

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

BERGGRUNDSGEOLOGISKA OCH GEOFYSISKA KARTBLAD

SKALA 1:50 000

Serie Af · Nr 133

HUGO WIKMAN OCH JAN BERGSTRÖM

BESKRIVNING TILL  
BERGGRUNDSKARTAN

HALMSTAD SV

DESCRIPTION TO THE MAP OF SOLID ROCKS  
HALMSTAD SV



UPPSALA 1987

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

Närmare upplysningar erhålls genom

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

Box 670

751 28 UPPSALA

Telefon 018-17 90 00

eller

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

Kiliansgatan 10

223 50 LUND

Telefon 046-14 01 05

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

---

BERGGRUNDSGEOLOGISKA OCH GEOFYSISKA KARTBLAD

SKALA 1:50 000

Serie Af · Nr 133

HUGO WIKMAN OCH JAN BERGSTRÖM

**BESKRIVNING TILL BERGGRUNDSKARTAN  
HALMSTAD SV**

DESCRIPTION TO THE MAP OF SOLID ROCKS  
HALMSTAD SV

UPPSALA 1987

ISBN 91-7158-415-3  
ISSN 0586-1543

Textkartorna är ur sekretessynpunkt godkända för spridning.  
Lantmäteriverket 1987-02-04.

DAVIDSONS TRYCKERI AB, VÄXJÖ 1987

## INNEHÅLL

METODIK OCH BERGARTSINDELNING. Av Anders Wikström .....	5
Inledning .....	5
Metodik .....	5
Lägesbestämningar .....	6
Generaliseringar .....	6
Bergarternas indelning .....	7
Indelning efter ursprung och bildningsmiljö .....	7
Djupbergarter .....	7
Gångbergarter .....	7
Ytbergarter .....	9
Vulkaniter .....	9
Mekaniskt avsatta (epiklastiska) sediment .....	10
Icke-klastiska sediment .....	12
Indelning efter omvandlingsgrad och sammansättning .....	12
Indelning efter ålder .....	15
Övriga termer .....	15
Strukturgeologiska kartan .....	18
Södra Sveriges regionala berggrundsgeologi .....	19
Litteratur .....	21
BESKRIVNING TILL BERGGRUNDSKARTAN HALMSTAD SV .....	22
Inledning. Av Hugo Wikman .....	22
Översiktlig indelning och beskrivning av kartområdets berggrund.	
Av Hugo Wikman och Jan Bergström .....	24
Ådergnejs .....	24
Amfibolit .....	26
Gnejsgranit .....	26
Kambrisk sandsten .....	27
NV-diabaser .....	27
Trias-jura-bergarter .....	27
Kritbergarter .....	28
Sprickor och förkastningar .....	28
Den prekambrika berggrunden och de permo-karboniska diabaserna.	
Av Hugo Wikman. ....	29
Inledning .....	29
Petrografiska beskrivningar .....	31
Gnejs av okänt ursprung .....	31
Amfibolit .....	37
Granit (gnejsgranit) .....	42
Permo-karboniska diabasgångar (NV-diabas) .....	45
Metamorfos .....	48
Vitrering .....	54
Den prekambrika berggrundens strukturgeologi .....	56
Stenindustri .....	60
Geofysiska kartorna .....	61
Sedimentära bergarter. Av Jan Bergström .....	62
Tidigare undersökningar .....	62
Kartläggningen .....	62
Kambrium .....	62
Trias-jura .....	65
Krita .....	66
Några borrhningar i kritan .....	71
Tillkomsten av Hallandsås och urbergets nedbrytning .....	73
Summary .....	75
Litteratur .....	77

# METODIK OCH BERGARTSINDELNING

AV  
ANDERS WIKSTRÖM

## Inledning

Af-seriens berggrundskartor i skala 1:50 000 visar de olika bergarternas utbredning både i håll (berg i dagen) och under lösa jordlager. Kartan framställs med tanke på att ge en allmängeologisk bild av berggrunden. Kartbilden utgör därigenom grundvalen för fortsatta, mer målinriktade arbeten.

## Metodik

Det arbete som leder fram till en berggrundskarta kan uppdelas i olika moment. Huvudarbetet består i direkta studier av berget, där detta går i dagen.

De vid karteringen observerade berggrundstyporna kan redovisas på två olika sätt i kartbilden, dels som "häll", dels som "observerad yta av blottat berg". Det första fallet tillämpas, då en jordartskarta i Ae-serien med de "verkliga" hållkonturerna finns tillgängliga. (De på Ae-kartorna redovisade hållytorna kan dock även till en del täckas av ett tunnare jordlager.) I dessa fall överensstämmer alltså hållkonturerna på Af- och Ae-kartorna. När ingen jordartskarta finns tillgänglig, redovisas endast den yta som den karterande berggrundsgeologen undersökt.

Iakttagelser i fält nedtecknas på rekognosceringskartor och i dagböcker. I samband med fältarbetet sker också provtagning av olika bergarter och mineral. Av en del bergartsprover framställs s.k. tunnslip, vilka studeras i mikroskop för närmare bestämning av mineralinnehåll och texturer. Sammansättningen beräknas medelst punkträkning, som innebär att man bestämmer och räknar bergartens mineral i ett visst bestämt rutnät. Kemiska analyser av vissa bergarts- och mineralprover görs även. För att underlätta behandlingen av bergartsanalyserna räknar man ibland om dessa till vissa standardiserade mineral, s.k. normberäkning. Detta kan ske på olika sätt, t.ex. enligt ekvivalentnorm (E)- eller CIPW-normmodellerna. Bergarternas sammansättning varierar i skiftande grad, varför redovisade analyser kan vara mer eller mindre representativa. Vid sammanställningen av observationerna till en heltäckande karta bidrar resultaten från skilda arbetsmoment till den slutgiltiga bilden. Iakttagelser av strukturer och ytförmer i håll och på flygbilder kan nämnas som

exempel på några viktiga led i detta arbete. Även resultaten av olika geofysiska undersökningar är av stor betydelse. Detta gäller framför allt i större jordtäckta områden, där meningsfull information endast kan erhållas med sådana metoder. Genom geofysiska mätningar har man också ibland möjligheter att få ett bättre begrepp om berggrundens tredimensionella uppbyggnad.

För SGU:s kartor i serie Af utförs numera rutinmässigt flygmagnetiska mätningar, vilka redovisas på en särskild karta över den magnetiska totalintensiteten. Andra geofysiska metoder, som gravimetri och seismik, används vanligtvis för speciella problem. I vissa fall bidrar uppgifter från borrhningar till den slutliga kartbilden. Detta gäller framför allt i områden med yngre, fossilförande berggrund. Berggrundskartan är därför en av geologen utförd sammanställning av observationer och tolkningar, baserad på de ovan nämnda metoderna.

Då arbetet med ett kartblad avslutats, arkiveras på SGU primärmaterial i form av kartor, dagböcker, analysprotokoll, bergartsprov, slipprov m.m.

### Lägesbestämningar

I beskrivningen till kartan brukar varje lägesbestämning åtföljas av en beteckning (siffra plus bokstav), vilken åsyftar den delruta (det ekonomiska kartblad enligt beteckningarna i marginalen på kartan) där lokalen är belägen. För analyserade prover ges även koordinaterna i rikets nät, varvid nord-sydkoordinaten anges först.

### Generaliseringar

Kartan visar en förenklad bild av verkligheten. Detta har bl. a. tekniska orsaker, eftersom bergartskroppar med en yta mindre än  $50 \times 50$  m ( $1 \times 1$  mm i skala 1:50 000) inte kan redovisas med konturläggning. Dessutom kommer självfallet berggrundskartan att visa en starkt förenklad bild i områden med dåligt blottad berggrund. Generaliseringarna är särskilt påtagliga i de delar av vårt land, där berggrunden är komplext uppbyggd. Det är här inte ovanligt att man kan finna ett flertal olika bergarter på en liten hälllyta. För att i någon mån åskådliggöra denna typ av geologi använder man en serie symboler som överbeteckningar på en grundfärg för den dominerande bergarten. Hit hör exempelvis de tecken, som anger förekomsten av granit- och pegmatitgångar, migmatitomvandling och

brottstycken av äldre berggrund i intrusivbergarter (se s. 18). Symbolerna visar att företeelsen ifråga är representerad i området. De enskilda tecknens betydelse är alltså inte enbart begränsad till den yta de täcker. Ett undantag från denna regel utgör symbolerna för geologiskt betydelsefulla företeelser i mindre dimensioner, t.ex. tunna konglomerathorisonter, tunna diabasgångar och kalkstensskikt liksom ibland tecknen för gruvor och stenbrott. Dessa har vanligen överdrivna dimensioner, men deras läge och orientering avspeglar i möjligaste mån de verkliga förhållandena. Tekniken med överbeteckningar kan dock endast antyda den variation som finns i verkligheten.

### **Bergarternas indelning**

Ursprung, ålder, sammansättning och eventuell grad av omvandling inverkar på bergarternas utseende och egenskaper. För SGU:s berggrundskartor i södra och mellersta Sverige gäller att ursprunget och åldern vanligen ger grundfärgen på kartan. Variationer i omvandlingsgrad och sammansättning inom de olika bergartsgrupperna redovisas med överbeteckningar.

#### **Indelning efter ursprung och bildningsmiljö**

##### **Djupbergarter (bildade på ett visst djup i jordskorpan)**

Djupbergarterna utgör den i Sverige kvantitativt mest betydelsefulla gruppen bland de s.k. eruptiva (magmatiska) bergarterna. Indelningen följer huvudsakligen IUGS:s schema från 1973 (se litteraturförteckningen). Schemat förutsätter att bergartens mineralsammansättning är känd. För de sura och intermediära bergarterna (mer eller mindre rika på kisel-syra) avgörs benämningen av förhållandena mellan kvarts, plagioklas och alkalifältspat enligt fig. 1, vilken är en del av IUGS:s schema. De mörka mineralen, som i de flesta fall är underordnade, beaktas sålunda inte vid denna klassificering. Som framgår av teckenförklaringen till kartorna tas dock ibland hänsyn till halten av mörka mineral vid grupperingen av de olika kartenheterna. Det är nämligen i fält ofta svårt att avgöra förhållandet mellan fältspatkomponenterna.

##### **Gångbergarter**

Många olika typer av bergarter kan uppträda gångformigt utan att namnet härigenom förändras. Man kan t.ex. tala om "granitgångar", "amfi-

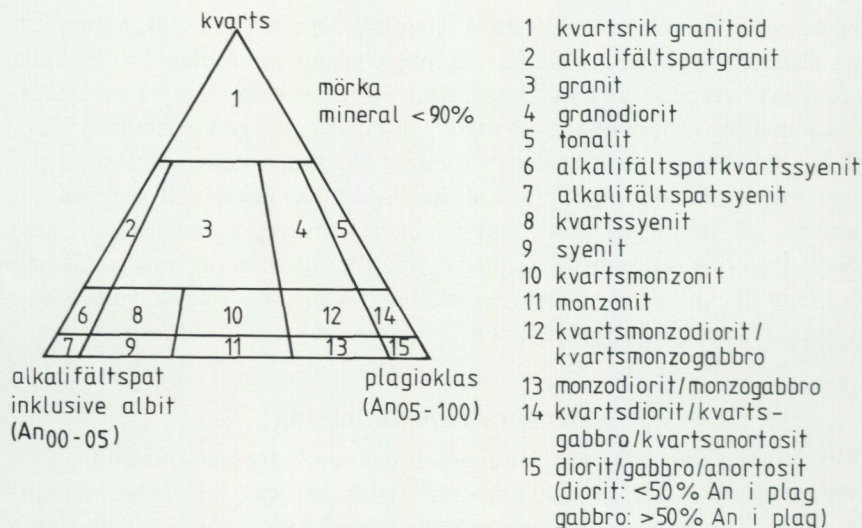


Fig. 1. Indelning av några djupbergarter enligt IUGS 1973.  
*Classification of some plutonic rocks, according to IUGS 1973.*

bolitgångar” etc. De egentliga gångbergarterna utgör en ganska heterogen grupp med den gemensamma egenskapen att texturen (se s. 17) beror på den för gruppen specifika, relativt ytnära kristallisationsmiljön. Ett gångformigt uppträdande är däremot inte alltid en nödvändig förutsättning.

Några ofta förekommande bergartsnamn i denna grupp är:

- Aplit** Fin- och jämnkornig (sockerkornig) bergart med granitisk sammansättning och obetydlig halt av mörka mineral.
- Aplitgranit** En grövre (medelkornig) variant av aplit associerad med vanlig aplit och pegmatit.
- Diabas** Gångbergart med huvudmineralen plagioklas och pyroxen, vanligen sammanväxta till en s.k. ofitisk textur (se s. 17). Vissa diabaser för även olivin.
- Gångporfyr** Samlingsnamn för kiselsyurarika gångbergarter med en porfyrisk textur (se s. 17), där strökornen omges av en tät till finkornig mellanmassa.

**Hyperit, hyperitdiabas** Används för svarta, prekambrika diabaser (se ovan) i sydvästra och södra Sverige. Färgen betingas av en ymnig pigmentering med mycket små malmkorn.

**Pegmatit** Grovkornig bergart med en speciell textur och med de enskilda kornen vanligen större än 1 cm i diameter. När namnet används ospecificerat brukar en granitisk sammansättning underförstås. Bergarten är i vissa fall anrikad på sällsynta jordartsmetaller, litium, bor, fluor etc.

