. Andersson vid VIAK AB i Malmö ställt till förfogande uppgifter från de preliminära undersökningarna av borrhmaterialet.

Som framgår av fig. 28 träffades urberget i endast två borrhningar, men på basis av likheten mellan de genomborrade bergarterna och deras likartade ordningsföljd kan man på goda grunder antaga att avståndet till urberget nog inte är särskilt långt i något av de övriga borrhålen. Då den

relativt väl genomgångna sekvensen i Härlöv tämligen väl avspeglar de litologier som återfinns i de övriga borrhningarna skall utrymmet här i huvudsak ägnas åt denna.

I den följande beskrivningen av Härlövborrhningen används en rad termer som kan behöva förklaras. De är följande:

Autigen	Bildad på platsen, alltså ej transporterad.
Biogen	Innebär i det här sammanhanget att sedimentet består av fragmenterade delar av djurskal och -skelett samt kalkalger.
Biokalkarenit	Kalksten huvudsakligen uppbyggd av skal- och skelettfragment av sandstorlek ($63 \mu\text{m} - 2 \text{mm}$).
Cement	Bindemedel mellan kornen i en sedimentär bergart.



Fig. 26. Grov kalkarenit (skalgruskalk) bestående främst av brachiopodfragment och finkornigt matrix (mellanmassa). Figuren visar hur porerna är utfyllda med kalcitcement endast i mycket ringa utsträckning. A. — nic., porerna helt vita. B. + nic., porerna helt svarta med kalcitcementet framträdande som en gråvit bård. Ignaberga nya kalkstensbrott. X 25. Foto B. Sundquist.

Coarse calcarenite made up primarily of brachiopod fragments and fine-grained matrix. Figure shows pores being lined with isopachous cement. A. — nic., pores white. B. + nic., pores black. Ignaberga new quarry. X 25.



Fig. 27. Kalcilutit (skalsoftkalk) bestående i huvudsak av fragment av musslor och kalkalger samt kvartskorn och något finkornigt matrix. Mycket ringa mängd cement. A. X 10 — nic. B. X 25 + nic., upptill fragment av korallin rödalga. Ullstorp. Foto B. Sundquist.

Calcilutite made up mainly of fragments of bivalves and calcareous algae, along with quartz grains and a small amount of mud matrix. Cement almost missing. A. X 10 — nic. B. X 25 + nic., fragment of coralline red alga in top of section. Ullstorp.

Klastisk	En klastisk sedimentbergart är uppbyggd av partiklar, som kan ha olika ursprung. (Motsats: kemisk sedimentbergart, bildad genom utfällning.)
Konglomerat	Sedimentbergart med rundade större partiklar (större än 2 mm, ofta mycket större).
Litifiering	Omvandling från löst sediment till sedimentbergart.
Matrix	Mellanmassa, finkornig massa i mellanrummen mellan grövre korn.
Mikrit	Kalkslam eller finkornig kalksten med kornstorlek under 30 μm .
Phi-värde	(Φ) Den negativa logaritmen för 2 angivet i mm.
Regression	Innebär att havet drar sig tillbaka från ett område, som alltså blir land.
Silt	Sediment med partiklar i storleken 2—63 μm (motsvarar mjåla till finmo).

Sutur	Oregelbunden begränsningsyta mellan partiklar orsakad av kemisk utlösning i kontaktytan.
Terrigen	Materialet i ett terrigent sediment härstammar från nedbrutna bergarter på land, varifrån det transporterats till sedimentationsområdet.
Tungmineral	Mineral med specifik vikt överstigande 2.88.

Härlövborrningen

Den sedimentologiska undersökningen av Härlövborrningen (2i) har framför allt gjorts på den kärnborrade delen, dvs. från 29.7 m till 105.8 m. Enligt E. Norlings analys (fig. 21) är berggrunden vid 30.25 m av campanålder. De första 26 m är definitivt av kvartär ålder och toppen av kärnan är definitivt kritsediment men det exakta läget av gränsen mellan krita och kvartär har inte kunnat fastställas, varför gränsdragningen i figuren är markerad som osäker. Sekvensen från 105.8 m till avbrottet vid 140.2 m var okonsoliderad varför den rotationsborrades. På grund av den osäkra representativiteten hos rotationsproverna har kalciumkarbonathalt och mängden glaukonit undersökts endast i ett fåtal prover i detta avsnitt.

Som framgår av fig. 29 utgörs avsnittet 29.7 m till 103.7 m av kvartssandig biokalkarenit som i vissa nivåer har ett matrix av silt och ler av biogent och/eller terrigent ursprung. Denna sekvens behandlas mera utförligt nedan. I avsnittet 103.7 m—ca 107 m är endast de två översta metrarna litifierade. Det första provet från rotationsborrningen (105.8—106.8 m) är med avseende på kornstorleken nästan identiskt med den understa delen av kärnan (105.8 m). Det följande provet (108.4 m) representerar däremot helt annorlunda lager och eftersom inget prov finns mellan 106.8 och 108.4 m är gränsdragningen i figuren markerad som osäker. I avsnittet 103.7 — 107 m minskar mängden kalciumkarbonat från ca 45 % till ca 15 % och mängden terrigent material ökar till ca 85 %. Dessutom ökar kornstorleken hos det klastiska materialet så att 10—20 % är av grusstorlek, varför detta avsnitt av borrningen kan betecknas som en kalkig konglomeratisk sand(-sten). I avsnittet 107—140.2 m är kalciumkarbonathalten tämligen låg (5—15 %), mängden glaukonit är relativt stor medan sedimentet i huvudsak utgörs av klastisk kvarts och fältspat av sandstorlek. Mellan 115—124 m och 127—140.2 m innehåller sanden vissa mängder kvarts och fältspat av siltstorlek. Avsnittet 107—140.2 m kan betecknas som kalkig glaukonitisk sand.

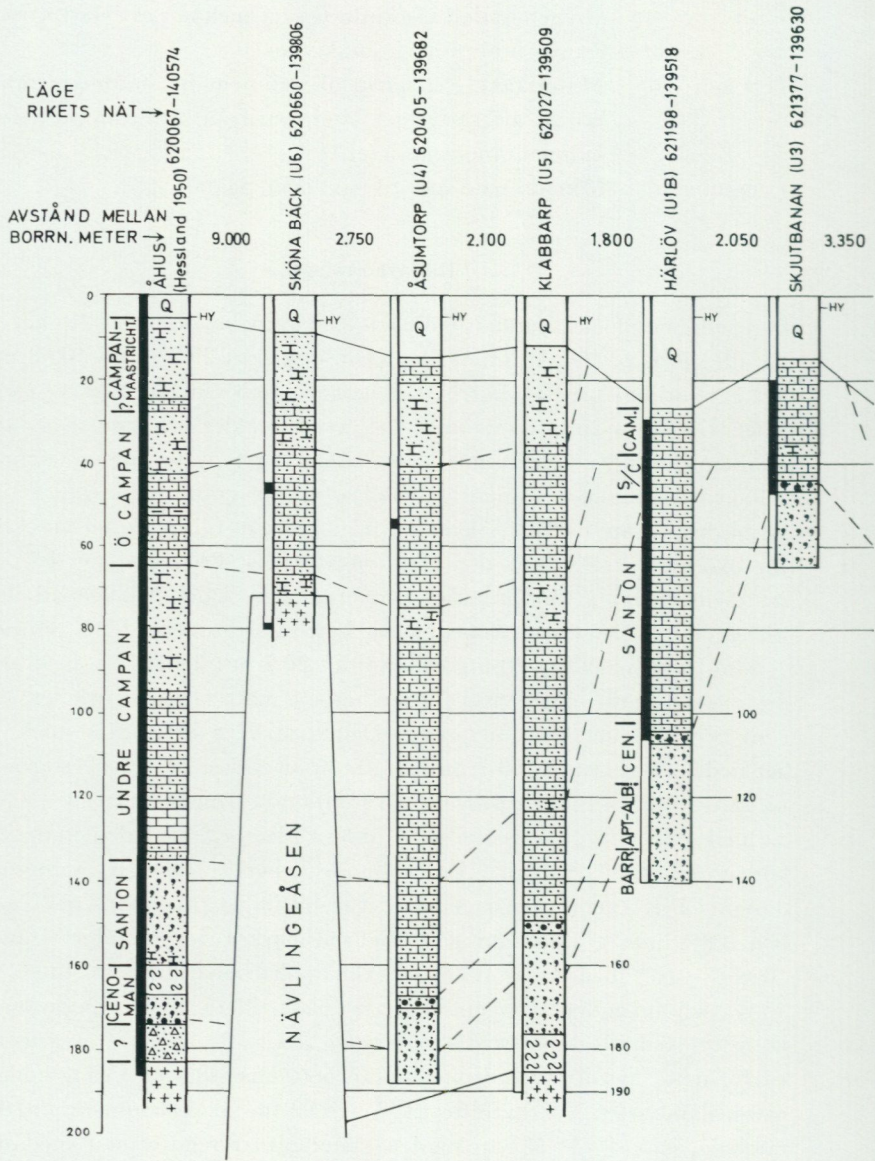
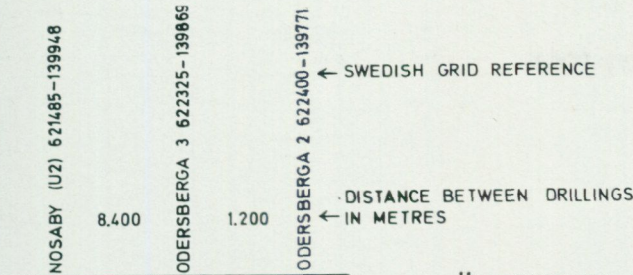


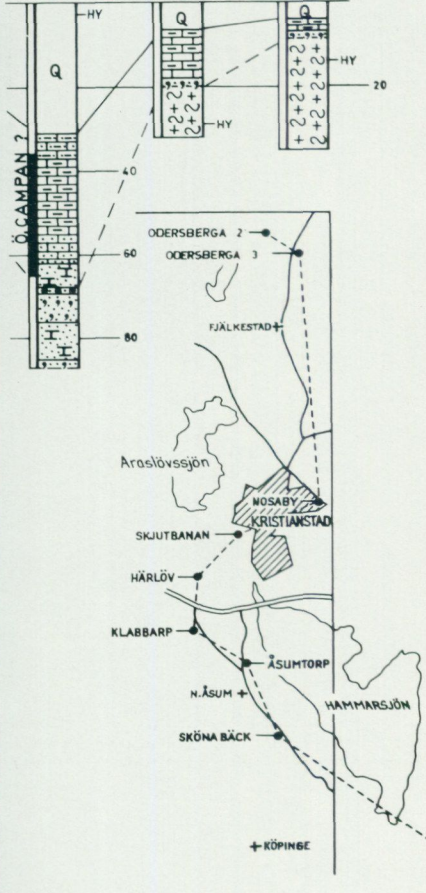
Fig. 28. Sammanställning av nyare borringar inom bladet samt, som jämförelse, borringen vid Åhus.

Compilation of recent drillings made in the area and, for comparison, the drilling at Åhus.



ÖVERSIKTLIGA BORRPROFILER
METER UNDER MARKYTAN

BJÖRN SUNDQUIST 1976
ODERSBERGA 2 och 3 enl. J. BERGSTRÖM 1973.



- Q KVARTÄR
Quaternary deposits
- KALKSTEN
Limestone
- KALKSTEN MED FLINTA
Limestone with flint
- SANDIG KALKSTEN
Sandy limestone
- KALKIG SAND (-STEN)
Calcareous sand (-stone)
- KONGLOMERATISK SAND (-STEN)
Conglomeratic sand (-stone)
- KALKIG GLAUKONITISK SAND
Calcareous glauconitic sand
- SEDIMENTÄR LERA
Sedimentary clay
- KAOLINISERAT URBERG
Kaolinized igneous rocks
- FÄLTSPATRIK SAND
Sand rich in feldspar
- URBERG
Pre-Cambrian igneous rocks
- ROTATIONSBORRNING
Rotary drilling
- KÄRNBORRNING
Core drilling

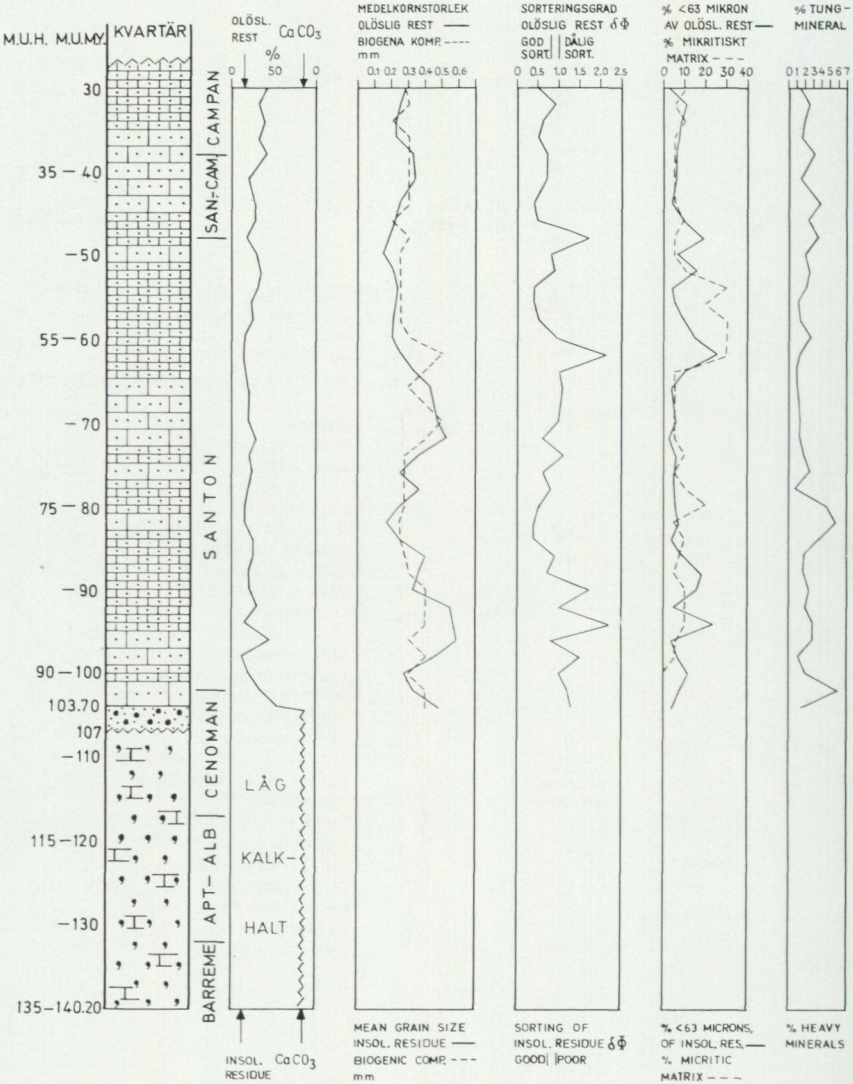






Fig. 29. Borrningen Härlöv (U1B). För kommentar se texten.

Drilling Härlöv (U1B).

HÄRLÖVBORRNINGEN

SEDIMENTOLOGISK DELANALYS

Björn Sundquist 1976.

- 
 KVARTSSANDIG BIOKALKARENIT
 Quartz-sandy biocalcarenite
- 
 SOM OVAN MED SLAMMATRIX
 As above with mud matrix
- 
 KALKIG KONGLOMERATISK SAND (-STEN)
 Calcareous conglomeratic sand (-stone)
- 
 KALKIG GLAUKONITISK SAND
 Calcareous glauconitic sand

1) FREKVENSSKALA FÖR GLAUKONIT OCH AUTIGEN KISELSYRA (se även texten)

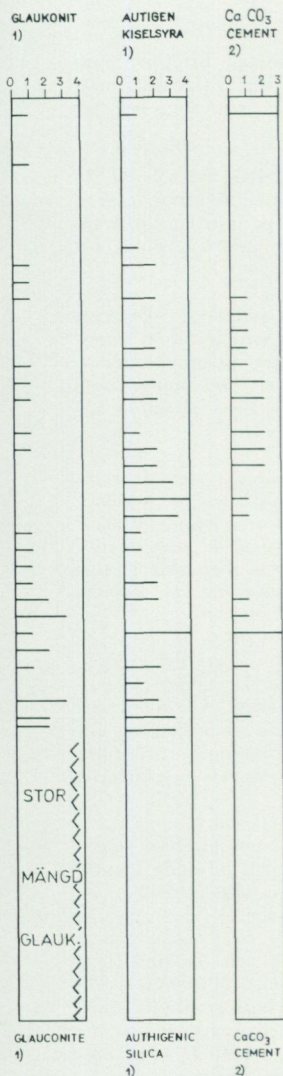
- 0 = 0 Korn
 1 = 1-2 Korn
 2 = 3-9 " } Ca. ≤ 6 %
 3 = 10-30 " }
 4 = > 30 " } Ca. > 6 %

2) 0 = SAKNAS EL. FÖREKOMMER SÄLLSYNT 1 = FÖREKOMMER REL. VANLIGT 2 = FÖREKOMMER I STOR MÄNGD 3 = FYLLER FULLSTÄNDIGT ALLA PORER

1) APPROXIMATE PERCENTAGE OF GLAUKONITE AND AUTHIGENIC SILICA

- 0 = 0 Grain
 1 - 3 ≤ 6 %
 4 > 6 %

2) 0 = ABSENT OR ALMOST MISSING 1 = CEMENTATION FAIR 2 = " GOOD 3 = " COMPLETE



Kommentar till fig. 29.

I den kärnborrade delen togs två prover på ungefär varannan meter. Ett prov upplöstes i utspädd saltsyra och av det andra framställdes ett tunnslip. Från den rotationsborrade delen fanns ett prov från varje meter tillgängligt men som tidigare framhållits analyserades endast några få sådana prover.

Olöslig rest. — Mängden icke-karbonatiskt material varierar mellan 12 och 81 %, men bara i de två understa proverna överstiger den mängden kalciumkarbonat. Den olösliga resten utgörs i huvudsak av klastisk kvarts medan klastisk fältspat förekommer i mindre mängd. Lermineral, pyrit, bergartsfragment, glimmer och glaukonit förekommer tämligen sparsamt.

Kalciumkarbonat. — Kalcit är det enda karbonatmineral som påträffats. Dolomit har inte kunnat påvisas. Kalciumkarbonatet förekommer främst som rester av organismers, i huvudsak musslor, tagghudingar och bryozoeer men rester av brachiopoder, kalkalger och belemniter är ingalunda ovanliga. Kalciumkarbonat förekommer även som s.k. mikrit (karbonatiskt slam) och cement, som är redovisade i särskilda kolonner.

Medelkornstorlek. — Variationen i medelkornstorlek i den olösliga resten är tämligen stor. Något mindre variation visar kurvan för medelkornstorleken av det biogena materialet. Jämförelsen mellan dessa kurvor ger en uppfattning om i hur stor omfattning den biogena komponenten har transporterats. På grund av det relativt stora avståndet mellan proverna kan ingen detaljjämförelse göras men sett i stort förefaller kurvorna följas åt tämligen väl, vilket visar att åtminstone de biogena komponenterna av sandstorlek i stor utsträckning har transporterats.

Sorteringsgrad. — På det olösliga materialet gjordes analys av sorteringsgraden. Värdena är i fig. 29 uttryckta i phi-enheter där värden upp till 0.7 anger ett väl-sorterat material och värden överstigande 1.0 anger dålig sortering. Denna kurva kan ge en indikation om avståndet till ursprunget för partiklarna men framför allt upplysning om strömhastighet och turbulens i vattnet. I kombination med andra analyser (tungmineral, mängd slam etc.) kan sorteringsgraden ge en uppfattning om hur nära stranden sedimentet avsatts.

Mängd slam. — Mängden slam (partiklar mindre än sand) i den olösliga resten samt mängden mikrit är av stort intresse då vattnets turbulens och bärande förmåga avspeglas i mängden sådana partiklar. Höga värden motsvarar således lugnt vatten och antingen relativt stort djup eller extremt grunda förhållanden.

Glaukonit. — Förekomsten av glaukonit har studerats i tunnslip och skalan i figuren refererar således till antal korn på en yta av ca 25x20 mm (500 mm²). Då kornens storlek varierar mellan 0.1 och 1.0 mm har den volymprocentuella mot-svarigheten kunnat approximeras. Mängden glaukonit i avsnittet under 107 m är genomgående stor. Maxima ligger på ca 60 % i avsnitten 110—120 m samt omkring 135 m. Glaukonitbildning sker i regel i svagt reducerande miljö vid låg sedimentationshastighet.

Tungmineral. — Med tunga mineral menas sådana som har en specifik vikt överstigande 2.88. Normalt innehåller de flesta sedimentära bergarter någon eller några procent av dessa mineral men beroende på transportsträckan före avsättning kan mängden variera starkt. En annan anledning till variation är att tunga mineral brukar anrikas i strandzonen då lättare mineral kan föras bort av vattnet. I figuren är redovisat andelen tungmineral i fraktionen 63—250 µm och det angivna värdet gäller således ej hela provet.

Autigen kiselsyra. — Förekomsten av autigen kiselsyra är undersökt i tunnslip och frekvensskalan är densamma som gäller för glaukonit. Den uppträder som porfyllnad i karbonatiska partiklar och som sekundär tillväxt på kvartskorn. Mängderna är genomgående tämligen små och någon flinta förekommer inte. Förekomsten av porfyllada partiklar och sekundär tillväxt är inte korrelerbar vilket tyder på att de förra i huvudsak är transporterade till sitt nuvarande läge.

Kalciumkarbonatcement. — Litifieringsgraden är genomgående låg. Endast i avsnitt 32 m, 64—74 m samt vid 94 m är bergarten väl resp. fullständigt litifierad (fig. 30). I dessa fall var sedimentets porer fyllda av sekundärt kalciumkarbonat på ett tidigt stadium eftersom ingen kompaktion i dessa lager har förekommit. I de avsnitt av kärnan där inget eller små mängder cement finns är partiklarna sammanbundna genom kompaktionslösning. Detta innebär att genom ovanliggande laggers tryck har kalciumkarbonat gått i lösning längs partiklarnas kontaktytor varvid dessa pressats samman i s.k. suturer. Härigenom har en viss litifiering uppkommit.

Med utgångspunkt från ovanstående analys kan borrhningen litologiskt indelas i följande fem avsnitt:

140.2—103.7 m. — Från detta avsnitt finns få analyser men karaktäristiskt är den genomgående relativt stora mängden glaukonit och den låga kalciumkarbonathalten. Partikelstorleken ökar successivt uppåt och sekvensen avslutas med ett regressionskonglomerat. Mängden tunga mineral är liten, autigen SiO_2 relativt hög och endast den översta metern är något cementserad. Det är troligt, att hela avsnittet i stort sett representerar endast en mekanisk och kemisk omvandling av ett kaolintäckte på relativt stort vattendjup. Först i avsnittet 107—103.7 m blev djup och förhållanden i övrigt sådana, att organismer i större utsträckning bidrog till sedimentationen.

103.7—95 m. — Denna sekvens rymmer enl. tolkningen av E. Norlings analys en hiatus (lucka) omfattande turon och coniac (fig. 20, 21, 28, 29)). Det skall dock påpekas att frånvaron av dessa båda etager inte är helt klart bevisad. Det finns inget synligt avbrott i sedimentet. Inte heller ger analysresultaten indikationer om någon hiatus. Avsnittet utgörs i huvudsak av kvartssandig biokalkarenit vars understa 1.7 m således skulle representera fortsättningen av den i det tidigare avsnittet inledda kalksedimentationen. Fortfarande utgör dock 35 % av sedimenten terrigent material och mängden tungmineral utgör här 6 %, vilket är det högsta värdet i borrhningen. Således kan dessa understa 1.7 m tolkas som avslutningen på den regression, som påbörjades redan i det tidigare avsnittet. Samtidigt skulle detta parti utgöra toppen av cenomanetagen. Fortsättningen av sekvensen inleds sålunda i santon med samma sedimenttyp. Transgressionen måste ha gått mycket hastigt. Den ökande mängden kalciumkarbonat, den minskande tungmineralmängden och ökningen i mängden slam kan indikera något djupare vatten och hastig sedimentation.

95—65 m. — Avsnittet inleds med avsättning av en slamrik biokalkarenit och avslutas med biokalkarenit nästan helt utan slam. Mängden kalciumkarbonat är tämligen konstant omkring 70—80 %, medelkornstorlekskurvan för både biogena och terrigena partiklar visar en klar tendens från grövre mot finare och tillbaka till grövre partiklar. Sorteringsgraden tenderar öka med avtagande kornstorlek. Mängden slam varierar kraftigt i den undre delen men är mycket liten i de översta 7 m och glaukonitmängden avtar uppåt. Tungmineralmängden är genomgående liten men har ett maximum, som svarar mot medelstorleksminimum och väl sorterat material. Förekomsten av autigen kiselsyra varierar starkt med två maxima motsvarande > 6 %. Även de bäst litifierade avsnitten i kärnan förekommer i denna sekvens. Djupförhållandena vid avsättningen av detta avsnitt får i stort tolkas som skiftande från djupare till grundare och åter mot djupare vatten.

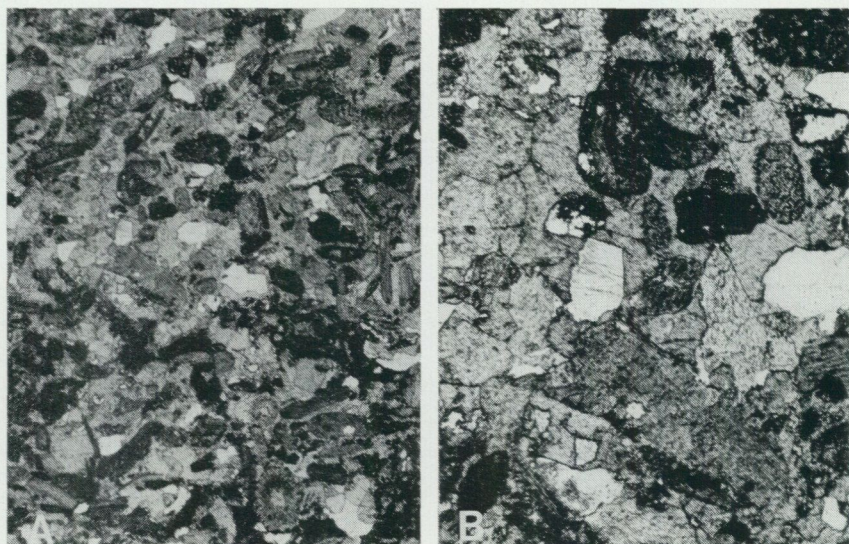


Fig. 30. Fullständigt cementerad kalkarenit (skalgruskalk) innehållande, förutom de biogena komponenterna (skalfragmenten), en del kvartskorn. A. X 10 — nic. B. X 25 — nic. Borrning Härlöv (U1B), 94.00 m under m.y. Foto B. Sundquist

Completely cemented calcarenite containing, besides biogenic fragments, some quartz grains. A. X 10 — nic. B. X 25 — nic. Drilling Härlöv (U1B), 94.00 m below ground level.