### Ytbergarter (bildade på jordens yta)

#### Vulkaniter

De vulkaniska bergarterna (vulkaniterna) tillhör gruppen eruptivbergarter (magmatiska bergarter). Klassificeringen bjuder på många svårigheter. Där bergarterna kan studeras i oomvandlat skick (mestadels i yngre vulkanområden), är de ofta finkorniga eller glasiga och mineralproportionerna är därför svåra att beräkna. Detta gör att sådana faktorer som typ av strökorn och färgindex (=halt av mörka mineral) kan påverka namngivningen. När mineralfördelningen är känd, följs dock IUGS:s indelning från 1980. Detta schema är i princip uppbyggt på samma sätt som för djupbergarterna (IUGS 1973). Ett urval av några allmänt före-

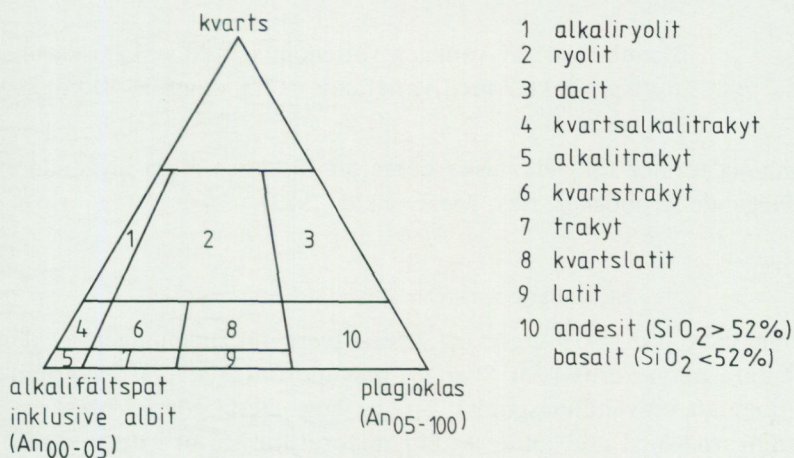


Fig. 2. Indelning av några vulkaniter enligt IUGS 1980.

*Classification of some volcanic rocks, according to IUGS 1980.*

kommande vulkaniter och deras sammansättningar ges i fig. 2. För en mer detaljerad diskussion om hithörande frågor hänvisas till ovannämnda IUGS-arbeten.

Några vanliga namn med anknytning till vulkaniska processer är:

Agglomerat	Bergart bildad genom konsolidering av bl.a. vulkaniska bomber (explosivt utslungade större lavaklumpar), ofta inbäddade i finkornigt material.
Ignimbrit	Bergart bildad vid en speciell typ av vulkanutbrott (askflöden eller "ash flows"). Den vulkaniska askan har avsatts vid så hög temperatur att den ofta helt eller delvis sammansvetsats till en fast bergart.
Lava	Den smälta som strömmar ut ur vulkaner. Termen används även för den stelnade bergarten.
Porfyr	Allmän term för kiselsyrorika (sura) vulkaniska bergarter med porfyrisk textur (se s. 17). Kan vara lava, tuff eller ignimbrit.
Porfyrnit	Som porfyr, men kiselsyrahalten är här lägre. Bergarten är intermediär eller basisk.
Tuff	Bergart bildad genom konsolidering av explosivt utslungad aska.
Tuffit	Blandbergart av vanligen vattenomlagrade vulkaniska utbrottsprodukter med varierande inblandning av sedimentärt material.

Allmänna termer för vulkaniska bergarter förklaras mera ingående i grundläggande läroböcker, t.ex. MacDonald (1972).

#### Mekaniskt avsatta (epiklastiska) sediment

Pettijohns bok från 1975 utgör ett referensverk för indelningen av de sedimentära bergarterna. För Sveriges metamorfa (se s. 12) berggrund gäller dock att omvandlingsgraden ofta är hög. Detta gör att bergartsbeteckningarna med nödvändighet blir mindre precisa, och de använda termerna har ofta kommit att få en allännare innebörd än i Pettijohns indelning. Följande namn förekommer allmänt:

Arenit	Samlingsnamn för sandstenar och siltstenar (se nedan).
Argillit	Samlingsnamn för bergarter med lerigt ursprung. <i>Pelit</i> används ibland i samma betydelse.
Arkos	Sandsten med ungefär lika proportioner av fältspat och kvarts. Dominerande fältspat är oftast mikroklin.
Fyllit	Metamorf bergart med lerigt ursprung. Glimmermineralen syns vanligen inte för blotta ögat, och skiffrighetsytorna glänser ofta som silke.
Glimmerskiffer	Metamorf bergart med lerigt ursprung, något grövre än fyllit. Glimmermineralen är synliga för blotta ögat och klyvytorna något mer oregelbundna. Termen används även i mera begränsad omfattning för glimmerrika bergarter bildade genom tektonisk nermalning.
Gråvacka	Grå bergart med övervägande sandigt ursprung, en viss lerinblandning och, ibland, bergartsfragment. I omvandlat tillstånd utgörs gråvackan vanligen av en bergart, som domineras av plagioklas, kvarts och biotit.
Konglomerat	Grovkornig bergart bestående av rundade fragment (bollar) (större än 2 mm i diameter) i en finkornigare mellanmassa.
Kvartsit	Metamorf bergart med sandigt ursprung och med mer än 80 vol.-% kvarts. Termen <i>fältspatkvartsit</i> används för bergarter med en kvartshalt mellan 50 och 80 vol.-% och med ringa glimmerhalt. Termen kvartsit (malmkvartsit) har även tillämpats på metasomatiska (se s.18) produkter förknippade med malmbildning.
Lerskiffer	Lerbergart med mer än 75 vol.-% lerigt material och en karakteristisk klyvbarhet parallellt med lagringen.
Sandsten	Bergart där kornen vid avsättningen huvudsakligen haft sand- eller grovmstorlek (0.2–2.0 resp. 0.06–0.2 mm).
Siltsten	Bergart där kornen vid avsättningen dominerats av kornstorlekar i intervallet grovmjåla – finmo (0.006–0.06 mm).

Skiffer	Allmänt samlingsnamn för bergarter med perfekt klyvbarhet (skiffrighet). I urberget används termen dock huvudsakligen för bergarter bildade av ett ursprungligen lerigt sediment med låg omvandlingsgrad. När det gäller fjällbergarter har namnet en vidare, huvudsakligen strukturell betydelse.
Svartskiffer	Kolhaltig skiffer. Kolet utgörs i urberget vanligen av grafit.
	Icke-klastiska sediment
Kalksten	Sedimentbergart bildad på organisk eller kemisk väg (gäller väsentligen de prekambrika förekomsterna) och huvudsakligen bestående av mineralet kalcit, $\text{CaCO}_3$ .
Dolomit	Bergart bildad på samma sätt som kalksten men med huvudmineralet dolomit, $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ .

### Indelning efter omvandlingsgrad och sammansättning

För en stor del av vårt land gäller att både äldre djupbergarter och ytbergarter har omvandlats mer eller mindre intensivt. När omvandlingen gått långt kan bergartens ursprung ibland vara svårt eller omöjligt att fastställa.

Kartan anger i princip ursprungsbergartens namn. Detta är av vikt, eftersom bl.a. de stratigrafisk-tektioniska sambanden mellan lågmetamorfa och högmetamorfa berggrundsavsnitt på så sätt kan åskådliggöras i kartbilderna. Prefixet "meta" används när man vill markera att det rör sig om en metamorf (omvandlad) bergart, i de fall detta inte framgår på annan sätt. Att helt frånga de mindre specificerade omvandlingsnamnen har dock visat sig ogörligt. Då namnen använts med något olika betydelse av skilda författare kan det här vara på sin plats att man till viss del klargör deras innebörd i kartbladsbeskrivningarna. Det måste dock poängteras att problemställningarna är av sådan art att en viss individuell variation är ofrånkomlig.

Följande omvandlingsbergarter är vanliga:

Amfibolit	Regionalmetamorf (se s. 18) bergart med hornblände och plagioklas som dominerande mineral.
-----------	--

- Breccia** Bergart med kantiga fragment omgivna av finkornigare material. Breccior kan bildas genom en mängd olika processer, t.ex. sedimentära, vulkaniska eller tektoniska. Dessa namn används som adjektiv när processen är känd.
- Gnejs** Samlingsnamn för omvandlade och deformerade, ofta fältspatrika bergarter. Till skillnad från t.ex. glimmerskiffer spaltar gnejsen upp något grövre, mer oregelbundet.
- Grönsten** Termen har använts i två något skilda betydelse, dels som ett tämligen ospecificerat samlingsnamn för omvandlade basiska bergarter, dels mer specifikt för bergarter med mineral sådana som albit, klorit, aktinolit och epidot. Sistnämnda innebörd tillämpas dock huvudsakligen på förekomster inom fjällkedjan.
- Hornfels** En finkornig bergart bildad genom s.k. kontaktmetamorfos (se metamorfos, s. 18).
- Hälleflinta** Mycket finkornig, kompakt bergart bildad genom omvandling av sura lavar eller askor och med kornstorlek under 0.03–0.05 mm (jfr leptit). Under denna gräns ser bergarten ”tät” ut.
- Leptit** Finkornig ytbergart av sur till intermediär vulkanisk sammansättning och med kornstorlek med en undre gräns 0.03–0.05 mm och en övre 0.5–1 mm. Denna definition tillämpas av de flesta geologer i Sverige. Olika restriktioner för namnet har dock införts. Några har ansett att det endast bör beteckna bergarter på en viss stratigrafisk nivå: ”leptitformationen” inom Bergslagen. Även när det gäller betoningen av det eventuella vulkaniska ursprunget har meningarna varit delade. För SGU:s Af-kartor kan rent allmänt sägas att termen leptit i Bergslagen och angränsande områden används för bergarter som har en sammansättning och kornstorlek enligt ovan och dessutom på mer eller mindre starka grunder kan förmodas ha ett vulkaniskt ursprung. Beteckningen leptit omfattar därigenom även bergarter med något oklar genetisk ställning. Att termen lever vidare har delvis historiska orsaker men beror

också på det faktum att några tillfredsställande alternativ inte finns. Bergarterna ifråga är för finkorniga för att kunna kallas gnejser och vanligen för lite skiffriga för att utan vidare kunna benämnas skiffrar. En tendens mot en ökad användning av vulkanitnomenklatur i leptitområden kan dock spåras.

- Leptitgnejs avser en förgrovad leptit, i vilken den undre gränsen brukar dras vid kornstorlekar 0.5–1 mm. Ursprunget av leptitgnejserna är vanligen ännu mer osäkert än i fråga om de finkornigare leptiterna. Både till utseende och sammansättning kan dessa bergarter ibland likna förgnejsade granitiska djupbergarter. När förgrovningen gått så långt, markeras detta vanligen i kartbilden genom röda likhets-tecken för "granitgnejsomvandling" (kan förekomma också på andra bergartsbeteckningar).
- Metabasit Ospecificerad, omvandlad basisk bergart.
- Migmatit Samlingsnamn för blandbergarter som kan indelas i två huvudbeståndsdelar. Den ena utgörs av gnejser av mer eller mindre blandad karaktär, medan den andra (mobilisatet) kan bestå av granit, pegmatit eller granodiorit. Mobilisatet har oftast uppstått genom partiell uppsmältning av moderbergarten (gnejsen) eller också genom tillskott av material från andra källor. Begreppet används i regional-metamorf miljö. Intrusivbreccior räknas sålunda inte hit.
- Mobilisat Se "migmatit".
- Mylonit En bergart bildad i rörelsezoner genom kraftig nermalning av berggrunden. Mylonit är för det mesta hopläkt och flintliknande.
- Skarn Gammal bergsmansterm för anhopningar av olika silikat-mineral i och kring malmer, ofta i kalkstensmiljö. Vanliga skarnmineral är amfibol, pyroxen och granat.
- Ultrabasit Samlingsnamn för kiselsyrafattiga silikatbergarter, där ofta endast ett mineral dominerar, t.ex. hornblände, olivin eller serpentin.

- Urkalksten Gemensam beteckning för de omvandlade (kristallina) karbonatstenarna inom den svekokarelska (s. 19) bergskedjezonen. Begreppet *marmor* används vanligen synonymt. Detta ges sålunda i många fall inte något speciell teknisk innebörd.
- Ådergnejs En vanlig form av migmatitstruktur, där det mobiliserade materialet likt blodådror i en kropp genomflätar moderbergarten mer eller mindre parallellt med skriffriheten i denna.

### Indelning efter ålder

Observationer av relativa åldersförhållanden mellan olika bergarter ingår som ett led i fältarbetet. Sådana förhållanden kan markeras av brottstycken av äldre berggrund i intrusivbergarter, av överskärande, intrusiva gångar av en bergart i en annan, av åldersförhållanden i en sedimentär lagerföljd, eller av pålagringskontakter etc. Genom sådana observationer och med hjälp av olika radiometriskas åldersbestämningsmetoder har man kunnat rekonstruera ett händelseförlopp i berggrundens utveckling, som i vårt land kan följas mer än 2 000 miljoner år bakåt i tiden. Djupbergarternas relativa ålder brukar anges på grundval av deras relationer till bergskedjebildande (orogena) processer. Med denna utgångspunkt får de samlingsnamn som prim- ("tidigt"), syn- ("samtidigt med"), ser- ("sent"), post- ("efter") och an- ("icke") orogena bildningar. Beteckningarna prim- och synorogena har dock, när det gäller den svekokarelska (se s. 19) orogesen, kommit att användas för en och samma bergartsgrupp. Detta beror på olika geologers något varierande tolkningar av utvecklingen. Även namn som urgranitsviten och gnejsgranitsviten förekommer som samlingsbeteckningar för de äldsta djupbergarterna inom denna orognes. De bör dock undvikas, eftersom de är oegentliga.