65—45 m. — Avsnittet utgörs i huvudsak av biokalkarenit med slammatrix. Mängden terrigent material ökar konstant de understa 15 m men minskar sedan åter. Medelkornstorleken visar en minskad tendens medan sorteringsgraden är mycket dålig i den undre och den övre delen medan mycket väl sorterat material förekommer i mitten och överst i sekvensen. Mängden tungmineral ökar uppåt och autigen kiselsyra avtar uppåt. Avsnittet avspeglar av allt att döma en övergång från djupa-re till grundare förhållanden.

45—29.7 m. — Sekvensen består av biokalkareniter med ökande mängd slam uppåt. Den terrigena komponenten ökar uppåt liksom mängden slam. Kurvorna i övrigt är utan särskild tendens men troligen sker under detta avsnitt återigen en svag sänkning av sedimentationsområdet.

Mesozoisk tektonik

Tektoniskt kännetecknas kartbladet Kristianstad SO av tre stora förkastningsblock varav det sydligaste är nästan plant medan de andra är tippade mot söder. Längst i sydväst täcker kartbladet en del av Linderödsåsen, som i norr direkt gränsar till Nävlingeåsen-blocket. Den åtskiljande för-

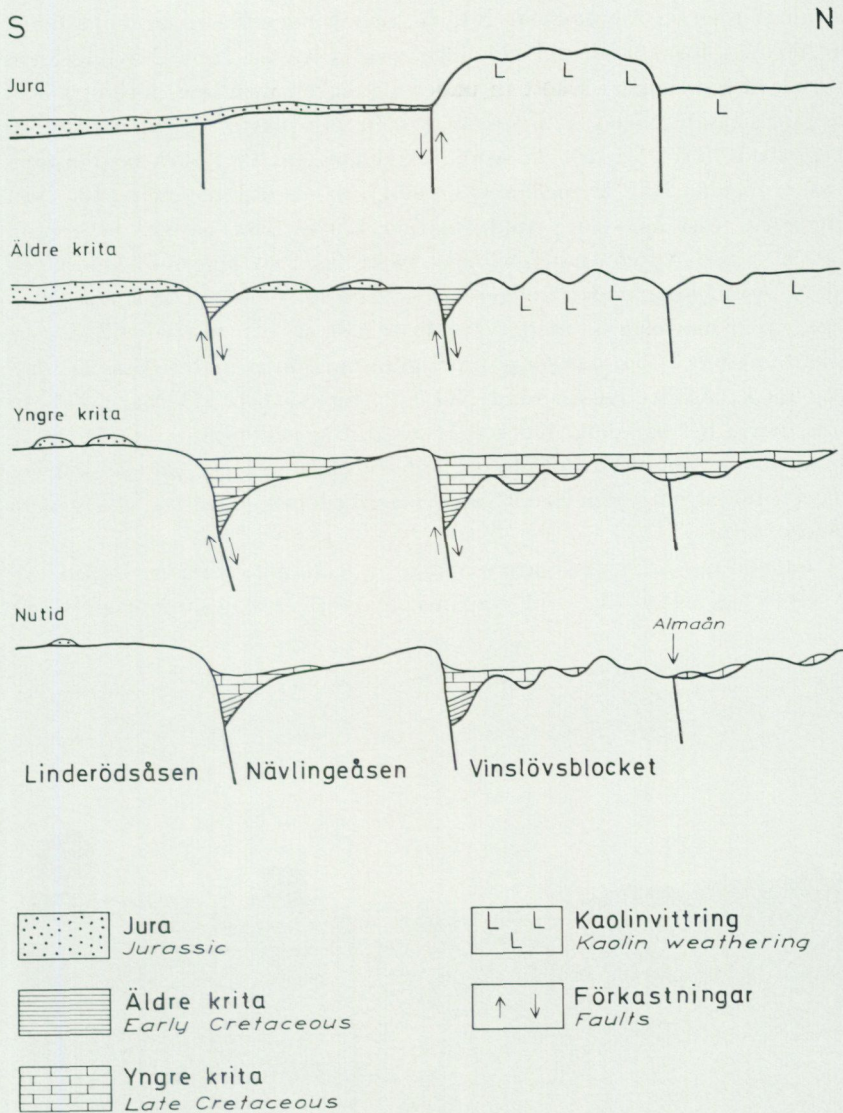


Fig. 31. Schematisk illustration av utvecklingen av Kristianstadsområdet från juratid, med blockrörelser, kaolinvittring (L), sedimentation och nedbrytning.

Schematic illustration of the development of the Kristianstad area from the Mesozoic, with tectonic block movements, kaolin weathering (L), sedimentation, and denudation. Top to bottom: Jurassic, Early Cretaceous, Late Cretaceous, and Holocene.

kastningslinjen stryker ungefär N45°V, och Linderödsåsen är höjd minst ca 200 m i förhållande till Nävlingeåsens sydvästra kant. Nävlingeåsens urbergsyta försvinner i sydost in under krittäcket, men den nordöstra förkastningsbegränsningen kan spåras genom borrhningar och seismik från Skepparslöv förbi Vä och N. Åsum. Nävlingeåsens nordöstra begränsning stryker ungefär N55°V mellan Önnestad (2h) och Ignaberga (4f). Vid Ignaberga tycks åsen vara höjd omkring 125 m över slättens urbergsyta (fig. 32), medan förkastningsbeloppet tycks öka i riktning mot sydost och vid N. Åsum uppgår det troligen till ca 200 m. Området norr om Nävlingeåsen är morfologiskt mera svårtydbart men tycks i stort sett tillhöra ett förkastningsblock som har sin norra begränsningslinje utefter Almaåns dalgång på kartbladet Kristianstad NO (jfr. fig. 17 och 31). Särskilt i sin högre norra del bär detta block spår av kraftig nedbrytning. Troligen ingår kartbladets nordöstra del i ett fjärde block, som tycks vara avskilt genom en förkastning från Skepparslöv via Araslövssjöns västra sida genom Gummastorpasjön.

Undantagsvis bär kritbergarterna spår av tektoniska rörelser. Det är fallet vid Ringeleslätt (3g) vid Nävlingeåsens brant, där santonlagren (jfr



Fig. 32. Vy mot sydväst över krittslätten mot Nävlingeåsens förkastningsbrant (3g). Foto B. Sundquist.

View from the north-east over the Cretaceous plain towards the Nävlingeåsen uplift (3g).



Fig. 33. Kalkbrottet Ringeslätt (3g), nordvästra väggen med kalkarenit (ignabergakalksten, skalgruskalk) av santonålder som stupar ungefär 20° mot NNO, ut från Nävlingeåsen. Stupningen beror troligen på åsens höjning efter avsättningen av sedimentet. Den urgröpta nivån utgörs av ett konglomerat som kan ha bildats i samband med förkastningsrörelser under santonåldern. Foto J. Bergström.

The abandoned quarry Ringeslätt (3g) with Santonian calcarenite and conglomerate (eroded horizon). The conglomerate may be the result of faulting during the deposition of these sediments, while the dip (about 20° to NNE, away from the uplifted Nävlingeåsen Ridge) was probably caused by later Santonian or Early Campanian faulting.

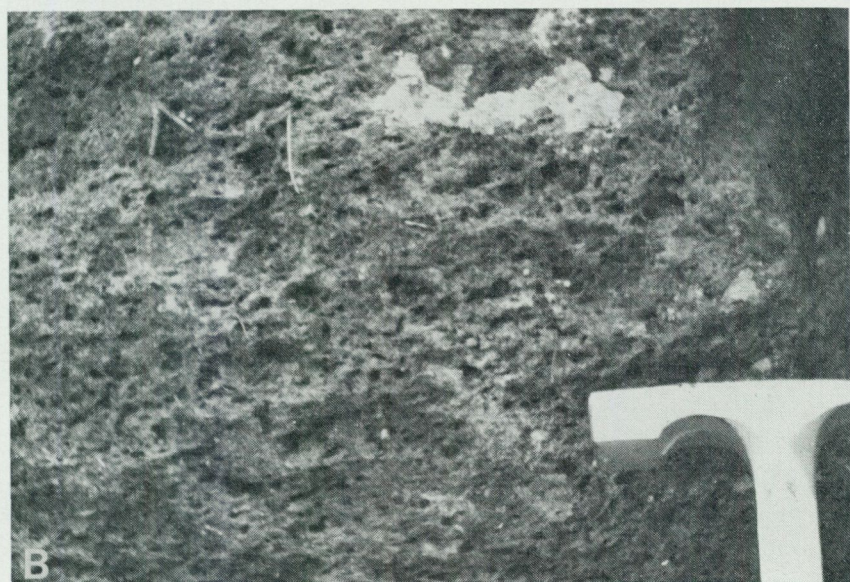
fig. 20) kan ses stupa mer än 20° mot nordost (fig. 33). Tidigare var här blottat kraftigt tektoniserat urberg med nästan vertikala glidytor strykande NV—SO (Grönwall 1915). På glidyterna fanns vertikala repor, och avståndet till blottad anstående krita var endast 1 à 2 m. Kritlagren närmast förkastningskontakten konstaterades stupa 45° mot nordost, ut från Nävlingeåsen. Rörelserna måste ha ägt rum under sen krita eller tertiär, förutsatt att det inte rör sig om glacialtekonik eller kollaps genom utlösning av djupare lager. Kraftig horsttekonik (med berggrundsblock som rört sig vertikalt) präglade den dansk-polska sänkan utefter hela sträckningen i Polen under ett begränsat tidsavsnitt i äldre tertiär (paleocen och/eller eocen), och det är sannolikt att samtidiga rörelser kan ha ägt rum i

den sydvästsånska fortsättningen och i den fennoskandiska randzonen, som sträcker sig till Kristianstadsområdet. Lagerföljden vid Ringeleslätt rymmer ett konglomerat som kan antyda att Nävlingeåsen varit anlagd redan i santontid (jfr fig. 20). Den undre delen av konglomeratet innehåller upp till decimeterstora block, som oftast är markant kantiga (fig. 34). De flesta blocken är kraftigt förvittrade grönstensblock. Den övre delen av konglomeratet domineras av ett par decimeter stora rundade gnejsblock. Dessa har en knottrig yta (fig. 34) och i vissa fall en vittringsskorpa. Den knottriga ytan finns i kontakten med matrix (mellanmassa), och det är därför klart att konglomeratet inte består av block, som omedelbart före avsättningen rullats vid någon strand. Snarare kan blocken ha frigjorts vid förkastningsrörelser, varvid grönstensblocken kommer från en lokal diabasgång och granitblocken är kärnblock från en lokalt kaoliniserad granitberggrund.

Ytterligare indicier på vertikala rörelser återfinns i sediment och fossil-innehåll. Hela lagerföljden vid Åhus fr.o.m. santon (vid ca 160 m, fig. 28) innehåller kalkalger, som för sin bildning krävt ljus, och sedimentationen bör därför ha skett på rätt grunt vatten. Samtidigt har grundvattensedi-ment av väsentligt mindre mäktighet avsatts i den nordvästra delen av Kristianstadsområdet. Dessa sediment ligger nu topografiskt högre än de vid Åhus. Skillnaden mellan basen av undre campan vid Kulleröd och Åhus är t.ex. ca 240 m, medan samma värde för basen av övre campan är ca 175 m. För att hela området under hela tiden skulle befinna sig i relativt grunt vatten (några tiotal meter som djupast för att alg tillväxt skall va-

Fig. 34. Santonkonglomeratet i Ringeleslätt (3g). A. Den undre delen består övervägande av kantiga, starkt förvittrade grönstensblock, den övre domineras av mera rundade och större gnejsgranitblock. B. Den oregelbundna ytan på detta block från den övre delen av konglomeratet är inte resultatet av rullning vid en strand utan av vittring. Troligen är det ett kärnblock som lösgjorts från sin kaoliniserade omgivning i samband med förkastningsrörelser under santontid i den närlägnade förkastningslinjen utmed Nävlingeåsens resta kant. Foto J. Bergström.

The Santonian conglomerate at Ringeleslätt (3g). A. The lower part is dominated by small angular and strongly weathered dolerite boulders, the upper part by larger and more rounded gneiss granite boulders. B. The irregular surface with remnants of matrix limestone shows that this conglomerate boulder is probably not the result of shore exposure. It may be a core stone detached from its kaolinized surroundings by Santonian faulting. The major fault line of the Nävlingeåsen uplift may be only tens of metres distant.



ra möjlig) krävs en tippning mot sydost under yngre kritan. De särskilt stora campanmäktigheterna (Åhusborrningen, fig. 20, 28) antyder att en stor del av tippningen skett under campanetid. Också santonlagren kan lokalt vara ganska mäktiga (Härlöv (U1B) (2j), fig. 28) och antyda rörelser också under santontid. Lagerföljden vid Skönabäck (U6) (1j) (fig. 28) på Nävlingeåsens förlängning mot sydost är inte biostratigrafiskt daterad, men de litologiska likheterna med lagerföljderna vid Åhus, Åsumtorp (U4) (1j) och Klabbarp (U5) (2j) antyder dock en möjlighet till korrelation enligt fig. 28. Om denna korrelation är riktig innebär den att Nävlingeåsens relativa höjning i detta område var slutligt genomförd senast någon gång i äldre campan, en slutsats som styrker tanken på santona rörelser i förlängningen av förkastningszonen vid Ringeleslätt. Slutligen visar kalkstenarna i översta delen av undre campan (mammillatuskrita, fig. 20) längs Nävlingeåsen, t.ex. vid Ullstorp (3h), en korsskiktning, som konsekvent antyder ström- och transportriktning från nordväst utmed åsens kant. Också detta tyder på att åsen fanns utbildad som ett morfologiskt element under mammillatustid. Jens Bruun-Petersens sedimentologiska undersökningar antyder fullt marina förhållanden i riktning mot södra Halland under denna tid (personlig upplysning). Möjligen innebär detta en senare relativ höjning av det mellanliggande området, vilket kan ha ägt rum utan att Kristianstadsområdets horstar påverkades.