### Övriga termer

Som komplement till den mineralogiska och genetiska klassificeringen förekommer ett antal beskrivande termer, där de viktigaste utgörs av begreppen struktur, textur, kornstorlek och färg. Dessutom förekommer en del namn med mer allmän innebörd, vilka kan behöva en förklaring.

*Strukturtermer* beskriver både primära och sekundära företeelser i berggrunden, vilka huvudsakligen kan studeras i hållskala eller över större ytor. Gränsdragningen mot mer småskaliga företeelser hemmahörande under texturbegreppet är dock något flytande.

Några vanliga termer är:

Antiform	Veckad struktur som är konvex uppåt (ryggformad). Kan vara symmetrisk eller asymmetrisk (överstjälp).
Antiklinal	Samma struktur som antiform, men här har åldersrelationerna i lagerföljden kunnat bestämmas. De yngsta lagren ligger ytterst.
Bandning	Används ibland för skiktade bergarter utan särskild genetisk betydelse (jfr lagring).
Lagring	Planstruktur betingad av primära sedimentationsprocesser. Härvid har skikt av olika sammansättning och/eller struktur avsatts på varandra. En del då bildade småstrukturer kan användas vid bestämning av åldersrelationerna i lagerföljden (s.k. lagerföljdsbestämning eller upp- och nedbestämning).
Lineament	En linje i terrängen orsakad av geologiska strukturer och synlig på flyg- och satellitbilder.
Skriffrighet	Planstruktur bildad genom riktat tryck. Betingas vanligen av att skivformade mineral-korn (mest glimmer) ligger parallellorienterade i ett plan.
Synform	Veckad struktur som är konkav uppåt (trågformad). Kan vara symmetrisk eller asymmetrisk.
Synklinal	Samma struktur som synform, men här har åldersrelationerna i lagerföljden kunnat bestämmas. De yngsta lagren ligger innerst.
Stänglighet	Allmän linjär struktur. Kallas även lineation. Den vanligaste formen av stänglighet är att långsmala mineral-korn eller mineralaggregat är parallellorienterade i en viss riktning (=stänglighetens riktning).

Veckaxel En tänkt linje kring vilken en planstruktur (lagring eller skriffrihet) har veckats.

*Texturtermer* anger de enskilda mineralkornens förhållanden till varandra. Följande termer är vanliga:

- Ofitisk Textur karakteriserad av listformade plagioklaskorn inneslutna i större pyroxenkristaller. Texturen förekommer oftast i diabaser.
- Porfyrisk Denna struktur innebär att större mineralkorn är omgivna av finkornig eller tät mellanmassa. Termen används i samband med såväl vulkaniter som djup- och gångbergarter.
- Porfyroblastisk Termen används för en omvandlad bergart, där något eller några mineral (t.ex. mikroklin, granat eller andalusit) har växt till större kornstorlek än mellanmassan.
- Poikilitisk Termen betyder att ett mineral har talrika inneslutningar av något eller några främmande mineral. Har det omslutande mineralet bildats sekundärt, talar man om poikiloblastisk textur.
- Ögonförande Populärbeteckningen för granitiska bergarter med större strömkorn, vanligen av kalifältspat. Något avseende brukar dock inte fästas vid formen, trots att termen ursprungligen har använts för deformerade (pressade), lins- eller ögonformade kristallagregat.

*Kornstorlek.* Följande klassindelning tillämpas:

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

*Färg.* Någon standardisering när det gäller färgbenämningar av bergarter är svårt att genomföra. Dels är färgbegreppet som sådant subjektivt, dels kan en bergart vara uppbyggd av flera olikfärgade mineral. Principen i uppbyggnaden av blandfärgsbenämningar ges av exemplet röd–grå–röd–rödgrå–grå.

*Diverse allmänna termer*

Basisk	Anger att en eruptivbergart har mellan 45 och 52% SiO <sub>2</sub> .
Intermediär	Anger att en eruptivbergart innehåller mellan 52 och 66 % SiO <sub>2</sub> .
Intrusion	Sker när en magma tränger in i äldre berggrund (adj. intrusiv).
Metamorfos	Den mineralogiska och strukturella omvandling som fasta bergarter kan genomgå efter sin bildning (innefattar inte vittringsprocesser). <i>Regionalmetamorfos</i> innebär omvandling över ett större område. <i>Kontaktmetamorfos</i> kan ske genom lokal upphettning av berggrunden i gränzonen till en magmaintrusion.
Metasomatos	Termen anger att kemiska aktiva lösningar eller gaser har passerat genom ett berggrundsavsnitt, som därigenom fått sin sammansättning förändrad.
Sur	Anger att en eruptivbergart innehåller mer än 66 % SiO <sub>2</sub> .
Ultrabasisk	Anger att en eruptivbergart innehåller mindre än 45 % SiO <sub>2</sub> .

**Strukturgeologiska kartan**

På den strukturgeologiska kartan redovisas sprick- och förkastningsmönster, skiffrighets- och stänglighetsmätningar, gångar av diabas och ibland även andra bergarter. Vidare anges eventuella stortektoniska strukturer som syn- och antiformer etc. Sprickorna och förkastningarna har huvudsakligen iakttagits som s.k. lineament (morfologiska linjer) på flygfotografier, men även resultat av fältobservationer brukar ingå i det redovisade materialet. Linjerna har bl.a. dragits där det förekommer raka dalgångar eller raka myrstråk, sjökonturer och "trappsteg" i terrängen.

På grund av jordtäckning kan berggrunden oftast inte observeras under de morfologiska linjerna. Erfarenheter från t.ex. tunnelarbeten tyder dock på att berget under sådana linjer kan vara krossat och sprickigt. Krossning i mer oregelbundna zoner framträder dock inte så väl på flyg-

fotografier. Sådana zoner har dock vanligen en mera begränsad utsträckning.

Förkastningsbeteckningen används endast där man kunnat konstatera en förskjutning i höjd- och/eller sidled (morfologiskt eller geologiskt).

### Södra Sveriges regionala berggrundsgeologi

Fig. 3 visar den del av jordens utveckling då några olika berggrundsenheter i Sverige bildades.

I mycket grova drag framgår huvudenheter i de södra delarna av vårt lands berggrund ur fig. 4. (Svekokarelium är namnet på den bergskedjebildande process eller orogenes, vilken gett upphov till merparten av bergarterna i det avgränsade området på bilden.)

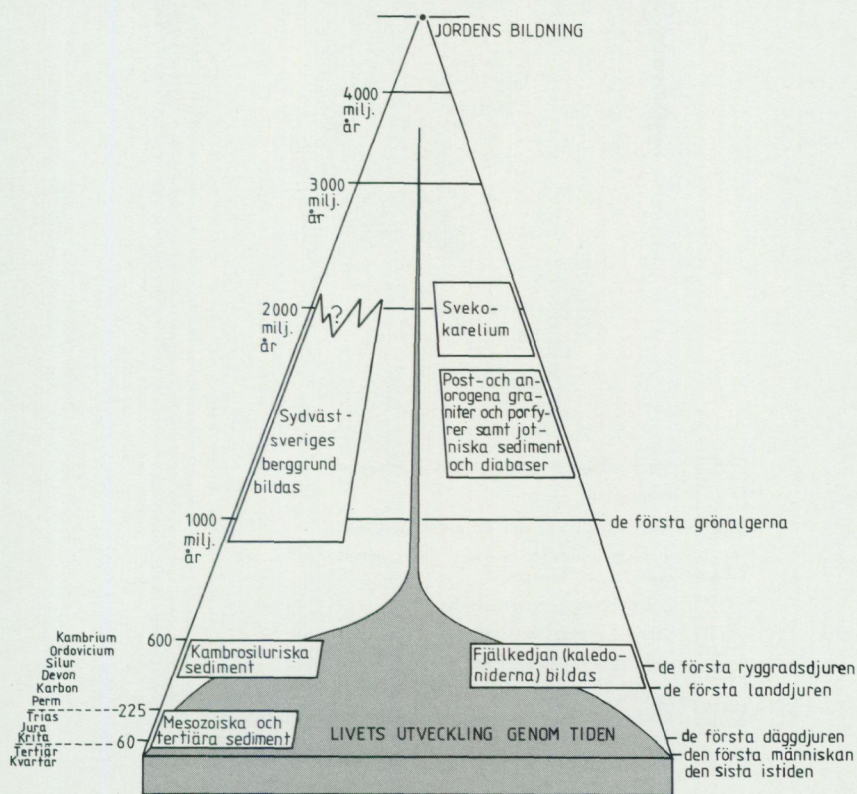
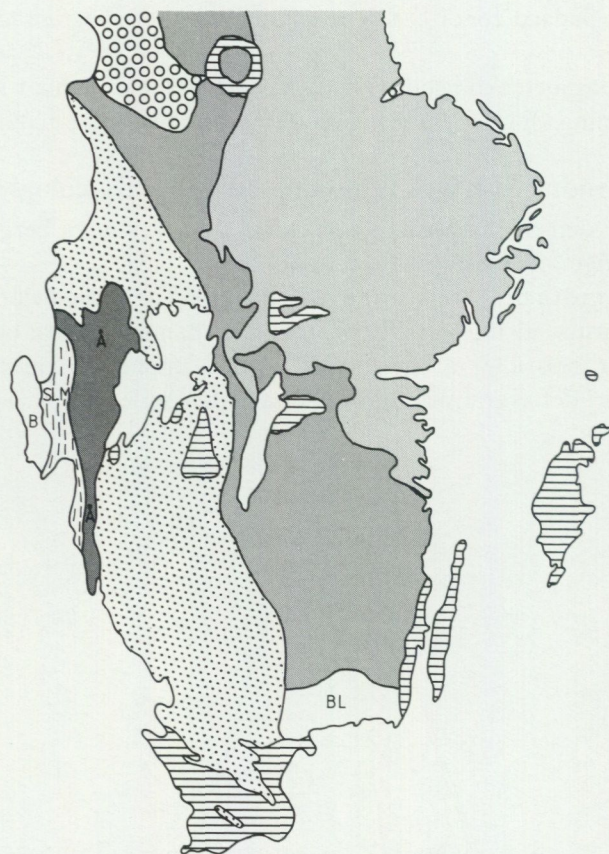


Fig. 3. Några enheter av södra Sveriges berggrund i förhållande till jordens utveckling.  
Some bedrock units of southern Sweden.












- |   |  |                                  |
|---|--|----------------------------------|
|  | Sedimentbergarter (kambrium - tertiär)   |                                  |
|  | Bohusgranit  |                                  |
|  | Åmålskomplexet och Dalandsgruppen  |                                  |
|  | Blekingeregionens bergarter (Karlshamnsganit, äldre granitoider, "kustgnejs")                                    |                                  |
|  | Sydvästsvenska gnejsregionen   |                                  |
|  | Stora Le-Marstrandstransformationen  |                                  |
|  | Jotniska sandstenar och diabaser   |                                  |
|  | Smålands-Värmlands-Dalagraniter, Smålands-och Dalaporfyrer samt begränsade områden med äldre och yngre berggrund | } Post- och anorogena bildningar |
|  | Svekokarelium  |                                  |

Fig. 4. Indelning i stora drag av södra Sveriges berggrund.  
Outline of the bedrock of southern Sweden.

## LITTERATUR

SGU=Sveriges geologiska undersökning.

IUGS SUBCOMMISSION ON THE SYSTEMATICS OF IGNEOUS ROCKS. 1973: Classification and Nomenclature of Plutonic Rocks. Recommendations. – N. Jb. Miner. Mh. 1973, H4, 149–164.

– 1980: Classification and Nomenclature of Volcanic Rocks, Lamprophyres, Carbonatites and Melilitic Rocks. –Geologische Rundschau 69, 194–207.

LOBERG, B., 1980: Geologi. Material, processer och Sveriges berggrund. Andra uppl. – Norstedts.

LUNDEGÅRDH, P.H., 1980: Stenar i färg. Sjunde uppl. AWE/Gebers.

– LUNDOVIST, J., och LINDSTRÖM, M., 1978: Berg och Jord i Sverige. Femte uppl. – Almqvist och Wiksell läromedel.

LUNDOVIST, Th., 1979: The Precambrian of Sweden. – SGU C 768.

MACDONALD, G., 1972: Volcanoes. – Prentice-Hall, New Jersey.

PETTJOHN, F. J., 1975: Sedimentary rocks. Tredje uppl. – Harper.

RITTMANN, A., 1952: Nomenclature of volcanic rocks. – Bulletin Volcanologique H 12, 75–102.