Av de tre distinkta förkastningsblocken inom kartbladets område har de två södra en relativt flack urbergstopografi, medan det nordligaste är kraftigt sönderskuret (fig. 31). Ännu kraftigare topografiska skillnader finner man inom det eventuella fjärde blocket i nordost. Urbergssytans ojämnheter är fyllda av kritsediment, varför det är klart att denudationen (nedbrytningen) ägt rum före kritsedimentationen i området. För att åstadkomma denudationen, som sträcker sig något tiotal meter under havsytan i norr och ca 200 m under havsytan söder om Kristianstad, har krävts en kraftig höjning senast i tidig krittid. De norra delarna har då uppenbarligen legat högre än Nävlingeåsen och Linderödsåsen, vars flackare topografi antyder ett mindre utsatt höjdläge (nära eller under havsytan) under tiden för den kraftiga nedbrytningen (fig. 31). En sådan obetydligare höjd kan också antydast av förekomsten av jurassiska sedimentrester på Linderödsåsen och väster om Nävlingeåsen, medan jurasediment trots sedimentområdenas närhet fullkomligt tycks saknas under kritan i Kristianstadsområdet (med möjligt undantag för den osäkra förekomsten vid Djurröd (1f—g)). Den "omvända" topografi, som på så vis kan förutsät-

tas för jura och/eller tidig krita kan förklara förekomsten av de djupa rännor i urberget, som konstaterats omedelbart intill Linderöds- och Nävlingeåsarnas förkastningslinjer. De sediment från äldre krita som påträffats i den norra rännan (Härlöv (U1B) (2j); troligen också Klabbarp (U5) (2j)) anger troligen en äldsta möjlig ålder för anläggandet av den förkastningsmorfologi som nu präglar Kristianstadsområdet. Detta motsäger inte antagandet om rörelser utefter nordvästliga förkastningslinjer också i permo-karbonisk tid (se s. 52).

Förkastningszonerna kan spåras i de seismiska profilerna som bälten utan bestämt eko från urbergsytan. Förmodligen finns här m.e.l.m. breda krosszoner med stark kaolinvittring.

Kritbergarternas praktiska användning

Grönsand (glaukonitsand)

De sandiga avdelningarna i krita är i regel dåligt konsoliderade och går därför inte i dagen inom kartbladets område. Nivåerna med glaukonitsand eller glaukonitsandsten har ändå ett stort ekonomiskt värde genom att de utgör de viktigaste vattenreservoarerna i kritberggrunden. Grönsanden i santonlager torde spela större roll än grönsanden i cenomanlager på grund av det grundare läget och troligen en större geografisk utbredning. Även i andra delar av kritlagren har man stor porositet och vattenhållning, men här är vattnet i allmänhet hårdare än i grönsanden.

Kalksten

Brytning av kalksten har pågått åtminstone sedan 1100-talet. Totalt är ca 20 dagbrott och 3 underjordiska brott (Tykarpsgrottan, Ignabergagrottan, Vedhuggets grotta) kända från kartbladets område. Av dagbrotten torde 5 à 10 ha varit upptagna i lokal kritmorän, resten i fast anstående krita. Flertalet av brotten har varit av små dimensioner, och i många av dem har ingen brytning ägt rum under 1900-talet. Översikter över kalkstensbrott och stenbrytning har givits av bl.a. Grönwall (1915) och Lundegren (1934).

Den mest omfattande brytningen sker f.n. i Ignaberga (nya) kalkbrott, där brytningen sedan 1914 bedrivits av AB Ignaberga Kalksten. Kalkste-

nen, som hårdnar i ytan vid lufttillträde, bröts i början i stor utsträckning som byggnadssten. F.n. går ca 50 % av den brutna volymen till produktion av jordbrukskalk, medan 25 % användes i kemisk-teknisk industri, 12 % vid foderfabrikation och 12 % som tillsats i asfalt. Den totala brytningen uppgick 1969 till 40 000 m³, 1974 till 55 000 m³ och 1977 till 130 000 ton. Kalkstenen är en flintfri kalkarenit (skalgruskalk) med ett kalciumkarbonat innehåll av 85—95 %.

Av de många små kalkbrotten upptagna i en likartad men något finkornigare bergart är f.n. endast ett i Ullstorp (Önnestad kalkindustri) under drift. Brytningen sköts av en man. Den uppgick 1968 till 2 à 3 000 ton, men hade 1973 gått ned till ca 1 500 ton och 1977 till 1 000 ton. En utvidgning är planerad. Produktionen är helt inriktad på råmalen jordbrukskalk, som säljes inom en radie av ca 120 km i Skåne, Blekinge, södra Småland och södra Halland.

I det angränsande Ullstorps kalkbrott (Bröderna Johansson i Önnestad) upphörde p.g.a. pensionering kalkbrytningen år 1973, då ca 500 ton utvanns. 1968 uppgick produktionen till ca 2 000 ton, medan den största årsproduktionen uppnåddes omkring år 1955 med ca 5 000 ton. Även här var produktionen helt inriktad på jordbrukskalk. Nedläggningen motiverades av finansieringssvårigheter i samband med pensioneringen snarare än avsättningssvårigheter.

Övriga bergarter

Kaolin utnyttjas f.n. inte inom kartbladets område. Några åtkomliga tillgångar av sedimentär kaolin är inte säkert kända. Fyndet av sedentär (dvs. bildad på platsen genom vittring i urberget) kaolin vid Odersberga (Odersberga 2) och Jägerslund (Odersberga 3) i kartbladets nordöstra hörn (4j) har aktualiserat undersökningar, som f.n. pågår.

Möjligheten till förekomsten av fosfatanrikningar har aktualiserats av fyndet av apatit vid Kristineberg, Färlöv (3i), redovisat ovan under Bergarter och lagerföljd. Då påvisandet här är helt nytt kan möjligheten av brytvärda förekomster inte bedömas.

Några exkursionsmål i kritberggrunden

Följande av de under "lokalförteckning" redovisade lokalerna lämpar sig särskilt väl som mål för exkursioner med syfte att studera kritberggrunden:

Ignaberga gamla och nya kalkstensbrott, Ringeleslätt, Tykarpsgrottan, Ullstorp och Önnestad. Där brytning pågår (f.n. Ignaberga nya kalkstensbrott och Ullstorp) bör man inhämta tillstånd att besöka platsen. Tykarpsgrottan kan besökas efter överenskommelse med Karin och Sven-Åke Svensson, tel. 0451/350 87 eller 350 40.

Lokalförteckning

Följande blottningar av den kretaceiska berggrunden finns f.n. inom kartbladet:

Ignaberga gamla kalkstensbrott (4f), 622190/137878. Brottet är f.n. nästan helt raserat och överväxt eftersom ingen brytning förekommit sedan i början av 1930-talet. Emellertid finns fortfarande en skärning i brottets sydvästra och sydliga del där några meter kalkarenit (skalgruskalk) finns tillgänglig. Enligt äldre beskrivningar (Grönwall 1915:150) var den fullständiga lagerserien följande: underst ett kvartssandlager (ej exponerat), därpå en 5—6 m tjock kalksten överlagrad av ett 4 dm mäktigt konglomerat bestående av bollar av urberg, fosforit, sandsten och kalksten. Ovanpå detta konglomerat följde en lös kalksten av 6—11 m tjocklek med en kalkhalt av 90—95 %. För detaljerad beskrivning och kemiska analyser av bergarterna hänvisas till Lundegren 1934:138—143 och Hadding 1927:128—136. Christensen 1975:12 placerar lokalen i översta undercampan.

Ignaberga nya kalkstensbrott (4f; fig. 23, 24), 622230/137865. Detta brott är jämte Ullstorp f.n. det enda inom kartbladet där regelbunden brytning pågår. Brottet upptogs ursprungligen strax norr om det gamla brottet på andra sidan vägen, men har allteftersom brytningen pågått flyttats mot nordväst varvid de äldre skärningarna efterhand täckts med schaktmassor. F.n. finns dock goda skärningar i den nordvästra delen av brottet. Kalkstenen, som är kalkarenitisk (skalgruskalk), är uppdelad i bankar av 0.5—1.5 m mäktighet och stupar svagt mot nordost. Här, liksom i det gamla brottet, har borringar visat att kalkstenen vilar på kvartssand vars mäktighet man inte känner. Kalkarenitens totala mäktighet rör sig om ca 16 m varav de översta 11 f.n. finns blottade. Ca 5 m under toppen i skärningen finns ett konglomerat om några decimeters mäktighet. Detta utgörs i huvudsak av belemniter, urbergsbollar och fosforitbollar vars storlek varierar mellan 0.5 och 5 cm. Kalkareniten, som är något grövre i de översta met-

rarna av blottningen, har en kalkhalt av 90—94 %. För vidare detaljer hänvisas till Lundegren 1934:143—148 och Bruun-Petersen 1975:33—38. Christensen 1975:11 placerar lokalen i översta undercampan (fig. 20).

Jägerslund (4j), 622282/139933—622286/139979. Lös, helt okonsoliderad kalkarenit (grov skalstoftkalk) exponerad längs vägens nordsida. Blottningarna maximalt endast några kvadratmeter.

N. Strö (4h), 622095/138900. Tillfällig blottning vid grävning vid vägens norra sida. Lös, något kvartssandig kalkarenit (skalgruskalk) var exponerad till ett djup av ca en meter utan att urberget var nått.

Ringeleslätt (3g; fig. 33), 621785/138315. Vid det sedan länge övergivna brottet finns fortfarande en god skärning. Den tillgängliga blottningen utgörs av ca 6 m kalkarenit (skalgruskalk), som är relativt grov i den övre delen. Ca 2—3 m under toppen av skärningen finns ett konglomerat om några decimeters mäktighet. Bollarna i detta utgörs framför allt av urberg men även diabas och kalkstensbollar förekommer inte sällan. Lagren stupar ca 30° mot nordost. Strax söder om brottet och söder om den gamla bron finns en ca 5 m lång skärning i konglomeratet där mängden väl rundade, svagt glaukonitimpregnerade kalkstensbollar är relativt stor (fig. 34). Detaljerade beskrivningar av denna lokal ges i Lundegren 1930:116—122, 1934:151—153. Enligt Christensen 1975:15 representerar lokalen tidsintervallet övre undersanton — undre undercampan (fig. 20).

Roalöv (3i), 621990/139095. Denna lokal omtalas av bl.a. Moberg 1884:13—14, De Geer 1889:41 och Lundegren 1934:184. Då fanns en mindre kalkstensförekomst här men denna är förmodligen helt utbruten och nu överväxt. Emellertid finns en mängd block av en kraftigt förkislad kalksten, som är rik på kvarts- och glaukonitkorn. Denna bergart finns omnämnd i alla ovanstående arbeten som horisonter i den då befintliga kalkstenen. Kalkstenen angavs vara finkornig och skärningen var endast 1.5 m hög. Förekomsten torde tillhöra undre övercampan (fig. 20).

Tykarpsgrottan (4f), 622285/137684. Detta egentligen underjordiska kalkstensbrott, där brytningen upphörde redan på 1880-talet, finns fortfarande väl bevarat. Bergarten, som är bruten i omkring 2 m höga gångar, är en kalkarenit med relativt riklig mängd urbergsmaterial. Kalkstenen är bankad

om ca 0.5 m mäktighet. Lokalen är i stor detalj beskriven av bl.a. Moberg 1884:12 och Grönwall 1915:142—148 (innehåller karta i skala 1:800). Lagren torde tillhöra översta undercampan (fig. 20). Ovanför grottan uppvisar markytan strutformiga instörtningstrattar, s.k. doliner. (Ett naturligt grottsystem med doliner är Balsgrottan på Balsberget öster om Fjälkestad, på västra kanten av kartbladet Karlshamn SV.)

Ullstorp. Lundegren 1934:153—154 omnämner två lokaler vid Ullstorp, men då deras exakta lägen inte anges, används här de lokalangivelser, som Christensen 1975:15—16 ger. Han skiljer mellan fyra mindre brott: 1 = 621645/138495 (3g), 2 = 621625/138503 (3h), 3 = 621635/138503 (3h) och 4 = 621635/138535 (3h). Av dessa är de tre första f.n. tillgängliga. Kalkstenen, som är exponerad till maximalt ca 5 m djup, bryts nu endast i lokal nr. 3. Vid lokal nr. 1 är kalkstenen (skalgrusskalk) korsskiktad i några horisonter. Christensen hänför samtliga skärningar till översta undercampan (fig. 20).

Åraslöv (4f), 622144/138616. Beskriven av Grönwall 1915:162 och Wiman 1919:11—14 och upptagen av Lundegren 1934:156—157 och Christensen 1975:8. De sista resterna av skal fastvuxna vid urbergsytorna kan ännu spåras. Urberget är troligen anstående och inte block som man tidigare antagit. Christensen för lokalen till lägsta övre campan (fig. 20).

Önnestad (2h), 621386/138795. Strax sydväst om väg 21 finns en mindre skärning i ett nyligen upptaget kalkstensbrott där ca 5 m korsskiktad kalkarenit (skalgruskalk) är exponerad. Enligt Christensen 1975:14 tillhör avsnittet översta undercampan (fig. 20). Lundegren 1934:154 upptar också en lokal med beteckningen Önnestad men av hans angivelse att döma avser han ett numera ifyllt brott ca 500 m rakt väster härom.

Följande lokaler finns omnämnda i litteraturen men är inte längre tillgängliga:

Ebbetorp (3j), 621978/139622. Beskriven av De Geer 1889:32—33, 37, 41—42 och upptagen av Lundegren 1934:185 och Christensen 1975:10.

Harastorp (3i), 621980/139445. Beskriven av Moberg 1884:14 och upptagen av De Geer 1889:37, 42; Lundgren 1894:30 och Lundegren 1934:184—185.

Hörröd (4h), 622445/138910. Beskriven av De Geer 1889:32, 36—38 och upptagen av Lundegren 1934:183 och Christensen 1975:11.