## BESKRIVNING TILL BERGGRUNDSKARTAN HALMSTAD SV

### Inledning

AV

HUGO WIKMAN

Kartområdet Halmstad SV omfattas till ungefär hälften av sin yta av Kattegatts sydöstra del med Laholmsbukten i norr och Skälderviken i söder. Mellan dessa skjuter Bjärehalvön ut mot väster dominerande större delen av kartområdets fastland. Halvöns norra del upptas av den topografiskt framträdande Hallandsås som är den nordligaste av de skånska urbergshorsarna, eller åsarna som de vanligen kallas (fig. 5).

De skånska åsarna är resultatet av en omfattande störningszon med NV-SO-lig riktning som begränsar den Fennoskandiska urbergsskölden i sydväst. Denna breda störningszon som övertvårar Skåne och som kan följas mot sydost ända ner mot Svarta havet kallas vanligen Tornquistlinjen. Mellan de urbergsribbor som bildades längs denna zon i Skåne uppträder yngre sedimentära bergarter, vars mäktigheter blir allt större när vi förflyttar oss söderut mot den s.k. dansk-polska sänkan där urberget återfinns först på betydande djup.

Hallandsås utgör ett mycket dominant inslag i kartområdets topografi och särskilt åsens norra sida utgör en mycket skarp topografisk och geologisk gräns. Norr om förkastningsbranten upptas den smala landremsan öster om Laholmsbukten av unga kritbergarter. Dessa avlöses, att döma av de borrhningar som finns i detta helt jordtäckta område, mot norr ånyo av urberg.

Södra begränsningen av Hallandsås är mycket mindre brant och markerad än åsens norra sida. Särskilt västerut från trakten av Grevie är åsens sträckning inte särskilt framträdande. Sannolikt huvudförlopp är dock förbi V. Karup och Hov ut mot Kattegatt norr om de s.k. Gröthögarna, där berggrunden utgörs av ett tunt täcke med delvis uppbruten kambrisk sandsten som ligger direkt ovanpå det vittrade urberget. Sandsten förekommer även blottad omkring och norr om Torekov samt strax utanför Gröthögarna vid en ögrupp som heter Tjällran.



Fig. 5. Hallandsås sedd norrifrån. Foto Hugo Wikman.  
*The Hallandsås horst. View from the north.*

Förflyttar vi oss några kilometer väster om fastlandet träffar vi på Hallands Väderö omgiven av en mängd små skär och grynnor. Ögruppen uppbyggs till övervägande delen av bergarter tillhörande urberget. Undantag utgör de mörka diabasgångar som korsar ön i NV-SO-lig riktning. Dessa diabasgångar bildades under permo-karbonisk tid av basaltisk magma som trängde upp längs Tornquistlinjens NV-sprickor. De utgör i Skåne ett mycket markant inslag i alla bergarter som är äldre än karbon-perm.

De finns således även i den kambriska sandstenen norr om Torekov.

Sedimentära bergarter av mesozoisk ålder, som är yngre än diabaserna, finns inom ett område söder om Förslöv vid kartområdesgränsen till Höganäs NO/Helsingborg NV. Berggrunden inom detta område är tyvärr inte blottad och endast känd genom borrhningar.

Underlag till berggrundskartan Halmstad SV (Af 133) utgörs av den topografiska kartan över Sverige 4 C Halmstad SV 1962. Viss revision av underlaget har gjorts avseende bl.a. vägsträckningar. Dessutom har åtskilliga namn på bl.a. gårdar, liksom beteckningar för skolor, fornminnen o.s.v. rensats bort för att göra den geologiska kartbilderna mera lättläst. De nya kartområdesgränserna sammanfaller inte med gränserna för SGU:s gamla geologiska kartblad i serien Aa. Halmstad SV omfattar således delar av bladen Aa 60 Båstad (Hummel 1877), Aa 77 Kullen sammanslaget med Aa

78 Höganäs (Lindström 1880) samt Aa 197 Laholm (Caldenius och Larsson 1968).

Kartmappen Halmstad SV i skala 1:50 000 omfattar dels en berggrundskarta som ger en schematiserad bild av berggrunden, dels en strukturgeologisk karta som bl.a. redovisar sprickor och strukturer i berggrunden. Kartläggningen av urberget och de permo-karboniska diabaserna har utförts av Hugo Wikman som även utarbetat beskrivningen av motsvarande bergarter. Den sedimentära berggrunden har karterats under ledning av Jan Bergström som också svarar för beskrivningen av densamma. Som komplement medföljer två geofysiska kartor, nämligen en flygmagnetisk karta och en tyngdkraftskarta.

## Översiktlig indelning och beskrivning av kartområdets berggrund

Av

HUGO WIKMAN OCH JAN BERGSTRÖM

Den förenklade indelning av berggrunden som återges i fig. 6 ligger till grund för en beskrivning av geologins huvuddrag. Den kan även ses som en sammanfattning av områdets berggrundsgeologi och dessutom kommer de olika bergarternas tekniska egenskaper och användning i viss mån att beröras. Redogörelsen bör kunna läsas utan några ingående geologiska förkunskaper. För ytterligare information hänvisas till kartorna i skala 1:50 000 samt den mera utförliga beskrivningen av berggrunden.

### Ådergnejs

Kartområdets urberg ingår i det stora sydvästsvenska gnejsområde som kännetecknas av vanligen flackt liggande berggrundslager. Ådergnejser av olika slag utgör huvudkomponenten i denna berggrund. Vanligast är mer eller mindre ådrade, finkorniga, grå till rödgrå gnejser. Mera underordnat uppträder röda gnejser. Det bör dock påpekas att i vittrat tillstånd får även grå gnejser en rödaktig färgton. Det är således först på friska brottytor som bergartens färg kan bedömas. Utmärkande för åtskilliga gnejser är mörka sliror, band eller partier av amfibolit. Dessa inlagringar har antingen bildats ungefär samtidigt med gnejserna eller också i form av basisk magma som trängt in i dessa längs sprickor.

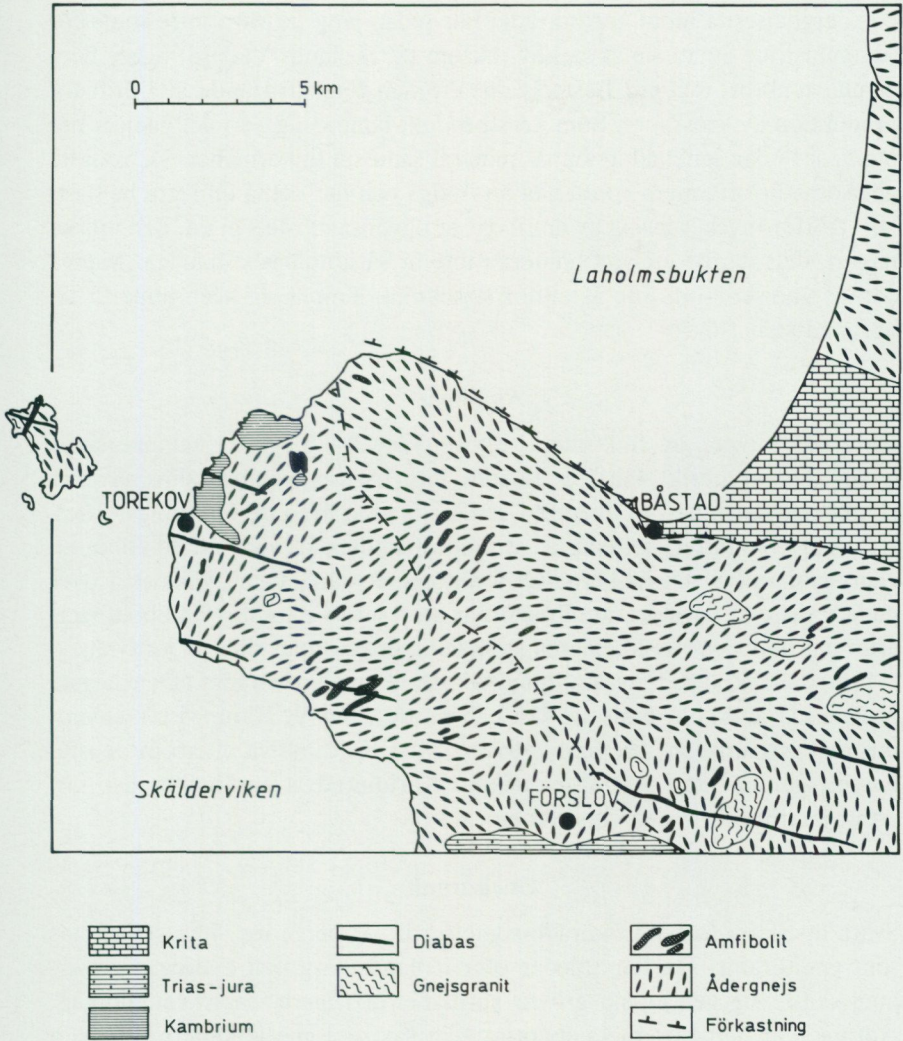


Fig. 6. Förenklad berggrundskarta över kartområdet Halmstad SV.  
*Generalized bedrock map of the quadrangle area Halmstad SV.*

Ådergnejserna inom kartområdet har sedan lång tid varit intressanta för stenindustrin. Söder om Torekov, liksom på Hallands Väderö, ligger flera gamla stenbrott och vid Båstad finns ett som för närvarande är i drift för produktion av krossberg. Som krossprodukt lämpar sig flertalet gnejser bra p.g.a. sitt höga innehåll av hårda mineral samt sin finkornighet. De rödaste gnejserna är ofta mera sprickrika än övriga och har också en lägre hållfasthet. Alltför mycket inslag av amfibolit är ogynnsamt, dels p.g.a. den mörka färgen, dels därför att amfiboliterna inte är så nötningsbeständiga. Många ådrade gnejser, som inte är alltför sprickrika, lämpar sig även utmärkt till byggnadssten.

### **Amfibolit**

Flera olika typer av finkorniga, oftast gråsvarta bergarter sammanfattas under denna rubrik. Hit hör således inte bara de vanliga slirorna eller lagren som finns nästan överallt i gnejserna utan även de finkorniga, kisel-syrafattiga bergarter, som p.g.a. sitt uppträdande klart visar att de tillhör en yngre generation. Dessa bergarter förekommer som gångar, vilka skär över gnejsernas och de äldre amfiboliternas strukturer. Samtliga amfibolitbergarter har bildats ur basaltmagma antingen i jordskorpan eller på jordytan.

Större förekomster av amfibolit saknas inom kartområdet. Den högsta frekvensen amfibolit finns sydväst och nordost om V. Karup. Från stenindustriell synpunkt är inte amfiboliterna särskilt attraktiva eftersom de ofta har ett ganska lågt nötningsmotstånd. Kartområdets amfiboliter har f.ö. oftast jämförelsevis små dimensioner.

### **Gnejsgranit**

Svåra att skilja från kartområdets gnejser är de bergarter vilka betecknats som gnejsgranit. De har således ofta liknande färg och gnejsig struktur, men skiljer sig genom sin grövre kornighet och mera massiva utbildning. Ådringen är betydligt mera sparsam eller saknas i gnejsgraniterna. Färgen är vanligen grå-grå-röd. Som framgår av kartan uppträder dessa bergarter endast inom några små områden. De kan också förekomma som mindre partier i gnejserna, vilket på kartan återgivits i form av överbeteckning.

Gnejsgraniterna är i allmänhet betydligt sprickfattigare än gnejserna, vilket medför att de också har en högre hållfasthet. Nötningsbeständigheten är ungefär densamma som för likartad gnejs, förutsatt att kornigheten inte är alltför grov.

### **Kambrisk sandsten**

Längs stranden norr om Torekov förekommer en nästan vit, kvartscementerad sandsten, den s.k. Hardebergasandstenen, som bildar underkambriums understa del i Skåne. Det kan finnas leriga nivåer, och sandstenen är ofta rik på grävspår efter olika maskliknande djur. Sandstenen är mycket hård och lämpar sig inte som byggnadssten eftersom den inte går att forma mer än mycket grovt. I äldre byggnader har den dock ofta använts, särskilt i den oregelbundna grunden.

### **NV-diabaser**

Kartområdets urberg, samt den kambriska sandstenen vid Torekov skärs igenom av ett ganska stort antal diabasgångar. Riktningen på gångarna är alltid omkring NV-SO till VNV-OSO, medan bredden varierar från de tunnaste på bara någon decimeter upp till omkring 50 m. Gångarna står nästan alltid lodrätt eller lutar svagt mot nordost.

Diabaserna är i allmänhet mycket finkorniga till täta, grå eller gråsvarta bergarter utan varje tecken på skiffrighet. Ibland kan de vara svåra att skilja från amfiboliterna, vilka dock i allmänhet har en tydlig förskiffring. Diabaserna bildades av basaltmagma som trängde upp längs det NV-SO-liga spricksystemet i permo-karbonisk tid.

Inom stenindustrin är intresset för diabaserna, liksom för amfiboliterna, relativt litet. Diabaserna är dock mera hållfasta och har bättre nötningsmotstånd. Diabas kan användas som råvara vid framställning av stenull.

Från vattenförsörjningssynpunkt har NV-diabaserna ett ganska stort intresse eftersom vattenförande sprickor ofta finns nära diabaserna. Själva kontakterna mellan diabaserna och omgivande urberg är dock ofta torra, beroende på att berggrunden svetsats ihop när den smälta basaltmagman trängde fram.

### **Trias-jura-bergarter**

Inom kartområdet är bergarter från trias och juras kända endast från en borrhning vid Viarp invid södra kartgränsen. Där finns en lagerföljd av 7 m lerig sandsten, vars exakta ålder är okänd.