Ignabergagrottan (4f), 622295/137733. Upptagen av Lindström 1877:17—19, 45—47; Moberg 1884:11—12 och Lundegren 1934:137—138.

N. Strö (4h), 622077/138903. Behandlad av Lundegren 1934:183—184.

Oretorp (4f), 622136/137921. Beskriven av Lindström 1877:17—19, 46—47 och upptagen av Moberg 1884:13—14; Lundgren 1894:6—8; Grönwall 1915:138—145 och Lundegren 1934:148—151.

Skepparslöv (2i), 621174/139095 och 621155/139100. Dessa två lokaler beskrevs av Nathorst 1882:15 och upptogs av De Geer 1918:879 och Lundegren 1934:153—155.

Ugerup (0j), 620344/139529. Beskriven av Nathorst 1882:15 och upptagen av Lundegren 1934:244.

Vedhugget (Vedhygge). Beteckning för ett eller flera dagbrott belägna sydväst om vägen mellan Ignaberga gamla kalkstensbrott och Oretorps brott. Upptagna av Moberg 1884:12—13; Lundgren 1894:6—8 och Lundegren 1934:148(7).

Vedhuggets grotta (4f), 622200/137835. Underjordiskt brott upptaget av Grönwall 1915:140—142 och Lundegren 1934:148. Nedlagt på 1700-talet. Tillfälliga nedstigningar har skett senare, senast 1978. Doliner avslöjar stor rasbenägenhet.

Vinslöv. För lägesangivelse och beskrivning se Lundegren 1934:155—156.

Vrangelstal (Ängadal). Se Lundegren 1934:157.

LITTERATUR

GFF = Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar

SGU = Sveriges geologiska undersökning

- ANGELIN, N. P., 1877: Geologisk översigts-karta öfver Skåne med åtföljande text (utg. av Bernhard Lundgren, kartan utgiven 1859). — Lund.
- BERGSTEN, K. E., 1972: Ivösänkans spår av äldre landskap. — Svensk geografisk årsbok 48, 114—121.
- BERGSTRÖM, J., CHRISTENSEN, W. K., JOHANSSON, C., och NORLING, E., 1973: An extension of Upper Cretaceous rocks to the Swedish west coast at Särdal. — Bull. Geol. Soc. Denmark 22, 83—154.
- BROTZEN, F., 1948: The Swedish Paleocene and its foraminiferal fauna. — SGU C 493.
- BRUUN-PETERSEN, J., 1975: Upper Cretaceous shelf limestone from Ignaberga, Scania (Sweden) and its diagenesis. — Int. Congr. Sediment., 9 (Nice), 7, 33—38.
- BYLUND, G., 1973: Palaeomagnetic Study of Scanian Dolerites and Basalts. — Geol. inst. Lunds universitet.
— 1974: Palaeomagnetism of dykes along the southern margin of the Baltic Shield. — GFF 96, 231—235.
- CHRISTENSEN, W. K., 1970: *Actinocamax primus* ARKHANGELSKY from Scania, Sweden. — Stockholm Contrib. Geol. XXI, 69—76.
— 1975: Upper Cretaceous belemnites from the Kristianstad area in Scania. — Fossils and Strata 7.
- CLEVE-EULER, A., och HESSLAND, I., 1948: Vorläufige Mitteilung über eine neuentdeckte Tertiärablagerung in Süd-Schweden. — Bull. Geol. Inst. Upsala XXXII, 155—182.
- DE GEER, G., 1889: Beskrifning till kartbladet Bäckaskog. — SGU Aa 103.
— 1918: Om tiden för Skånehalföns första uppkomst. — GFF 40, 872—885.
- EICHSTÄDT, F., 1887: Hyperit och gabbro på kartbladet "Linderöd" i Skåne. — GFF 9, 462—470.
- ERDMANN, E., 1872: Beskrifning öfver Skånes stenkolsförande formation. — SGU C 3.
— 1911—15: De skånska stenkolsfälten och deras tillgodogörande. — SGU Ca 6. (Kartan härtill upprättad 1909.)
- GRÖNWALL, K. A., 1915: Nordöstra Skånes kaolin- och kritbildningar samt deras praktiska användning. — SGU C 261.
- HADDING, A., 1927: The pre-Quaternary sedimentary rocks of Sweden, 1 & 2. Lunds Univ. Årsskr. N.F. Avd. 2, Bd 23 Nr 5.
— 1932: The pre-Quaternary sedimentary rocks of Sweden, 4. — Lunds Univ. Årsskr. N.F. Avd. 2, Bd 28 Nr 2.
- HESSLAND, I., 1950: Investigations of the Senonian Kristianstad District, S. Sweden II. Sedimentology and lithogenesis of the Åhus Series. — Bull. Geol. Inst. Upsala XXXIV, 45—106.
- HJELMQVIST, S., 1934: Zur Geologie des südschwedischen Grundgebirges. — Medd. från Lunds Geol. Inst. n:r 58.
— 1939: Some post-Silurian Dykes in Scania and problems suggested by them. — SGU C 430.
- HÄGG, R., 1947: Die Mollusken und Brachiopoden der Schwedischen Kreide. Das Kristianstadgebiet. — SGU C 485.

- HÖBEDA, P., 1969: Bergmaterial till vägbyggnad. — Statens Väginstiut, Stockholm. Specialrapport 84.
- KARLSSON, V., 1879: Beskrifning till kartbladet Linderöd. — SGU Aa 68.
- KLINGSPO, I., 1976: Radiometric age-determination of basalts, dolerites and related syenite in Skåne, southern Sweden. — GFF 98, 195—216.
- KORNFÄLT, K.-A., 1976: Petrology of the Ragunda rapakivi massif, central Sweden. — SGU C 725.
- LARSEN, O., och SPRINGER, N., 1976: Radiometrisk datering af granitoider i Blekinge og på Bornholm. — Sammandrag av föredrag vid XII Nordiska Geologvintermötet i Göteborg.
- LIDMAR-BERGSTRÖM, K., och JOHANSSON, C., 1972: Flintfynd i södra Halland. — Svensk geografisk årsbok 47, 62—72.
- LINDSTRÖM, A., 1877. Beskrifning till kartbladet "Hessleholm". — SGU Aa 61.
- LUNDEGÄRDH, P. H., 1977: Stenar i färg. 6:e uppl., 2:a tryckn.
- LUNDEGÄRDH, P. H., LUNDQVIST, J., och LINDSTRÖM, M., 1974: Berg och jord i Sverige. 4:e uppl.
- LUNDGREN, A., 1930: *Actinocamax westfalicus* in NO Schonen. — GFF 52, 116—122.
- 1934: Kristianstadsområdets kritbildningar. — GFF 56, 125—313.
- LUNDGREN, B., 1894: Jämförelse mellan molluskfaunan i Mammillatus och Mucronata zonerna i nordöstra Skåne (Kristianstadsområdet). — Kungl. Sv. Vetensk. Akad. Handl. Bd 26 Nr 6.
- MOBERG, J. C., 1884: Cephalopoderna i Sveriges kritsystem. 1. Sveriges kritsystem systematiskt framställt. — SGU C 63.
- MUNTHE, H., och GAVELIN, A., 1907: Beskrifning till kartbladet Jönköping. — SGU Aa 123.
- NATHORST, A. G., 1882: Beskrifning till kartbladet Kristianstad. — SGU Aa 85.
- NILSSON, K., 1966: Geological data from the Kristianstad plan, southern Sweden. — SGU C 605.
- 1970: Något om grundvattenförhållandena i Skånes sedimentbergarter i ERIKSSON, E., GUSTAFSSON, Y., och NILSSON, K., 1970: Grundvatten. — Stockholm.
- NORIN, R., 1936: Contributions to the geology of western Blekinge. — GFF 58, 481—561.
- 1957: Some Data concerning the Mineralogy of the Karlshamn Granite. — GFF 79, 35—42.
- 1959: Några genetiska relationer inom Södra Sveriges urberg. — GFF 81, 427—466.
- NORLING, E., & SKOGLUND, R., 1977: Der Südwestrand der Osteuropäischen Tafel im Bereich Schwedens. — Zeitschr. angew. Geologie 23, 449—458.
- PATCHETT, P. J., 1978: Rb/Sr ages of Precambrian dolerites and syenites in southern and central Sweden. — SGU C 747.
- PRIEM, H. N. A., MULDER, F. G., BOELRIJK, N. A. I. M., HEBEDA, E. H., VERSCHURE, R. H., och VERDURMEN, E. A. Th., 1968: Geochronological and paleomagnetic reconnaissance survey in parts of central and southern Sweden. — Phys. Earth Planet. Inter. 1, 373—380.
- QUENSEL, P., 1960: Vaggerydssyeniten. — SGU C 576.
- REGNÉLL, G., 1963: Mesozoiska avlagringar i södra Sverige i MAGNUSSON, N. H., LUNDQVIST, G. och REGNÉLL, G., 1963: Sveriges geologi. 4 uppl. Stockholm.
- ROSS, N.-E., 1949: On a Cretaceous pollen and spore bearing clay deposit of Scania. — Bull. Geol. Inst. Upsala XXXIV, 25—43.

- SANDEGREN, R., 1914: Block av paleocen från Maglehem i östra Skåne. — SGU C 255.
- SANDEGREN, R., HÖGBOM, A., och SVENONIUS, F., 1922: Beskrivning till kartbladet Väse. — SGU Aa 151.
- SKARBY, A., 1968: *Extratrirporopollenites* (PFLUG) emend. from the Upper Cretaceous of Scania, Sweden. — Stockholm Contrib. Geol. XVI.
- THORÉN, H., 1977: Bergartssamling. — Statens väg- och trafikinstitut. Linköping.
- TÖRNEBOHM, A. E., 1877: Om Sveriges viktigare diabas- och gabbro-arter. — Kungl. Svenska Vetenskapsakad. avh. 14, N:o 13.
- 1880: Beskrifning till blad N:o 1 af geologisk öfversigtskarta öfver mellersta Sveriges bergslag.
- TÖRNEBOHM, A. E., och HENNIG, A., 1904: Beskrifning till blad 1 & 2. — SGU A1a.
- WELIN, E., och BLOMQVIST, G., 1966: Further age measurements on radioactive minerals from Sweden. — GFF 88, 3—18.
- WIMAN, C., 1919: Remarques sur le crétacé à *Belemnitella mucronata* dans la Scanie. — Bull. Geol. Inst. Upsala XVI, 305—316.
- WÄLLBERG, B., 1976: Seismisk undersökning inom kartbl. 3 D NO och 3 D SO. — SGU intern rapport.

Geofysiska undersökningar

Av

HERBERT HENKEL

INNEHÅLL

Summary	100
Inledning	101
Flygmagnetisk tolkning	102
Områden med bandad anomalistruktur	102
Områden med oregelbunden anomalistruktur	102
Gångsystem	102
Magnetiska dislokationer	103
Magnetiska djupbestämningar	103
Bergarternas fysikaliska egenskaper	103
Suprakrustalbergarter, fig. 36—38	105
Djupbergarter, fig. 39—41	105
Gångbergarter, fig. 42—45	108
Diskussion av den flygmagnetiska tolkningen med hänsyn till parametermätningarna	117
Litteratur	120

SUMMARY

The interpretation of the aeromagnetic measurements (which were made during 1973) is made in two steps. The first is a qualitative interpretation with respect to structure and pattern of anomalies (which can be banded, irregular or dyke-like), relative magnetization levels, and a quantitative interpretation with respect to location and properties of dislocations, location of magnetic contacts, computation of dips of magnetized sheet-like bodies, and depths to the upper surface of magnetized bodies. The second step of the interpretation is based both on the aeromagnetic map and on petrophysical measurements made on the rock samples collected during the geological mapping. This interpretation leads to a prognosis of the most likely rock type. Some of the results of the geophysical interpretation are presented on the tectonic map.

Anomaly structure and pattern. Banded pattern is only sporadically observed in the northern part of the map. Areas with irregular anomaly pattern and low magnetization dominate the map area. In the area within the map squares (1—4 i—j) highly magnetic rocks dominate. With similar anomalies in adjacent map areas they comprise part of a large arc. Dyke systems dominate the entire southwestern half of the map area. The NW striking dyke system is very clearly indicated by unusually shaped anomalies due to a strong remanent component in the total magnetization.

Dislocations have been determined in a few instances where reference structures occur. The largest apparent horizontal displacement is 0.7 km. On the

adjacent northern map area, where more reference structures occur, dislocations have two dominant directions at -50° and 40° .

Depth determinations of the magnetic basement are based on changes in the horizontal gradient of anomalies. The method has been calibrated with known depths from drillings and seismic measurements.

Petrophysical properties (density, magnetic susceptibility and remanent magnetization) have been determined on 130 samples, 30 of which were oriented. In situ susceptibility measurements have been made on larger outcrops to a total of 654. Grouped results of these measurements are presented in Figs. 36—45. Mean values and standard deviations for different rock groups are presented in Fig. 35.

The supracrustal rocks (gneisses) are characterized by low density and moderate to low susceptibility. Also the remanent magnetization is low, with the exception of a few samples having rather high q -values (ratio of remanent to induced magnetization), which is probably due to the occurrence of hematite.

The plutonic rocks show generally low densities but a large variation in susceptibility occurs between the different groups. Augen-bearing granite has a characteristic rather high susceptibility. The augen-bearing gneissose granite has very low susceptibility. This large contrast in magnetization makes possible a rather accurate determination of the occurrence of these two rock types from the aeromagnetic map.

The dyke rocks have all rather remarkable magnetic properties with dominant remanent components in characteristic directions for the different types of dykes. This is illustrated in Fig. 44. Large variations in the q -values of syenites and hyperite dolerites make their total magnetizations vary within a very large range from negative to strongly positive. They are therefore not easily detected on the aeromagnetic map. This problem is illustrated in Figs. 46 and 47. The densities of dyke rocks make a very large contrast to all other rocks of the map area.