### Kritbergarter

Vid Malen invid Hallandsås består kritbergarterna av någon meter glaukonitsand (cenoman) överlagrad av minst omkring 125 m vit kalksten (som överst hör till mellersta campan). Kalkstenen är en rätt fossilfattig och fin kalkarenit ("skalgruskalksten"). Vid Båstad innehåller kalkstenen rätt rikligt med flinta av s.k. Båstadstyp. Norrut, i riktning ut från åsen, avtar kalkhalten generellt, och bergarten kan övergå till grå mörkel eller sandsten, som kan vara glaukonithaltig. Kritbergarterna når markytan endast invid Hallandsås. Norrut sjunker de mycket snabbt ner till 50 à 70 m under havsytans nivå.

### Sprickor och förkastningar

Området domineras av det NV-SO-liga sprick- och förkastningssystem längs vilket ovan omtalade diabaser trängde in. Det hade börjat utbildas redan under kambrosilurisk tid och har sedan dess varit aktivt upprepade gånger även sedan diabaserna tillkommit. Längs NV-sprickorna, eller som de ibland med ett samlingsnamn kallas Tornquistzonen, ägde delvis mycket stora vertikala rörelser (förkastningar) rum, vilka så småningom resulterade i de skånska åsarna. Dessa är egentligen s.k. horstar, d.v.s. uppskjutande berggrundspartier som begränsas av förkastningar. Inom kartområdet är framför allt Hallandsåsens norra förkastningsbrant särskilt tydlig.

Ungefär vinkelrätt mot Tornquistzonen finns ett annat system med brantstående sprickor och störningszoner omkring nord-syd till NNO-SSV. Detta spricksystem har i åtskilliga fall visat sig vara yngre än NV-systemet.

## Den prekambrisk berggrunden och de permo-karboniska diabaserna

AV  
HUGO WIKMAN

### Inledning

Den geologiska kartläggningen utfördes till största delen åren 1976–1979 med topografiska kartan Halmstad SV i skala 1:50 000 som underlag. Ekonomiska kartor (1:10 000) samt flygbilder (1:30 000) användes i begränsad omfattning.

Den kartbild som presenteras grundar sig i första hand på direkt fältobservation av blottat berg. Viss information har också kunnat fås från den flygmagnetiska kartan, markgeofysik samt olika slags borrhningar. Vid tiden för kartläggningen fanns inte någon modern jordartskarta i Ae-serien över området, varför hållarna konturlagts av berggrundsgeologen med medhjälpare.

Blottningsgraden varierar väldigt mycket inom kartområdet. Hållfattiga partier finns bl.a. inom de östra och södra delarna. Rikligt med hållar däremot finns exempelvis i trakten av V. Karup och väster ut mot Torekov. Beträffande hållbilderna bör dock påpekas att denna inte gör anspråk på att vara helt fullständig. En del mindre blottningar kan ha missats vid fältarbetet, medan andra har utelämnats p.g.a. att de helt enkelt är för små för den aktuella kartskalen och kanske dessutom ligger i ett område med enhetlig berggrund. Många hållar som inte uppfyller minimimåttet  $25 \times 25$  m för att kunna markeras i skala 1:50 000 ( $0.5 \times 0.5$  mm) har dock förstörats och tagits med på kartan. Särskilt gäller detta inom hållfattiga områden eller där geologin växlar snabbt. Som exempel kan nämnas blottningar av diabas.

Beträffande konturlagningen bör också påpekas att vissa områden är svåra att kartlägga beroende på att gnejsernas flacka struktur ger upphov till mer eller mindre plana hållar, som helt eller delvis är täckta av ett tunt jordlager. De är således ofta svåra att upptäcka, inte minst sommartid när gräs och växtlighet begränsar sikten.

Odlingsrösen är också ibland till hinder eftersom dessa ofta placerats där berget når upp till eller ligger något över markplanet. Sannolikt har också

flertalet av de hundratals fornminnen i form av gravhögar eller rösen som finns på Hallandsås placerats direkt på fast berg. Under århundraden har sedan de omedelbara omgivningarna runt rösen och fornminnena kommit att täckas av ett tunt jordlager.

Gränsdragningen mellan olika bergartstyper varierar i tillförlitlighet inom olika delar av kartområdet. Mest osäkra är gränserna där information endast kunnat fås genom geofysik eller borrhning. Området med mesozoisk berggrund vid Förslovsholm är ett exempel där gränsdragningen måste tas med stor reservation.

Läget av NV-diabaserna har till stor del tolkats från den flygmagnetiska kartan. Eftersom diabaserna ger upphov till mycket distinkta anomalier får tolkningen i sina huvuddrag anses tillförlitlig. I detalj torde dock avvikelser på något 50-tal meter från diabasernas verkliga lägen kunna förekomma. Felkällor både vid mätning, kurvritning och tolkning är orsak här till. För ytterligare information angående de geofysiska mätningar som utförts i SGU:s regi hänvisas till berggrundsbyråns geofysiska sektion.

Beskrivningen kommer att göras så enkel och lättfattlig att de flesta bör kunna tillgodogöra sig huvuddragen av densamma. För den som kanske inte har tillräckligt med grundkunskaper hänvisas till definitioner och förklaringar i metodikkapitlet samt till den litteratur som där ges exempel på.

Förutom fältiakttagelser ligger även mikroskopiska undersökningar och kemiska analyser av bergartsprover till grund för beskrivningen. Under arbetets gång har också flertalet av tidigare utgivna skrifter och artiklar rörande områdets geologi konsulterats. Av äldre arbeten kan nämnas en uppsats av Hummel (1872) som bl.a. behandlar de geologiska förhållandena på Hallandsås. Ett par för sin tid mycket bra beskrivningar av den likartade berggrunden på Kullaberg av Hennig (1898, 1899) bör också framhållas.

Frågan om hur och när Skånes horstar bildats väckte tidigt intresse och Nathorst tog upp detta ämne till behandling redan 1887. Bölau har sedermera i en rad uppsatser (1959, 1972, 1973) tagit upp denna fråga till diskussion. Beskrivningar över Hallands Väderö och Hallandsås i mera populär form har utarbetats av Vallin (1967) och Mohrén (1975).

Tektoniska och morfologiska studier över bl.a. Hallandsås har presenterats i ett par ingående arbeten av Behrens (1949, 1953). Av andra studier som behandlar Skånes urberg kan nämnas ett flertal uppsatser av Hjelmqvist (1930, 1931, 1934, 1939, 1975). NV-diabasernas åldersställning har utretts av Bylund (1973, 1974) och Klingspor (1976).

Av SGU:s gamla Aa-kartor kan nämnas beskrivningarna till de i inledningen omtalade kartbladen. Av dessa är Aa 197 Laholm förhållandevis modernt och utgivet på 1960-talet. I SGU:s nya kartserie Af är det i första hand de angränsande bladen Af 129 Höganäs NO/Helsingborg NV samt Af 148 Helsingborg NO, vilkas beskrivningar håller på att färdigställas, som bör omnämnas. Även de nya bladen Af 127 Kristianstad SO (Kornfält m.fl. 1978) och Af 129 (Wikman m.fl. 1983) behandlar delvis likartad berggrund som den inom kartområdet. En översiktlig karta i skala 1:250 000 med åtföljande enkel beskrivning som omfattar nästan hela Skåne är också under utgivning – SGU Ba 40, provisoriska översiktliga berggrundskartan Malmö (Wikman och Bergström 1987).

I SGU:s serie rapporter och meddelanden finns ett par nyligen utkomna utredningar om malmer, industriella mineral och bergarter i Kristianstads och Malmöhus län (Bergström och Shaikh 1980, 1982).

### **Petrografiska beskrivningar**

#### **Gnejs av okänt ursprung**

Kartområdets urberg ingår i den vidsträckt sydvästsvenska gnejsregionen, som österut sträcker sig fram till den geologiska gränzonen, kallad protoginzonen, vilken kan följas från de inre delarna av Skåne upp genom Småland och Värmland och vidare in i Norge (jfr fig. 4). Synonymt med sydvästsvenska gnejser används ibland beteckningen järngnejser beroende på den ofta markanta halten av magnetit. För Skånes gnejser är dock beteckningen mindre lämplig eftersom magnetitnehållet ofta är lågt. Det är först längre norrut i västra Sverige som magnetiten blir framträdande (jfr Hummel 1872, Wikman m.fl. 1983).

Som framgår av kartan domineras området helt av gnejser vars ursprung inte är helt klarlagt. Som påpekats i metodikkapitlet försöker SGU vid sin kartläggning i möjligaste mån att genomföra en genetisk indelning av den prekambrika berggrunden. När det gäller det stora flertalet gnejser i Skåne, har det emellertid visat sig svårt eller omöjligt att genomföra en konsekvent indelning. Detta beror på flera faktorer. Den viktigaste är de genomgripande regionalmetamorfoser som ursprungsbergarterna varit utsatta för vid upprepade tillfällen. Följden har blivit att de flesta av bergarternas ursprungliga kännetecken suddats ut.

Bristen på blottningar inom stora delar av Skåne har också medfört att en konsekvent indelning inte varit möjlig att göra. När kartläggningen



Fig. 7. Flackt stupande gnejs av sydvästsvensk typ. Hovs hallar (2b). Foto Hugo Wikman.  
*Gently dipping gneiss.*

påbörjades i Kristianstad-Hässleholmsområdet var kunskapen f.ö. mycket begränsad om gnejserna och deras ursprung. Den deskriptiva indelning som där påbörjades (jfr Af 121, 127) har fortsatt även vid kartläggningen i västra Skåne. Vår kunskap om gnejserna har ökat och det mest sannolika är att de till största delen utgjorts av granitbergarter från början. Till en mindre del kan sedimentära och vulkaniska ytbergarter tänkas ingå i gnejsmassan.

Gnejserna uppträder mestadels som flackt liggande lager eller skikt-packar, vilket f.ö. är kännetecknande för större delen av den sydvästsvenska gnejsregionen (fig. 7). Av de två huvudtyper, som gnejserna indelats i, dominerar de rödgrå till grå varianterna klart över mera rödfärgade typer. Växling förekommer även inom de båda grupperna, men övergångarna är oftast otydliga och utsuddade. Endast sällan uppträder markant bandade gnejser. Vissa av gnejserna är mera homogena än genomsnittet och uppvisar en relativt måttlig grad av åderbildning. Detta beror delvis på en kraftig rekristallisation i samband med omfattande och upprepad metamorfos. Sådana gnejstyper liknar ibland finkorniga graniter. Normalt är dock gnejserna mer eller mindre ådrade (fig. 8).

Ett mycket utmärkande drag för nästan alla gnejser, utom de mest rödfärgade, kvarts-fältspatrika typerna är den framträdande hornbländetillväxten i både ursprungsbergart och ådror. Ett annat, och kanske ännu

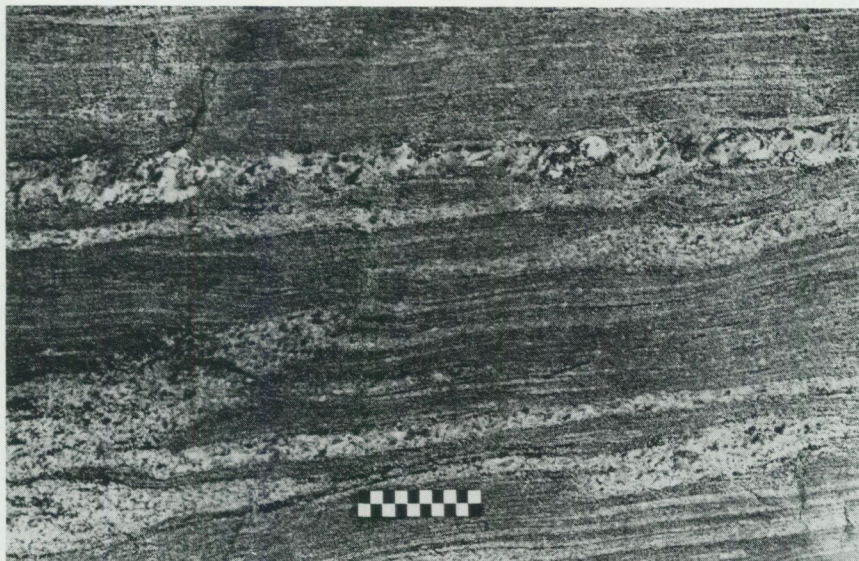


Fig. 8. Ådergnejs. Söder om fyren, Hallands Väderö (4B 2j). Foto Hugo Wikman.  
*Veined gneiss.*