Inledning

De flygmagnetiska mätningarna över kartområdet utfördes 1973. För teknisk information kring dessa mätningar hänvisas till Werner (1963). Numera trycks dock de flygmagnetiska kartorna i flera färger och med en utförligare topografi. Den magnetiska referensepoken har ändrats till 1965.0.

De enda tyngdkraftsmätningarna i området är gjorda på 30-talet i ett glest regionalt nät och är publicerade av RAK (B. Wideland 1946) i skala 1:1 000 000. Mätningar av de petrofysiska egenskaperna täthet, magnetisk susceptibilitet och remanent magnetisering är utförda på de vid karteringen insamlade stofferna. Hällsusceptibilitetsmätningar gjordes på de flesta hållarna under vintern 1974. I samband med detta arbete togs även några orienterade prov, främst på gångbergarterna i området.

Tolkningen av den flygmagnetiska kartan sker i två steg. I det första steget systematiseras den flygmagnetiska kartans information med avseende på anomalistruktur (som kan vara bandad, oregelbunden eller gånglik), magnetiseringsnivå, uppskattning av dislokationer, stupningar och djup till övre ytan för magnetiserande bergarter. Det andra steget av tolkningen kräver kännedom om de förekommande bergarternas magnetiska egenskaper och leder i gynnsamma fall till att specifika bergarter kan identifieras på den flygmagnetiska kartan. De geofysiska tolkningsresultaten är sammanfattade på den tektoniska kartan.

Flygmagnetisk tolkning

Områden med bandad anomalistruktur

Bandade anomalistrukturer observeras endast sporadiskt i kartområdet. Antydning till bandning förekommer således inom området (4i). På det mot norr angränsande bladet 3 D NO fortsätter dessa strukturer och blir mera utpräglat bandade mot norr. Övriga anomalistrukturer utgörs av diffus bandning inom (4h—i, 1—4f).

Områden med oregelbunden anomalistruktur

Oregelbundna anomalistrukturer upptar den största delen av kartytan. Differentieringen i magnetiseringsnivåer visar att i området (1—4 i—j) förekommer starkt magnetiserade anomalikomplex. I dess södra del utgörs de av djupanomalier. Inom (4g—h) förekommer ett diffust avgränsat område med måttlig magnetisering. Den övervägande delen av kartytan utgörs dock av svagt magnetiska, strukturlösa bergarter.

Gångsystem

Gångsystemen dominerar anomalibilden. Två riktningar kan urskiljas, en nordvästlig och en nordostlig. Den senare riktningen är svårare att urskilja, men genom bestämning av bergarternas magnetiska egenskaper har det varit möjligt att ta fram det i tektoniska kartan angivna mönstret (se även fig. 13 och 14).

Möjligheten att registrera anomalier från små gångar beror på följande

faktorer: gångens strykning (i förhållande till flygriktningen), dess bredd och längd samt gångens magnetiseringskontrast mot omgivningen (med avseende på magnetisering och dess variation).

En kraftig magnetisering i en magnetiskt enhetlig omgivning ger således större möjligheter att upptäcka även tämligen små gånger, kanske ned till ca 10 m bredd. Detsamma gäller om gångens strykningsriktning bildar en stor vinkel med flygriktningen (sammanfaller strykningen med flygriktningen måste gångens bredd vara uppemot 100 m för att säkert kunna registreras). För att upptäcka små gånger är det således lämpligt att öka upplösningen i mätningen genom en magnetisk markmätning i profil vinkelrätt mot gångens strykning och med litet mätpunktsavstånd.

Magnetiska dislokationer

Dislokationer har kunnat anges i några enstaka fall. Oftast är de parallella med något gångsystem. Förskjutningsbeloppen är uppskattade med hjälp av referensstrukturer såsom karakteristiska kontakter eller band. Nordvästgångarna tycks ej beröras av dislokationerna. Största observerade förskjutningen är 0.7 km. Genom avsaknaden av goda referensstrukturer kan man inte få fram något generellt mönster för dislokationerna. På det angränsande norra bladet är förhållandena något bättre i detta avseende, och där framkommer ett mönster med de dominerande riktningarna -50° och 40° .

Magnetiska djupbestämningar

Djupbestämningar har utförts på magnetiska anomalier genom observation av ändringar i horisontalgradienterna. Då det finns rikligt med borrhål och seismiska mätningar har den magnetiska metoden kunnat "kalibreras" för att användas i områden där andra djupupplysningar saknas. Det bör noteras att man med magnetiska metoder ej kan avgöra om ett djupare läge av urberget beror på överliggande krit- eller kvartära sediment.

Bergarternas fysikaliska egenskaper

Förhållandevis omfattande petrofysiska mätningar har utförts på kartområdets bergarter. De stuffer som samlats in under det geologiska karterings-

arbetet, totalt 130 stycken, har mätts med avseende på täthet, magnetisk susceptibilitet och remanent magnetisering. Hällsusceptibilitetsmätningar har gjorts på de flesta större hällområdena (totalt 654 mätningar). På några bergarter har totalt 30 orienterade prover tagits ut för bestämning av den remanenta magnetiseringens riktning, som redovisas i stereografiskt nät på fig. 44. Tätheten är mätt med en noggrannhet på 0.01 g cm^{-3} . De magnetiska egenskaperna är bestämda i tre riktningar med ett relativt fel på 2 % och en upplösning av ca $3 \cdot 10^{-6}$ cgs. Hällsusceptibilitetsmätningarna har samma relativa noggrannhet med en upplösning av ca $2 \cdot 10^{-5}$ cgs. Resultaten av mätningarna ges i diagramform i fig. 36—45 och i tabellform som medelvärde (och spridningar) för bergartsgrupper i fig. 35. För bedömningen av magnetiska kontraster lämpar sig frekvensdiagram över susceptibiliteten och sådana har medtagits i fig. 38, 41 och 45. Förhållandet mellan susceptibilitet och täthet s.k. d—s-diagram) har visat sig ge vär-

Bergart	antal	Täthet		Susceptibilitet 10^3		q-värde	
		medelv.	spridn.	medelv.	spridn.	medelv.	spridn.
1 NV-diabas	10	2.943	0.044	2.51	0.31	1.37	0.21
2 NO-diabas, fink. i hyperitdiabas	1	3.057		3.26		0.64	
3 Hyperitdiabas	10	3.046	0.062	2.36	0.53	0.50	0.26
4 " omv.	14	3.087	0.050	1.68	0.60	0.92	0.47
1+3+4		3.033	0.079	2.09	0.51	0.87	0.38
5 Granit	8	2.651	0.020	1.39	0.27	0.13	0.40
6 Ögongranit	9	2.751	0.023	6.92	0.12	0.27	0.29
7 Gnejsgranit	15	2.676	0.036	1.25	0.42	0.14	0.30
8 " med ögon	12	2.683	0.031	0.059	0.58	0.24	0.40
5+6+7+8		2.689	0.044	0.77	0.84	0.20	0.39
9 Syenit	10	2.739	0.074	0.56	0.44	0.86	0.51
10 Finkorn, gnejs	27	2.638	0.022	0.49	0.45	0.35	0.63
11 Ådergnejs	7	2.676	0.075	0.32	0.56	0.43	0.45
12 Sedimentgnejs	6	2.682	0.019	2.01	0.25	0.52	0.15
10+11+12		2.650	0.041	0.57	0.51	0.37	0.54
13 Amfibolit	1	3.083		0.17		0.09	
3+4+9				1.41	0.58	0.78	0.43

Fig. 35. Medelvärden och spridning för bergarternas fysikaliska egenskaper. För de magnetiska egenskaperna anges det logaritmiska medelvärdet och spridningen är uttryckt i dekadern.

Mean values and standard deviation for the physical properties of the rocks.

defulla upplysningar, dels för bergartsklassifikation, dels för att spåra vissa geologiska processer genom deras petrofysiska verkan (Henkel 1976). För att bedöma en bergarts relativa sammansättning kan tätheten användas som hjälpmedel. Genom att man i d—s-diagrammen kan reducera magnetithaltens effekt på tätheten och erhålla den s.k. silikattätheten är sådana uppskattningar av sammansättningen lätta att göra.

En geologisk process som påverkar mineralsammansättningen och speciellt magnetithalten, kommer i ett d—s-diagram att ge upphov till distinkta trender. Motsvarande förhållanden föreligger i s—q-diagram. Processer (främst avblandningsfenomen) som påverkar de magnetiska malm-mineralens egenskaper återspeglas som trender i diagrammet. Att spåra dessa och att följa upp sådan information på den flygmagnetiska kartan är ett viktigt nytt tolkningsmoment.

Suprakrustalbergarter, fig. 36—38

Sedimentgnejs och *finkornig gnejs* visar låg silikattäthet, 2.66 respektive 2.62 g cm³. Deras magnetisering är hög till måttlig med medelvärde vid 2·10⁻³ cgs och 6·10⁻⁴ cgs respektive. Denna bild fås även från hällsusceptibilitetsmätningarna. Remanensen är uppenbarligen olika utvecklad i de två grupperna. *Sedimentgnejs* har således q-värden (förhållandet mellan remanent och inducerad magnetisering) på 0.5 medan de finkorniga gnejserna har en tydlig negativ korrelation mellan susceptibilitet och q-värden med dessa varierande från 0.09 till 0.5. En mindre grupp har q-värden kring 10, sannolikt orsakat av hämatit. Det kan nämnas att *ådergnejserna* visar egenskaper besläktade med båda grupperna (dessutom innehåller denna grupp ett prov med dioritisk silikattäthet).

Djupbergarter, fig. 39—41

Gruppen omfattar bergarter med låg silikattäthet och mycket varierande magnetiseringar. *Ögongranit* har den högsta magnetiseringen och skiljer sig därigenom markant från övriga bergarter. Den har också något högre q-värden, ca 0.3, än granit och gnejsgranit. Remanensens riktning är varierande med nordlig deklination och inklinationer mellan 20° och 80°. På grund av de låga q-värdena är dock remanensriktningen ganska oväsentlig för totalmagnetiseringen.

Granit och *gnejsgranit* är helt lika i sina fysikaliska egenskaper. En

mindre grupp bland gnejsgranitproverna har en något högre täthet som tyder på en mer intermediär sammansättning.

Ögonförande gnejsgranit har däremot en markant lägre susceptibilitet, ca $4 \cdot 10^{-5}$ cgs, men lika höga q-värden som ögongraniten, i medeltal ca 0.3. Densiteten är högre än för de andra djupbergarterna och tyder på en mer intermediär sammansättning. Att högre q-värden (omkring 0.8) kan vara sammankopplade med ögonbildning är en intressant observation. Högre q-värden observerade hos lågmagnetiska bergarter är sannolikt orsakade

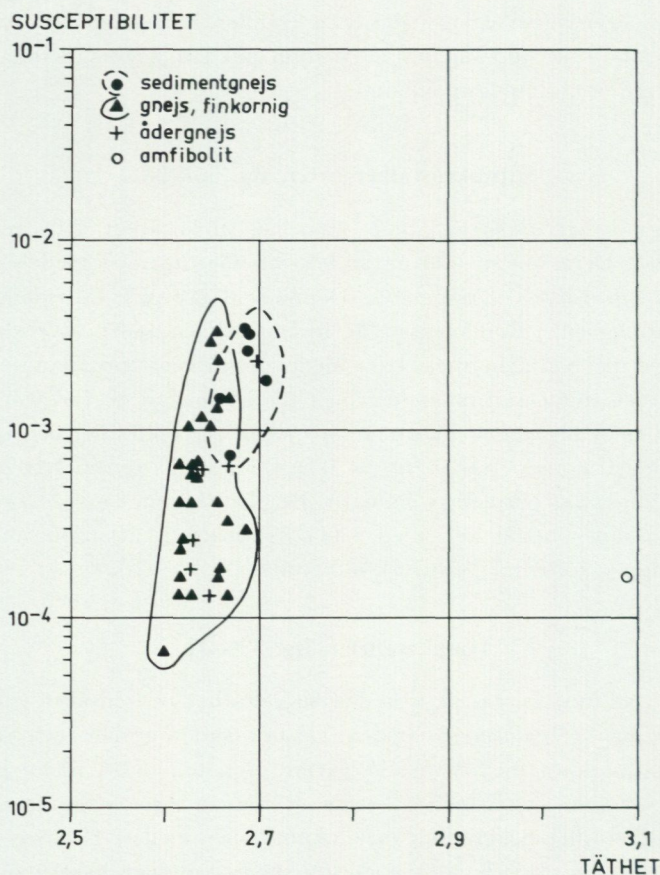


Fig. 36. Täthet—susceptibilitet för suprakrustalbergarter.

Density—susceptibility of supracrustal rocks.

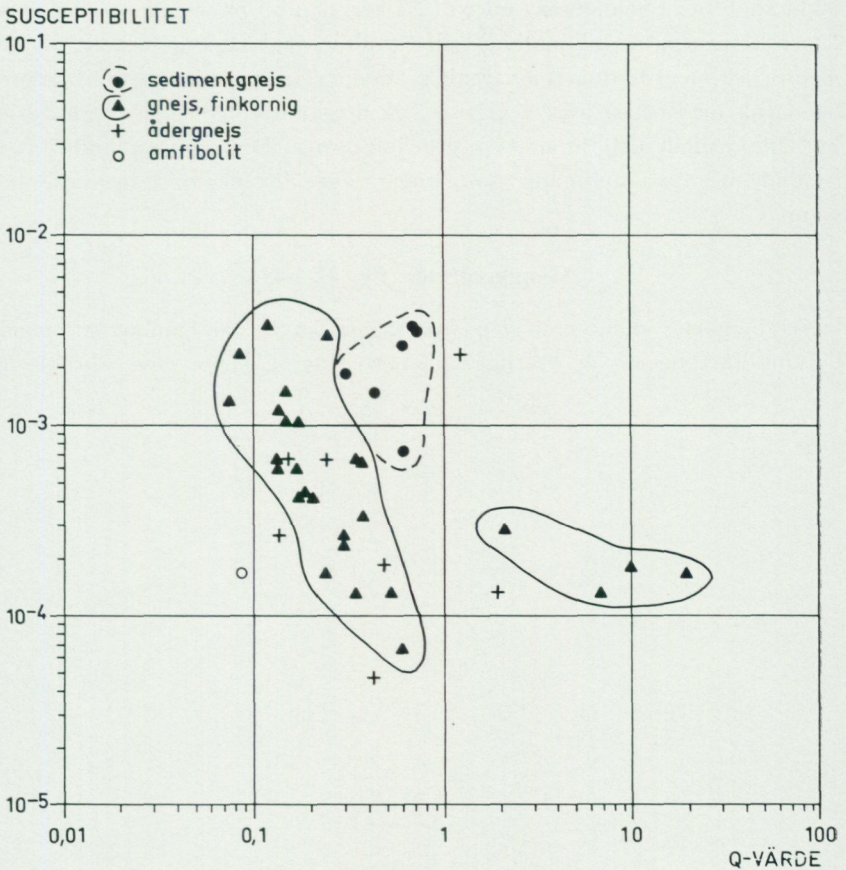


Fig. 37. Susceptibilitet—q-värde för suprakrustalbergarter.

Susceptibility—q-value of supracrustal rocks.

av hämatitbildning. *Syeniten* har något högre silikattäthet än övriga djupbergarter, ca 2.7 g cm^{-3} och dess magnetisering är låg till måttlig med en susceptibilitet på i medeltal $7 \cdot 10^{-4}$ cgs och q-värden kring 1 (med spridning från 0.2 till 4). Remanensens riktning är markant avvikande genom en negativ inklinering på -40° och deklinationen -80° . Den stora variationen i q-värden gör att totalmagnetiseringen (inducerad + remanent magnetiseringsvektor) blir mycket varierande i storlek och riktning. I extremfall fås negativ totalmagnetisering (vid höga q-värden och stor negativ

inklination hos remanensen) eller också kan den bli nära noll (q-värden ca 1 och stor negativ inklination) eller positiv (vid låga q-värden). Detta medför att identifieringen av syenit på den flygmagnetiska kartan blir problematisk med oftast osäkra gränser, då magnetiseringen kan antas variera både mellan och inom syenitförekomsterna. Det säkraste indiciet är rundade negativa anomalier som anger läget för negativt magnetiserad syenit.

Gångbergarter, fig. 42—45

Dessa bergarter dominerar den flygmagnetiska kartan genom sin regelbundna förekomst och kraftiga magnetisering. *Gångar med nordvästlig*

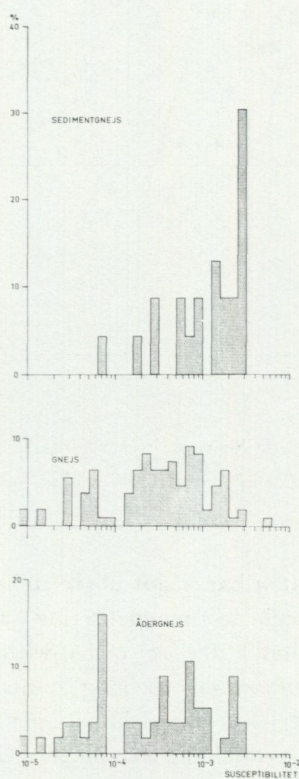


Fig. 38. Hällsusceptibilitet för suprakrustalbergarter.

In-situ susceptibility of supracrustal rocks.

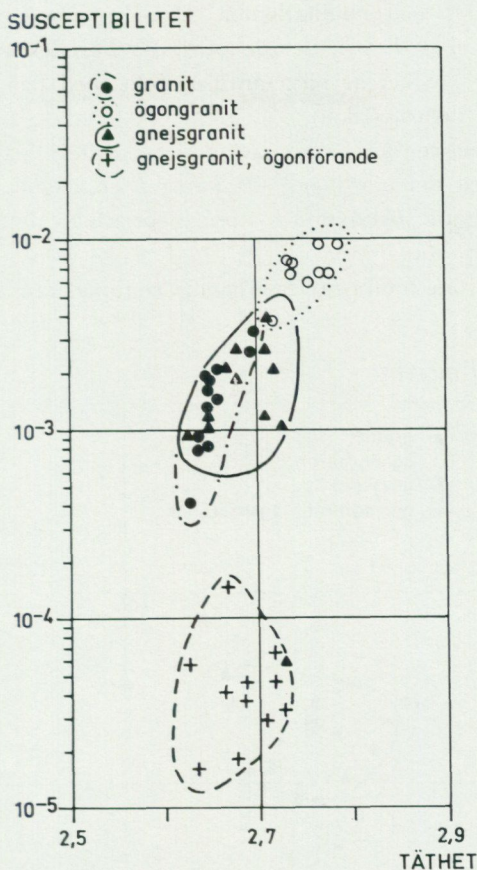


Fig. 39. Täthet—susceptibilitet för djupbergarter.

Density—susceptibility of plutonic rocks.

strykning förekommer i två system, ett med strykning -60° och ett med strykningen -45° . Båda tycks vara lika frekventa. Silikattätheten för dessa bergarter är ca 2.92 tydande på en mafisk sammansättning. Susceptibiliteten är hög, $3 \cdot 10^{-3}$ cgs, men remanensen dominerar i den totala magnetiseringen eftersom q -värdena i medeltal är 1.4. Remanensens riktning är variabel, men av den flygmagnetiska kartan att döma tycks den delen som har negativ inklinering dominera. Den riktningen har deklinationen 195° och inklinationen -20° . Paleomagnetiska undersökningar, som har gjorts på dessa bergarter av Bylund (1974), visar en stabil remanensriktning med

deklinationen 200° och inklinationen -15° . En annan remanensriktning som observerats bland de orienterade proverna har deklinationen 30° och inklinationen 40° , vilket är nära antiparallellt med den förra riktningen (antiparallellt = helt motriktat).

Av den flygmagnetiska kartan att döma har totalmagnetiseringen för gångsystemet med den nordligare strykningen en något större inklinasjon (dvs. mindre negativ inklinasjon för remanensen) än det andra gångsystemet.

Med kunskap om totalmagnetiseringens riktning kan man bedöma ut-

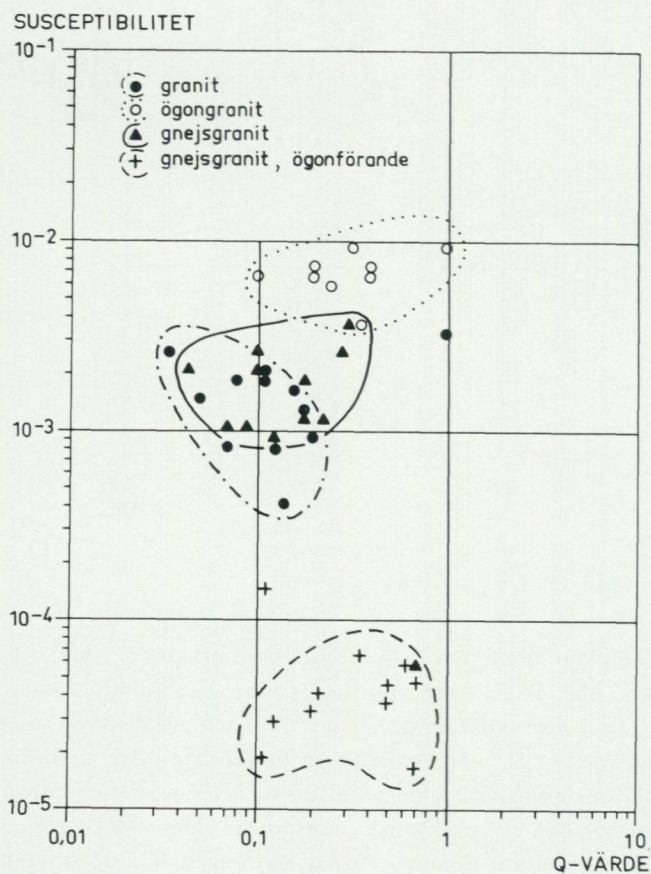


Fig. 40. Susceptibilitet—q-värde för djupbergarter.

Susceptibility—q-value of plutonic rocks.

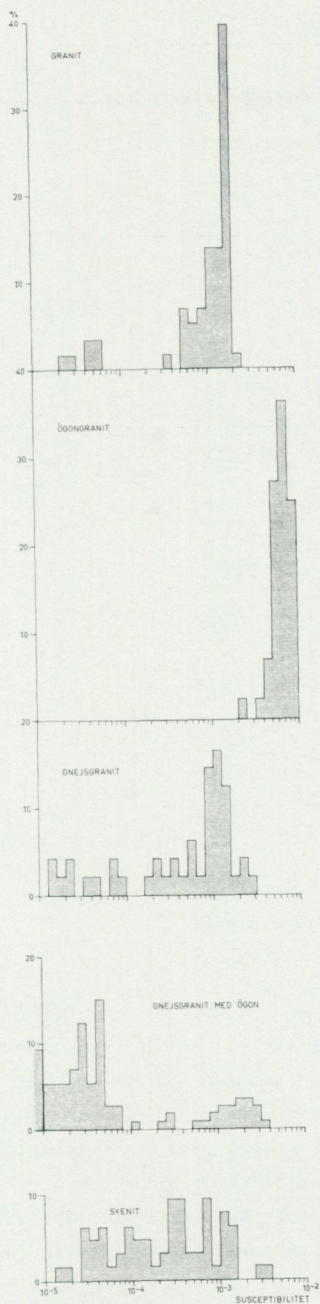


Fig. 41. Hällsusceptibilitet för djupbergarter.
In-situ susceptibility of plutonic rocks.

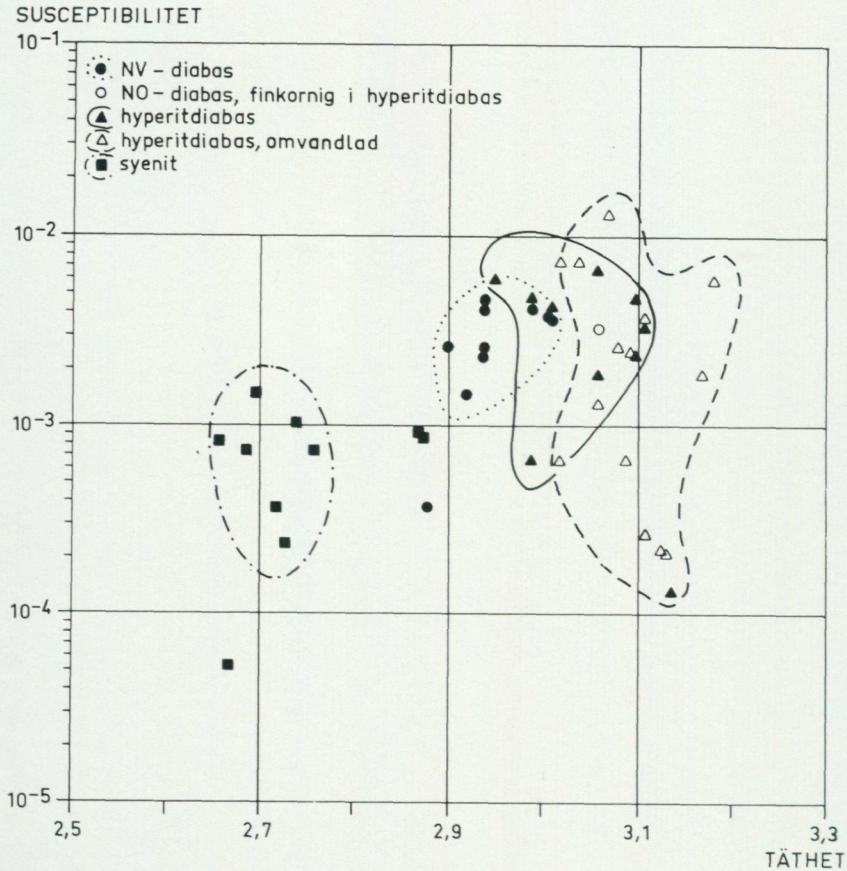


Fig. 42. Täthet—susceptibilitet för gångbergarter.

Density—susceptibility of dykes.

gåendet för gångarna från den magnetiska totalfältsanomalien på följande sätt: (detta åskådliggörs även i fig. 46, övre delen). När ett tydligt kontaktminimum föreligger (på den sydvästra sidan av anomalien) torde gångens utgående ligga mellan minimi- och inflexionspunkterna.

När kontaktminimum saknas eller är svagt utvecklat torde utgåendet ligga mellan maximi- och inflexionspunkterna.

Gångar med nordostlig strykning förekommer likaså med två olika riktningar, 15° och 35°. Tillsammans bildar de fyra riktningarna två nära ortogonala system.