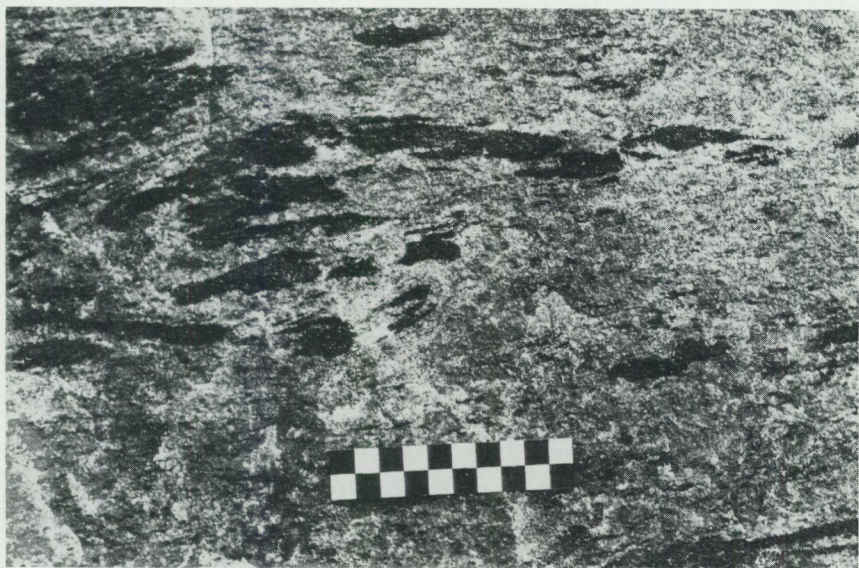


Fig. 9. Gnejs med sliror av amfibolit. Båstad stenbrott (1d). Foto Hugo Wikman.  
*Gneiss with schlieren of amphibolite.*

TABELL 1. Mineralfördelning (vol.-%) i rödgrå – grå gnejser.  
*Modal analyses (vol. %) of reddish grey – grey gneisses.*

Nr	1	2	3*	4	5	6	7	8*	9*	10	11	12
Kvarts	15	15	8	34	24	19	11	16	15	17	21	19
Plagioklas <sup>x</sup>	49	45 <sup>x</sup>	47	47	58 <sup>x</sup>	40	43	54	39	37	34	38 <sup>x</sup>
Kalifältspat	20	23	21	5	6	27	38	10	36	35	33	39
Biotit	9	3	5	+	8	5	+	13	3	4	4	+
Klorit	+	+	+		+	+		+	+	+		2
Epidotgruppen		+			+		+					
Allanit					+				+			
Pyroxen					+			3	+			
Amfibol	4	10	15	9	1	6	6		5	4	6	6
Cordierit									+			
Granat					1							
Apatit	1	1	2	2	+	1	1	1	+	1	+	1
Zirkon	+	+	+	+	+	+	+		+	1	+	+
Opakmineral	1	3	1	3	2	1	2	3	1	1	2	3

<sup>x</sup> = inkl. sericit

+ = halter <0.5%

\* = kemisk analys finns

1. HW 76:3A Rödgrå, finkornig gnejs. – 1.6 km SO Hulugered (0e), 625290/132257.
2. HW 76:4 Ljust grå, finkornig gnejs. – 1.6 km SO Hulugered (0e), 625310/132260.
3. HW 76:5 Ljust grå, finkornig gnejs. – 1.6 km SO Hulugered (0e), 625310/132260.
4. HW 76:6A Grå, finkornig gnejs. – 1.6 km SO Hulugered (0e), 625310/132260.
5. HW 78:54 Grå, finkornig gnejs. – 500 m S fyren, Hallands Väderö (4B 2j), 626440/129890.
6. HW 78:57 Rödgrå, finkornig gnejs. – 800 m NNO Sandskär (4B 2j), 626145/129935.
7. HW 78:60 Rödgrå, finkornig gnejs. – Knösen (2c), 626365/131090.
8. HW 78:62 Grå, finkornig gnejs. – 450 m O Hälledammen (2a), 626150/130120.
9. HW 78:63 Rödgrå, finkornig gnejs. – 700 m NO St. Orskär (2a), 626055/130010.
10. HW 79:78 Rödgrå, fint medelkornig gnejs. – 700 m ONO Lya (1e), 625780/132030.
11. HW 79:83 Grå, fint medelkornig gnejs. – 100 m SV Skäppeskären (2a), 626165/130115.
12. HW 79:102 Grå, finkornig gnejs. – Skaudd (1a), 625620/130385.

mera iögonenfallande drag, är inslaget av amfibolit i gnejserna. De mörkt färgade, nästan svarta amfiboliterna kan förekomma alltifrån större partier eller lager ända ned till små, nästan helt upplösta klumpar eller sliror (fig. 9). Dessa äldsta amfiboliter är alltid konforma med gnejsernas flacka strukturer.

Mineralfördelningen för ett antal av de inom kartområdet helt dominerande gnejserna redovisas i tabell 1. Huvudinnehållet, eller ca 80%, som utgörs av plagioklas, kalifältspat och kvarts domineras av det förstnämnda mineralet med värden upp emot 60%. Tvillingbildningen i plagioklasen är inte särskilt tydlig och saknas i vissa fall. Speciellt i de mera basiska proverna är antipertitisk utbildning mycket vanlig (jfr fig. 17). Sericitomvandling förekommer, men är vanligtvis inte särskilt kraftig.

TABELL 2. Mineralfördelning (vol.-%) i röda – gråröda gnejser.  
*Modal analyses (vol. %) of red – greyish red gneisses.*

Nr	1*	2*	3	4	5*	6*	7	8	9*	10*	11*
Kvarts	31	23	28	36	24	34	23	24	36	38	33
Plagioklas <sup>x</sup>	30	20	21	8 <sup>x</sup>	23 <sup>x</sup>	30 <sup>x</sup>	30 <sup>x</sup>	35 <sup>x</sup>	24 <sup>x</sup>	22	29
Kalifältspat	33	51	41	54	38	31	43	36	39	37	37
Muskovit					4						
Biotit	+	2		+	7	1	1	1	+	1	+
Klorit		1	+	+	+	2	1	2	+	1	+
Epidotgruppen	+			+	1						
Allanit		+			2		+				
Amfibol	5	2	5				+				
Granat								+	+		
Apatit	+	+	1	+	+	+	+	+			
Zirkon	+	+	1	+	+	+	+	+		+	+
Opakmineral	1	1	2	1	+	1	1	2	+	1	1

<sup>x</sup> = inkl. sericit

+ = halter <0.5%

\* = kemisk analys finns

1. HW 76:1 Gråröd, finkornig gnejs. – 1.6 km SO Hulrugered (0e), 625290/132257.
2. HW 76:3 Röd, finkornig gnejs. – 1.6 km SO Hulrugered (0e), 625290/132257.
3. HW 76:6 Röd, finkornig gnejs. – 1.6 km SO Hulrugered (0e), 625310/132260.
4. HW 77:26 Röd, fint medelkornig, granulitisk gnejs. – 350 m SV Benmöllan (0e), 625060/132198.
5. HW 77:27 Röd, fint medelkornig, granulitisk gnejs. – 300 m SSV Benmöllan (0e), 625062/132205.
6. HW 77:32 Ljust gråröd, finkornig gnejs. – 350 m SV Benmöllan (0e), 625060/132200.
7. HW 77:35 Gråröd, fint medelkornig gnejs. – 500 m NO Benmöllan (0e), 625118/132255.
8. HW 78:56 Gråröd, finkornig gnejs. – 1 km SO fyren på Hallands Väderö (4B 2j), 626200/129955.
9. HW 79:92 Röd, finkornig gnejs. – 650 m V Trollehall (2b), 626075/130540.
10. HW 79:100 Röd, finkornig gnejs. – 200 m SV Dagshög (1a), 625665/130382.
11. HW 79:103 Röd, finkornig, fläckig gnejs. – 400 m N Faritslöv (1a), 625775/130446.

Kalifältspaten, med värden mellan 10 och 40%, utgörs mestadels av mikroklin, ej sällan med en egendomlig pertitliknande utbildning (jfr fig. 18). Minalet är vanligtvis ej särskilt sericitomvandlat, men har i gengäld ofta en pigmentering i rödbrunt. Det tredje mineralet, kvarts, har oftast procenttal mellan 10 och 30. Av övriga mineral är särskilt hornblände av intresse eftersom det uppträder i så gott som alla gnejser. Detsamma gäller även biotit, apatit, zirkon och opakmineral. Från metamorfosypunkt kan noteras förekomsten av granat och cordierit.

Tabell 2 redovisar mineralfördelningen för gråröda till röda gnejser, vilka uppträder mycket underordnat inom kartområdet. Det bör kanske också påpekas, att många gnejser som på avstånd ser ganska röda ut i själva verket är betydligt gråare, när man slagit fram en friskare brottyta.

TABELL 3. Kemiska analyser (vikt-%) av gnejser.  
*Chemical analyses (weight %) of gneisses.*

Nr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SiO <sub>2</sub>	73.7	77.2	77.0	76.8	77.6	76.4	72.0	67.2	67.5	64.8
TiO <sub>2</sub>	0.42	0.10	0.18	0.19	0.18	0.16	0.39	0.5	0.49	0.53
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12.5	12.2	11.7	11.9	11.8	12.3	14.0	15.0	15.0	15.6
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.3	0.5	0.6	0.4	0.5	0.5	1.2	1.4	1.3	2.3
FeO	1.2	0.5	0.3	0.5	0.4	0.7	1.3	1.9	1.9	2.4
MnO	0.05	0.01	0.02	0.01	0.03	0.02	0.07	0.08	0.09	0.11
CaO	1.2	0.5	0.4	0.5	0.5	0.7	1.9	2.6	2.5	3.8
MgO	0.44	0.07	0.14	0.17	0.13	0.16	0.70	1.02	0.96	1.7
Na <sub>2</sub> O	3.0	2.7	3.0	3.3	3.3	3.2	3.4	4.1	4.2	4.2
K <sub>2</sub> O	5.7	6.0	5.4	5.1	5.1	5.3	4.8	4.3	4.2	3.8
H <sub>2</sub> O>105°C	0.3	0.3	<0.1	0.3	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4
H <sub>2</sub> O<105°C	0.1	<0.1	0.1	0.1	<0.1	<0.1	0.2	0.2	0.1	0.2
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.07	<0.01	0.02	0.01	<0.01	0.01	0.10	0.18	0.17	0.18
CO <sub>2</sub>	0.04	0.06	0.01	0.05	0.02	0.05	0.04	0.05	0.08	0.04
F	0.06	0.01	<0.01	0.01	0.01	0.01	0.06	0.08	0.06	0.13
S	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
BaO	0.10	0.07	<0.01	0.01	0.01	0.02	0.14	0.13	0.13	0.15
Summa	100.18	100.22	98.77	99.25	99.68	99.73	100.50	98.84	98.88	100.34
	(ppm)									
Rb	190	190	140	140	130	100	140	100	100	120
Sr	90	160	40	40	30	30	270	380	390	500
Zr		100	60	60	60	80			200	

1. HW 76:1 Gråröd, finkornig gnejs. – 1.6 km SO Hulugered (0e), 625290/132257.
2. HW 77:27 Röd, fint medelkornig gnejs. – 300 m SSV Benmöllan (0e), 625062/132205
3. HW 79:92 Röd, finkornig gnejs. – 650 m V Trollehäll (2b), 626075/130540.
4. HW 79:100 Röd, finkornig gnejs. – 200 m SV Dagshög (1a), 625665/130382.
5. HW 79:103 Röd, finkornig, fläckig gnejs. – 400 m N Faritslöv (1a), 625775/130446.
6. HW 77:32 Ljust gråröd, finkornig gnejs. – 350 m SV Benmöllan (0e), 625060/132200.
7. HW 76:3 Röd, finkornig gnejs. – 1.6 km SO Hulugered (0e), 625090/132257.
8. HW 79:83 Grå, fint medelkornig gnejs. – 100 m SV Skäppeskären (2a), 626165/130115.
9. HW 79:102 Grå, finkornig gnejs. – Skaudd (1a), 625620/130385.
10. HW 76:5 Ljust grå, finkornig gnejs. – 1.6 km SO Hulugered (0e), 625310/132260.

De vittringsfenomen som man kan se i gnejserna kommer att beröras i ett senare avsnitt. Jämfört med gnejserna i den första gruppen är innehållet av fältspat och kvarts ännu mera dominant med värden på över 90%. Fördelningen är dock annorlunda. Plagioklashalten har sjunkit, samtidigt som värdena på kalifältspat och kvarts ökat betydligt. Halterna av biotit och hornblände har också minskat avsevärt. Plagioklasens antipertitiska utbildning har försvunnit, medan kalifältspatens pertittextur blivit än mer framträdande.

I de rödaste gnejstyperna är kvartskornen ofta mycket markant utplattade eller långsträckta i skiffrighetsplanen. Denna s.k. granulitiska struktur beror sannolikt på mycket kraftig deformation under högt tryck.

Kemiska analyser av gnejser återfinns i tabell 3. De skillnader i mineralogi som finns mellan de båda gnejsgrupperna återspeglas också i de kemiska sammansättningarna. De röda gnejserna har därför högre  $\text{SiO}_2$ -halter än de grå och förhållandet mellan  $\text{Na}_2\text{O}$  och  $\text{K}_2\text{O}$  ändras så att den sistnämnda oxiden ökar.

#### Amfibolit

De bergarter vilka på kartan betecknats som amfibolit omfattar inte bara egentliga amfiboliter, där amfibolhalten utgör upp till eller mer än hälften av mineralinnehållet, utan även den del metabasiter som inte är så amfibolitomvandlade och som sannolikt utgör yngre gångar. Åldersrelationerna mellan olika amfiboliter är ofta oklar, och i fält är det svårt att skilja olika amfibolitgenerationer åt. Frekvensen amfibolit varierar inom kartområdet. Smärre sliror och lager förekommer så gott som överallt, medan större amfibolitområden däremot saknas. De största koncentrationerna förekommer nordost om V. Karup (1c) och Torekov (2b) samt vid Glimminge plantering (0b).

Man kan i grova drag indela de aktuella bergarterna i två grupper. Den ena omfattar i huvudsak egentliga amfiboliter, vilka oftast uppträder konformt med gnejserna i form av sliror, körtlar eller lager (fig. 9). Kontakterna med gnejserna är ej sällan diffusa, och bergarten är ibland ådrad eller genomvävd av ljusa fältspatrika sliror (fig. 10). Dessa amfiboliter utgör den äldsta generationen. Bra exempel på dylika, ofta relativt grova amfiboliter finns vid Hovs hallars strandavsnitt (2b).

Den andra gruppen utgörs av metabasiter av olika slag, som ofta inte genomgått en fullständig amfibolitomvandling. Den yngre gruppen metabasiter har ett mera entydigt uppträdande som gångar. Antingen tar sig detta uttryck i klippande kontakter eller också skvallrar den betydligt homogenare utbildningen om att metabasiten tillhör den yngre gruppen. I åtskilliga fall är dock åldersförhållandet oklart. Åtminstone två olika gånggenerationer har observerats inom bladområdet.

De yngre metabasiternas ålder i förhållande till kartområdets gnejsgraniter är oklar. Sannolikt torde en del av gångarna vara yngre än gnejsgraniterna och borde därför egentligen beskrivas efter dessa. Från praktisk



Fig. 10. Amphibolit med hornbländerika ådror. Hovs hallar (2b). Foto Hugo Wikman.  
*Amphibolite with schlieren rich in hornblende.*

synpunkt och eftersom åldersrelationerna inte är helt klara beskrivs amfiboliter-metabasiter i en följd.

Mineralinnehållet i den äldre amfibolitgruppen framgår av de fyra första analyserna i tabell 4. Plagioklas och amfibol utgör tillsammans omkring eller över 90% av hela volymen. Pyroxen förekommer i något av proven men är i allmänhet kraftigt omvandlad. Anmärkningsvärt låga är granathalterna i de äldre amfiboliterna.

Den yngre gruppens metabasiter domineras av brunaktigt gråsvarta, finkorniga bergarter vars uppträdande i allmänhet verkar vara gångformat. Jämfört med de äldre amfiboliterna är de yngre metabasiterna vanligen inte särskilt åderomvandlade. På vittrade ytor syns ofta en viss strimighet, som sannolikt i de flesta fall beror på metamorfos (fig. 11). Ibland är dock mönstret så regelbundet att en primär lagring inte kan uteslutas. Genom observationer på de norra Halmstadsbladen vet vi också att sådan primär skiktning (layering) förekommer i en del metabasitgångar. I trakten av Torekov finns flera exempel på dessa unga gångar, bl.a. vid stranden väster om hamnen (1-2a).

TABELL 4. Mineralfördelning (vol.-%) i amfiboliter-metabasiter.  
*Modal analyses (vol. %) of amphibolites-metabasites.*

Nr	1	2	3*	4	5*	6*	7*	8*	9*	10	11*
Kvarts	3	1	+	1	+	1	2	+	1		+
Plagioklas <sup>x</sup>	52	29 <sup>x</sup>	43 <sup>x</sup>	29	57 <sup>x</sup>	33 <sup>x</sup>	35	43	26	40	43
Plag.strökorn										2	4
Kalifältspat	+	1	+		2	3	8	2	3	1	2
Biotit	+	+		+		2	17	5	15	11	9
Klorit	2		1		8	+		3			1
Cordierit	+			1						13	3
Epidot					4						
Pumpellyit					+						
Klinopyroxen				+	4	29	11	21	18	15	11
Ortopyroxen				9	7	8	6	13	5	14	
Amfibol	41	61	55	59	4	11	2	5	7	7	8
Granat					17	11	4	11	10	+	
Apatit	1	4	1	1	1	1	3	1	1	+	1
Zirkon	+		+		+						
Opakmineral	1	4	+	+	3	2	12	3	6	4	3
An % i plagioklas	22	20	25–28	22–25		35–45	35–40	30–38	30–35	30–35	30
An % i plag.-strökorn										42–45	45

– = antipertit

<sup>x</sup> = inkl. sericit

+ = halter <0.5%

\* = kemisk analys finns

- HW 76:2 Gråsvart amfibolit. – 1.6 km SO Hulrugered (0e), 625290/132257.
- HW 76:6 Gråsvart amfibolit. – 1.6 km SO Hulrugered (0e), 625290/132257.
- HW 78:70 Gråsvart amfibolit. – 1.5 km SO fyren, Hallands Väderö (4B 2j), 626165/129960.
- HW 78:64 Gråsvart amfibolit. – 1 km SO fyren, Hallands Väderö (4B 2j), 626200/129950.
- HW 76:12 Vitspräcklig, gråsvart metabasit. – 750 m SO Brödalt (1e), 625535/132320.
- HW 76:15 Vitspräcklig, gråsvart metabasit. – 700 m SO Brödalt (1e), 625540/132325.
- HW 77:23 Grå metabasit. – 1 km NNO Önnarp (0d), 625400/131660.
- HW 79:76 Gråsvart metabasit. – 600 m V Frestensfälla (0e), 625500/132345.
- HW 79:104 Vitspräcklig, gråsvart metabasit. – 800 m SO fyren, Hallands Väderö (4B 2j), 626220/139930.
- HW 78:53 Grå, porfyritisk metabasit. – 400 m S fyren, Hallands Väderö (4B 2j), 626250/129895.
- HW 79:106 Grå, porfyritisk metabasit. – 500 m S fyren, Hallands Väderö (4B 2j), 626235/129895.

TABELL 5. Kemiska analyser (vikt-%) av amfiboliter-metabasiter.  
*Chemical analyses (weight %) of amphibolites-metabasites.*

Nr	3	5	6	7	8	9	11
SiO <sub>2</sub>	49.1	49.3	50.1	47.7	49.8	47.0	51.9
TiO <sub>2</sub>	0.96	1.97	1.35	3.4	2.0	3.2	1.1
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15.2	17.1	14.6	14.0	14.4	12.2	16.3
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3.3	3.4	2.8	6.1	2.4	3.2	1.8
FeO	6.3	9.7	9.3	10.4	10.4	13.6	7.1
MnO	0.24	0.22	0.22	0.20	0.20	0.24	0.13
CaO	9.4	10.0	11.2	6.3	9.6	9.3	7.9
MgO	7.9	4.4	7.8	5.4	6.3	6.4	6.1
Na <sub>2</sub> O	4.1	3.0	2.2	2.5	2.5	2.1	3.9
K <sub>2</sub> O	1.3	1.0	0.6	2.0	0.8	1.0	1.3
H <sub>2</sub> O>105°C	1.2	0.6	1.0	0.8	0.9	0.5	0.8
H <sub>2</sub> O<105°C	0.2	0.2	0.3	0.1	0.3	0.1	0.1
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.28	0.21	0.13	0.49	0.22	0.31	0.25
CO <sub>2</sub>	0.54	0.24	0.05	0.33	0.11	0.09	0.31
F	0.36	0.04	0.03	0.10	0.05	0.05	0.05
S	0.17	0.14	0.11	0.26	0.10	0.09	0.11
BaO	0.03	0.09	0.02	0.07	0.01	0.01	0.04
Summa	100.38	101.61	101.81	100.05	99.78	99.28	99.09
				(ppm)			
V	190	310	360	330	300	430	130
Cr	340	25	120	190	110	170	210
Co	50	115	130	60	50	60	40
Ni	120	40	25	70	80	80	150

Provtagningsdata i tabell 4.

*Sampling data in Table 4.*

Avvikande inom den yngre gruppen är ett par relativt smala gångar på västra sidan av Hallands Väderö, söder om fyren (4B 2j). Gångarna, som är konforma med gnejsernas skiffrihet är finkorniga och svagt grönaktigt grå till färgen. Det mest iögonenfallande draget är cm-stora strökorn av plagioklas.

Mineralogin i den yngre gruppen som helhet är på flera punkter avvikande från amfibolitgruppens. Metabasiterna är inte så omvandlade och innehåller både orto- och klinopyroxen. Samtidigt sjunker också amfibolhalten. Ortoproxenen är vanligen hypersten och klinopyroxenen augit. Av de båda mineralen är ortopyroxenen oftast mest omvandlad. Halterna av granat är också helt annorlunda och uppgår ibland till över 15%. Undantag är de porfyriska gångarna där mineralet nästan saknas. Värdena på bl.a. apatit och opakmineral har också ökat jämfört med den äldre

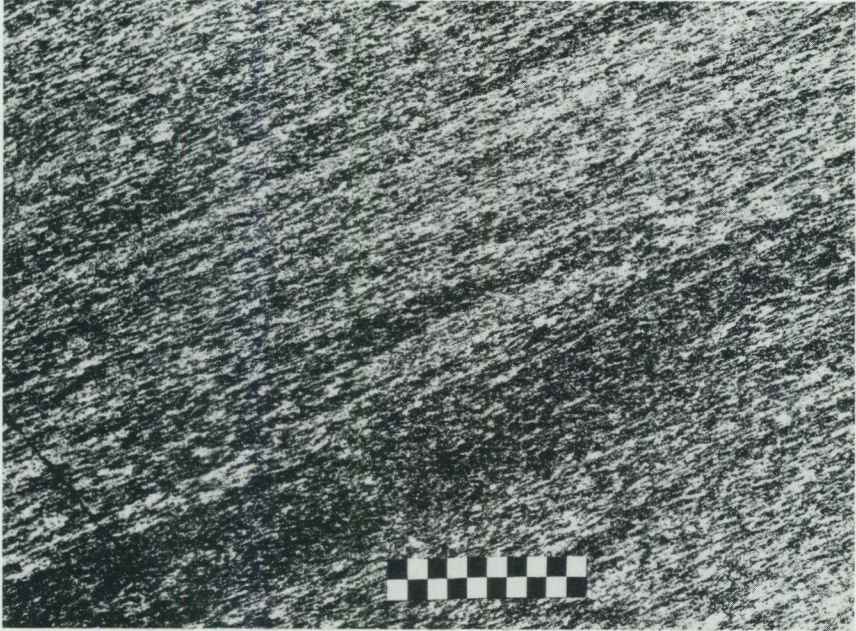


Fig. 11. Metamorf differentiation i metabasit. Hamnen i Torekov (1-2a).  
Foto Hugo Wikman.

*Metamorphic differentiation in metabasite.*

gruppen. Anmärkningsvärd är den höga halten av cordierit i den ena av de porfyriska gångarna.

Plagioklasens utbildning är annorlunda i den yngre gruppen utom i de porfyriska metabasiterna. Minalet är nämligen alltid mer eller mindre antipertitiskt, d.v.s. kalifältspat uppträder som fläckar i plagioklaskristallerna (jfr fig. 17). Kalifältspat förekommer sällan som fria korn och de värden som anges i tabell 4 härrör från alkalifältspatkomponenten i antipertitisk plagioklas.

Kemiska analyser av några amfiboliter och metabasiter redovisas i tabell 5. Vissa variationer i både huvudelement och spårelement förekommer mellan de olika grupperna. Både de äldsta amfiboliterna och de porfyriska metabasiterna skiljer sig klart från de övriga, unga metabasiterna.

### Granit (gnejsgranit)

Redan tidigare har påpekats den stora svårigheten att avgöra vad de kraftigt omvandlade gnejserna varit för bergarter från början. Om en noggrannare indelning än den som nu presenteras skulle ha utförts hade denna fått grunda sig på andra kriterier än de man någorlunda lätt kan se i fält. Detta hade för kartkonsumenten sannolikt inneburit betydande svårigheter att känna igen olika bergarter, vilka i fält ter sig tämligen likartade.

Där så har varit möjligt har vi emellertid under kartläggningen försökt skilja ut bergarter som mera säkert utgörs av intrusiva granitbergarter. Här och var har detta resulterat i att en del något större områden betecknats som gnejsgranit, i andra fall har gnejsgranit markerats med hjälp av bruna överbeteckningar på orange gnejsfärg. För en lekman ter sig sannolikt en del gnejsgraniter ganska lika de gnejser som finns i omgivningarna. I allmänhet har dock de bergarter vilka skiljts ut som gnejsgraniter en helt annan grad av homogenitet än gnejserna. De är också oftast betydligt grövre än de finkorniga gnejserna och de saknar mera utpräglad ådring. Visserligen förekommer åderbildning i en del fall, men ådrorna är oftast få och ganska diffusa. I en del fall förekommer även sliror eller mindre brottstycken av gnejs i gnejsgranit, vilket mera definitivt visar den relativa ålderskillnaden.

Några få gnejsgranitområden finns framför allt på Hallandsås, inom kartområdets sydöstra del. Både grå och mera röda, ofta ganska homogena gnejsgraniter finns inom detta område (fig. 12). Diffus ögonstruktur förekommer här och var. I enlighet med IUGS indelning (se fig. 1) utgörs de rödare gnejsgraniterna av egentliga graniter med dragning åt kvartsmonzonit, medan de gråare utgörs av granodioriter-kvartsmonzodioriter.