Silikattätheten är hög, tydande på en mafisk—ultramafisk sammansättning. Spridningen i täthet är stor. Susceptibiliteten är likaså starkt variabel, från 10^{-4} till 10^{-2} cgs med medelvärdet vid ca $4 \cdot 10^{-3}$ cgs. Q-värdena är relativt låga för dessa gångar, ca 0,5, men där gångarna är amfibolitomvandlade kan q-värdena öka upp till 3. Remanensens riktning är mycket lik syeniternas med en deklination på 280° (-80°) och inklinationen -70° . Även amfibolitomvandlade prover visar en sådan stor negativ inklination. Samma resonemang angående totalmagnetiseringen (och därmed

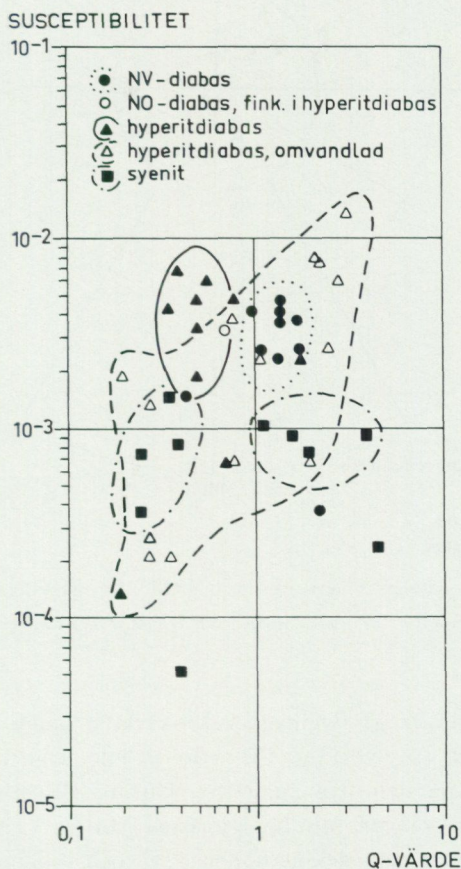


Fig. 43. Susceptibilitet—q-värde för gångbergarter.

Susceptibility—q-value of dykes.

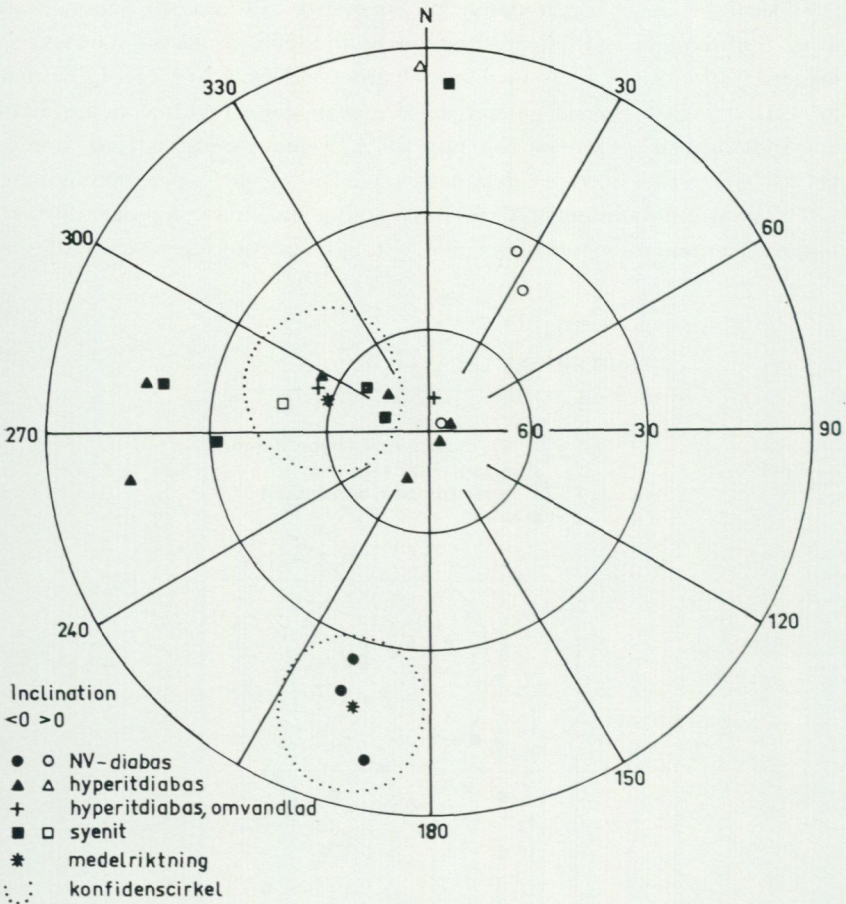


Fig. 44. Naturlig remanent magnetisering (NRM) för gångbergarter och syenit.
Natural remanent magnetization (NRM) of dykes and syenite.

anomaliernas utseende på flygmagnetiska kartan) gäller för dessa gångar som för syeniterna (se även fig. 46, nedre delen). Den kan därför endast sporadiskt följas på den flygmagnetiska kartan. Paleomagnetiska undersökningar på dessa gångar, som har gjorts av Mulder (1971), visar en stabil remanensriktning med deklinationen 325° och inklinationen -65° , och nära antiparallellt 126° respektive 45° .

De petrofysiska egenskapernas stora spridning tyder på att de sekundä-

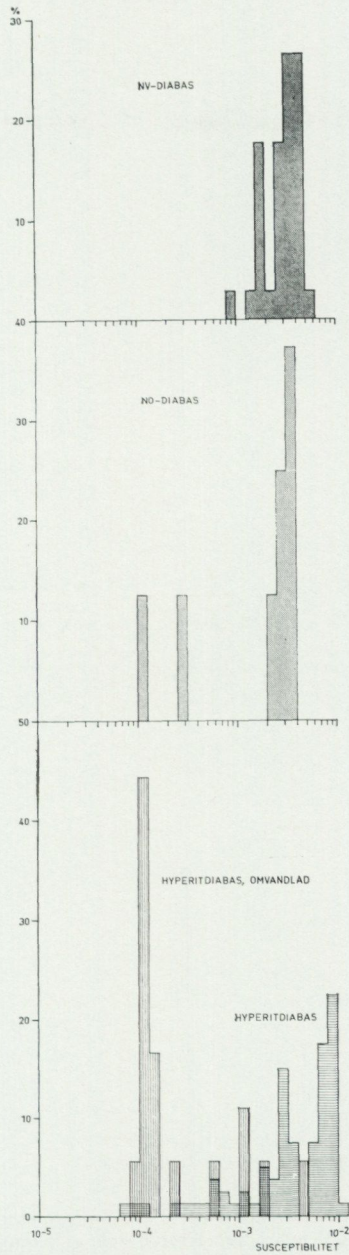


Fig. 45. Hällsusceptibilitet för gångbergarter.

In-situ susceptibility of dykes.

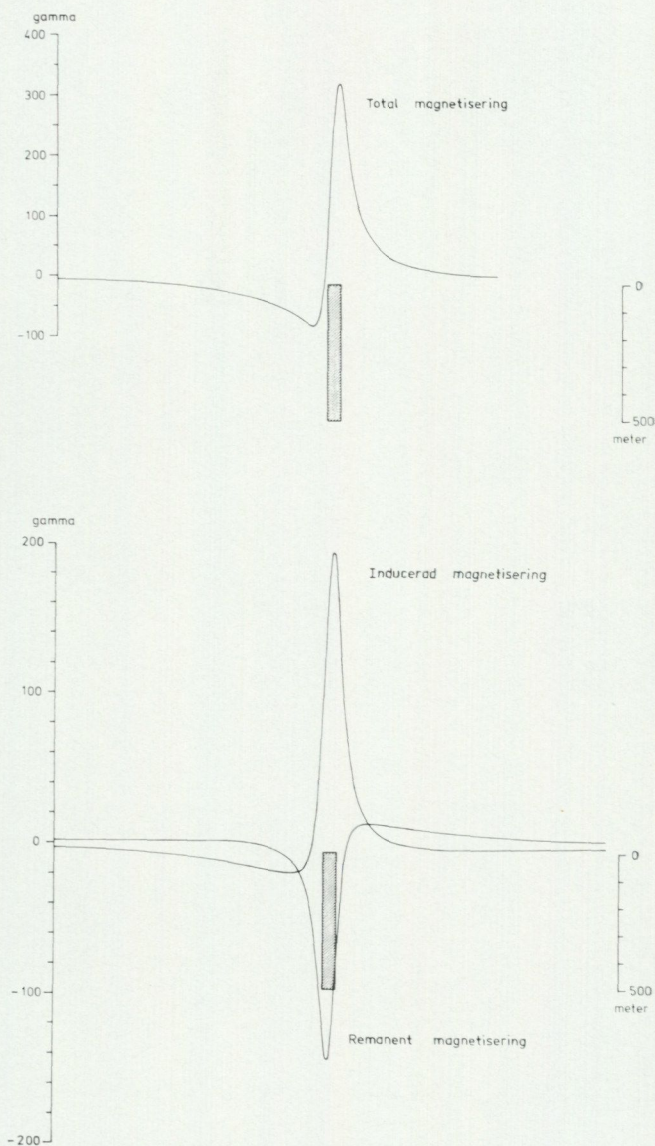


Fig. 46. Magnetisk totalfältsanomali över NV-gång respektive inducerad och remanent magnetisering över hyperitdiabasgång. Gångarnas bredd är 50 m, magnetiseringsvärdena enligt parametermätningen.

Magnetic total field anomaly over a NW striking dyke, and induced together with remanent magnetization over a hyperite dolerite dyke, respectively. The width of the dyke is 50 m, the magnetization values according to parameter-measurements.

ra processerna har en stor effekt även på remanensens riktning. För att reda ut dessa problem krävs ett större antal prover och noggranna petrografiska undersökningar.

Indicier föreligger dock redan nu på följande samband. Den mest extrema inklinationen visas av amfibolitomvandlade prover med höga q -värden och av prover med låga q -värden. Däremellan förekommer ej omvandlade prover och syeniter. Detta kan tolkas så att remanensen i grupp 1 är sekundär, den i grupp 2 primär och i grupp 3 är den en kombination av den primära och en viskös remanens parallell med nuvarande geofält.

Genom att syeniterna och hyperitdiabaserna har lika remanens med en ganska ovanlig inklinations kan man misstänka att de magnetiserats vid samma tidpunkt.

Diskussion av den flygmagnetiska tolkningen med hänsyn till parametermätningarna

För alla ytmässigt betydande bergarter är remanensen obetydlig med ett q -värde på ca 0.25. Den remanens som förekommer tycks vidare ligga nära det geomagnetiska fältets vektor. För dessa bergarter kan totalmagnetiseringen T därför uttryckas som en funktion av susceptibiliteten k .

$$T = k H (1 + q)$$

Den lokala totalintensiteten H på det geomagnetiska fältet är 0.491 Gauss och man får

$$T = 0.61 k$$

För gångbergarterna och syeniterna måste man ta hänsyn till den remanenta magnetiseringens storlek och riktning vid bedömningen av totalmagnetiseringen. Genom stora variationer i dessa parametrar och genom att remanensens inklinations ofta är mindre än 0 fås en ovanligt stor variation i totalmagnetiseringens storlek och riktning. Speciellt gäller detta syeniter och hyperitdiabaserna.

Den högsta magnetiseringen visas i detta kartområde av ögongranit och den kan därigenom lätt följas under kritområdena och dess övriga utbredning.

Måttlig till hög magnetisering uppvisar ett flertal djupbergarter (gnejsgranit, granit och vissa ögonförande gnejsgraniter) och samtliga gnejser.

Låga magnetiseringar har de ögonförande gnejsgraniterna.

För de flesta bergarterna gäller dessutom att de nära dislokationszoner tenderar att ha betydligt lägre susceptibilitet (minst en storleksordning), vilket får antas vara resultatet av oxidationsprocesser i och nära dessa zoner. Härvid har magnetiten oxiderat till hämatit (Henkel och Guzmán 1977). I fig. 47, övre delen, åskådliggörs de inbördes relationerna mellan de ovan omtalade bergarternas magnetiseringar. För gångbergarterna och syeniterna blir motsvarande relationer mer komplexa. De har skisserats i fig. 47, nedre delen.

Bergart	Magnetisering			
	låg	måttlig	hög	mycket hög
Ögongranit			-----	-----
Granit			-----	
Gnejsgranit		-----		
Gnejsgranit med ögon	-----			
Sedimentgnejs		-----		
Finkornig gnejs		-----		
Ådergnejs	-----			
	måttlig negativ	0	måttlig positiv	hög positiv
NV-gångar			-----	
Hyperitdiabas	-----			
Syenit	-----			

Fig. 47. Schematisk översikt över magnetiska kontraster mellan olika bergarter.

Bulk magnetization contrast between different rocks.

Genom att så många bergarter överlappar varandra när det gäller magnetiseringsnivåer och genom att de ej visar några distinkta anomalistrukturer, blir en identifiering från flygmagnetiska kartan mycket besvärlig. Ögonförande gnejsgranit tycks dock vara den enda bergart som kan förklara de utbredda lågmagnetiska områdena. Likaså är orsaken till de högs- ta magnetiska anomalierna förekomsten av ögongranit. Mer eller mindre utvecklade bandning i övriga delar av kartområdet kan sannolikt tillskrivas en viss dominans av gnejsbergarter. I viss mån kan anomalier som fortsätter till bladet 3D NO följas upp där.

LITTERATUR

(Geofysiska undersökningar)

GFF = Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar
PAGEOPH = Pure and applied geophysics
SGU = Sveriges geologiska undersökning

- BYLUND, G., 1974: Paleomagnetism of dykes along the southern margin of the Baltic Shield. — GFF 96, 231—235.
- HENKEL, H., 1976: Studies of density and magnetic properties of rocks from Northern Sweden. — PAGEOPH 114/2, 235—249.
- HENKEL, H., och GUZMÁN, M., 1977: Magnetic features of fracture zones. — Geoexpl. 15, 173—181.
- MULDER, F., 1971: Paleomagnetic research in some parts of Central and Southern Sweden. — SGU C 653, 1—56.
- WERNER, S., 1963: Aeromagnetic mapping by the Geological Survey of Sweden. Methods and general considerations. — Geoexpl. 1, 21—31.
- WIDELAND, B., 1946: Relative Schwere-messungen in Süd- und Mittelschweden. — RAK Medd. nr. 6.

PRISKLASS B

Distribueras genom

LiberKartor

162 89 VÄLLINGBY

Schmidts Boktryckeri AB, Helsingborg 1978

ISBN 91-7158-155-3