Västerut inom kartområdet dominerar de markant grå gnejsgraniterna, och en del av dessa är mycket kvartsfattiga med värden ner emot 5% (fig. 13). Enligt den ovannämnda indelningen är dessa bergarter kvartsmonzogabbror. Samtidigt som kvartshalterna sjunker i dessa bergarter ökar värdena på bl.a. plagioklas och amfibol. Både orto- och klinopyroxen förekommer i ett av proverna liksom även cordierit. Plagioklasen i dessa bergarter är mycket markant antipertitisk (jfr tabell 6). De sistnämnda mineralogiska särdragen är tecken på den kraftiga metamorfos som drabbat området. Sådana mera basiska gnejsgraniter kan studeras bl.a. på västra delen av Hallands Väderö.

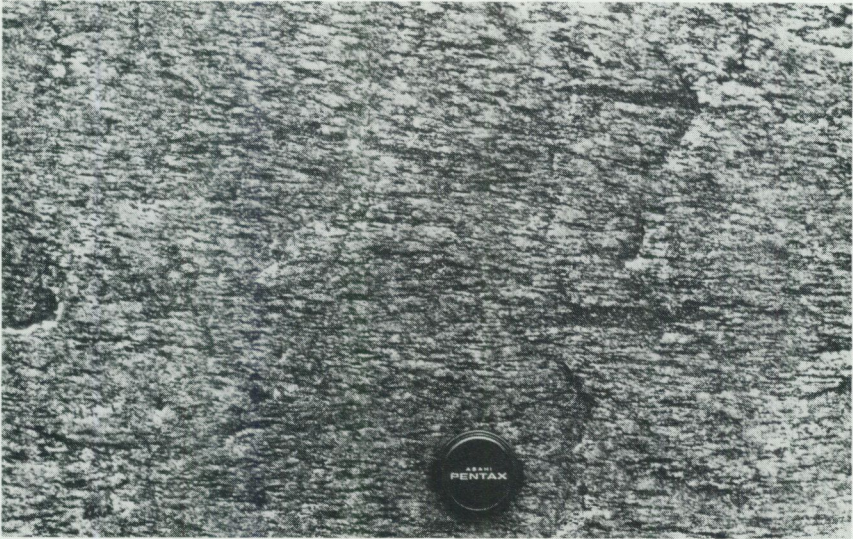


Fig. 12. Gnejsgranit med tunna amfibolitsliror. Båstad stenbrott (1d). Foto Hugo Wikman.  
*Gneiss granite with thin schlieren of amphibolite.*



Fig. 13. Kontakt mellan ådergnejs och basisk gnejsgranit. Söder om fyren, Hallands Väderö (4B 2j). Foto Hugo Wikman.  
*Contact between veined gneiss and gneissic granite.*

TABELL 6. Mineralfördelning (vol.-%) i gnejsgraniter.  
*Modal analyses (vol. %) of gneiss-granites.*

Nr	1	2	3*	4*	5*	6	7*
Kvarts	18	19	19	12	10	5	3
Plagioklas <sup>x</sup>	37	35	43	54 <sup>x</sup>	52 <sup>x</sup>	57 <sup>x</sup>	51
Kalifältspat	35	30	13	12	13	9	7
Biotit	5	3	2	+	5	+	2
Klorit			1	1	+	4	
Cordierit		+					4
Pumpellyit						+	
Klinopyroxen		+		2			10
Ortopyroxen							2
Amfibol	3	8	20	14	17	18	10
Granat		+			+	1	6
Apatit	1	1	1	1	1	2	2
Zirkon	+	1	+	+	+	+	
Opakmineral	1	2	1	3	2	4	3
An % i plagioklas	20	22	22	25–30	22–25	27	25

– = antipertit

<sup>x</sup> = inkl. sericit

+ = halter <0.5%

\* = kemisk analys finns

1. HW 79:77 Röd, fint medelkornig gnejsgranit. – 250 m ONO Ledtorpet (1d), 625690/131987.
2. HW 79:81 Gröngrå, medelkornig gnejsgranit. – Fyren, Hallands Väderö (4B 2j), 626365/129820
3. HW 79:99 Grå, medelkornig gnejsgranit. – Hovs hallar (2b), 626470/130995.
4. HW 79:105 Grå, medelkornig gnejsgranit. – 600 m S fyren, Hallands Väderö (4B 2j), 646430/129895.
5. HW 77:25 Grå, medelkornig gnejsgranit. – 300 m SSV Benmöllan (0e), 625062/132205.
6. HW 78:55 Rödgrå, medelkornig gnejsgranit. – 400 m S fyren, Hallands Väderö (4B 2j), 626365/129820.
7. HW 78:67 Grå, medelkornig gnejsgranit. – St. Orskär (4B 2j), 626025/129955.

TABELL 7. Kemiska analyser (vikt-%) av gnejsgraniter.  
*Chemical analyses (weight %) of gneiss-granites.*

Nr	3	4	5	7
SiO <sub>2</sub>	59.6	57.6	57.7	49.9
TiO <sub>2</sub>	0.82	0.77	0.83	1.20
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16.2	18.2	17.3	18.0
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2.8	2.9	2.2	3.2
FeO	3.9	3.8	4.2	6.8
MnO	0.17	0.13	0.13	0.2
CaO	5.5	6.6	5.2	10.0
MgO	3.0	2.1	2.3	4.7
Na <sub>2</sub> O	4.1	4.7	4.9	3.4
K <sub>2</sub> O	2.9	2.0	2.8	1.0
H <sub>2</sub> O>105°C	0.7	0.5	0.7	0.4
H <sub>2</sub> O<105°C	0.1	0.1	0.1	0.2
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.28	0.44	0.27	0.45
CO <sub>2</sub>	0.05	0.11	0.03	0.07
F	0.12	0.09	0.14	0.07
S	0.02	0.11	0.09	0.17
BaO	0.12	0.08	0.18	0.08
Summa	100.26	100.13	98.97	99.64

Provtagningsdata i tabell 6.

*Sampling data in Table 6.*

#### Permo-karboniska diabasgångar (NV-diabas)

Längs den svaghetszon som korsar Skåne i NV-SO-lig riktning trängde under permo-karbonisk tid upp enorma mängder basaltmagma som stelnade till diabaser. Inom kartområdet påträffas dessa som gråsvarta, fin-korniga gångar inte bara i urberget utan även i den kambriska sandstenen omkring Torekov. Övriga bergarter är yngre än diabaserna och täcker således dessa. I allmänhet är inte diabaserna blottade på så många ställen, men genom den flygmagnetiska kartan där gångarna representeras av mycket distinkta, positiva anomalier, vet vi att antalet diabaser är betydande. Även de diabaser som täcks av yngre bergarter brukar synas på de flygmagnetiska kartorna, om inte sedimentmäktigheterna är alltför stora.

NV-diabaserna är mestadels grå-mörkgrå, finkorniga bergarter som uppträder i form av gångar i ungefär NV-SO-lig riktning och med brant stupning mot sydväst. Mera undantagsvis stupar gångarna mot norr. Bredden uppgår sällan till mer än 50 m. Ofta åtföljs huvudgången av ett



Fig. 14. NV-diabas i metabasit. Hamnen i Torekov (1-2a). Foto Hugo Wikman.  
*NW-dolerite intruding metabasite.*

antal smala sidogångar, s.k. apofyser, vars riktning kan vara avvikande från den nordvästliga. Vid stranden väster om Torekovs hamn finns ett flertal sådana smala gångar (fig. 14) som slår igenom en granatrik metabasit. Följer man stranden söderut påträffar man vid Badeskär en av de bredare diabasgångarna. Diabasernas kontakter är alltid finkorniga till täta och ibland förekommer en mikroporfyrisk utbildning. Det finns även smala gångar som trängt in längs gnejsernas horisontella skiffrihetsplan, vilket tyder på att det snitt av jordskorpan vi ser idag inte kan vara alltför djupt i förhållande till den dåvarande jordytan. Den utpräglade nålform som mineralet apatit uppvisar i många av diabaserna tyder på att diabaserna stelnat på ringa djup i jordskorpan. Förhållandet mellan längd och bredd kan vara så stort som 100:1. Vid Lugnet (2b), strax nordost om Torekov, finns på norra sidan vägen ett bra exempel på en smal, nästan horisontell diabasgång (fig. 15).

Flertalet NV-diabaser inom kartområdet utgörs av den diabastyp som brukar kallas Kongadiabas eller kvartsdiabas (jfr Hjelmqvist 1939). På några ställen finns också porfyriska diabaser med oregelbundet fördela-



Fig. 15. Decimetertjock lagergång av NV-diabas i gnejs. Lugnet (2b). Foto Hugo Wikman.  
*Decimeter-thick sill of NW-dolerite in gneiss.*

de, listformade, större plagioklasströkorn. De porfyriska diabasernas mineralogiska och kemiska sammansättning är dock ganska lik Kongadiabasernas. På Hallands Väderö har också iakttagits en enda gång med grågrön, hålrumrik diabas som har en avvikande sammansättning.

Genom radiometriska åldersbestämningar har diabasernas ålder fastställts till  $294 \pm 4$  miljoner år (Klingspor 1976). Både åldersbestämningar och iakttagelser gjorda i fält tyder på att intrusionsperioden varit något utdragen i tiden (jfr bl.a. Hjelmqvist 1939). Paleomagnetiska undersökningar visar också på åldrar för NV-diabaserna omkring karbon-perm (Bylund 1973, 1974).

Mineralinnehåll och kemisk sammansättning redovisas i tabellerna 8 och 9. Som framgår härav innehåller flertalet analyserade prover någon eller några procent kvarts och  $\text{SiO}_2$ -värdena är också jämförelsevis höga. En del av kvartsen uppträder som separata korn, medan merparten oftast förekommer i granofyriska partier mellan övriga mineral. Särskilt i de bredare, något grövre diabaserna är granofyrisk sammanväxning mycket karakteristisk.

Mineralinnehållet domineras av plagioklas och pyroxen, vartill kommer mindre mängder av bl.a. klorit, epidot, biotit, apatit och opakmineral. Både plagioklas och pyroxen är ej sällan kraftigt omvandlade till sericit, klorit och epidot. Anortithalten i den vanligtvis zonerade plagioklasen är ganska hög, motsvarande andesin-labrador. Zonering förekommer nästan alltid.

De porfyriska diabasernas grundmassa liknar Kongadiabasernas. Det som skiljer är egentligen bara plagioklasströkorn som uppträder i form av regellöst orienterade, tunna lister eller taylor. Nära kontakterna förekommer ibland en tydlig parallellorientering av plagioklaslisterna. Anortithalten i strökornen är vanligtvis något högre än i grundmassans plagioklas.

Den tredje gångtypen som bara observerats på ett ställe (Hallands Väderö) utgörs av en grågrön, mycket finkornig till tät diabas, som på vittrad yta är full med små gropar och grönsvarta fläckar. Grundmassan är delvis mycket tät, innehållande kraftigt sericitomvandlade plagioklaslistor samt helt kalcitomvandlade pseudomorfoser av vilka en del förefaller ha utgjorts av olivin. De mörka fläckarna utgörs av blåsrum, till större delen fyllda med klorit. Ofta förekommer en yttre, tunn zon med kalcit. Bergartens kemi avviker också från övriga NV-diabaser.  $\text{SiO}_2$ -halten är exv. mycket låg, medan bl.a. Mg-värdet är högt. Av de analyserade spårelementen framstår de mycket avvikande och höga värdena på krom och nickel. Diabastypen torde kunna jämföras med liknande diabasmandelstenar på andra håll i Skåne (jfr Hjelmqvist 1934).

### Metamorfos

Vid kartläggningen av Skånes urberg kan man peka på flera mineralogiska och strukturgeologiska särdrag som visar att metamorfosen ökar från öster mot väster och nordväst. I de inre och östra delarna av Skåne är den metamorfa graden amfibolitfacies (Wikman m.fl. 1983) medan s.k. granulitfacies, vilken pekar på omvandling under höga tryck och temperaturer, åtminstone delvis råder i väster. Även norrut längs kusten från Hallandsås och vidare genom Halland upp till Varbergstrakten finns hela tiden här och var tecken på denna kraftiga och från övriga delar av det sydvästsvenska gnejsområdet avvikande metamorfos.

TABELL 8. Mineralfördelning (vol.-%) i NV-diabaser.  
*Modal composition (vol. %) of NW-dolerites.*

Nr	1*	2*	3*	4*	5*	6*	7*	8*	9*	10*	11*	12	13*	14*
Kvarts	1	2	+	5	+	+	2	+	1	1	4	1	+	
Plagioklas	45	41 <sup>x</sup>	39	42 <sup>x</sup>	40 <sup>x</sup>	43	45	46	42	41	43	44	35	32
Plag.strörökorn						1						2	10	
Granofyr	+	2	1	3			+	+	+	3	6			
Kalifältspat	+	+		+	1		+	1		2	+		1	+
Biotit	2	+	+	1	2	2	2	2	3	2	+			
Klorit	3	6	5	5	4	1	7	+	4 <sup>1</sup>	2	10	1	3 <sup>1</sup>	15
Epidot		+	+		+		+			+				
Prehnit				2										
Pumpellyit	+	1	+								+		+	
Pyroxen	37	30	28	23	31	27	25	34	25	28	19	42 <sup>2</sup>	36	10
Amfibol	2	6	5	6	1	+	1	+	3	3			2	
Kalcit	+		3	+				2		1	+			6
Apatit	2	2	1	1	4	+	2	1	1	2	2	+	+	1
Titanit	1	1	+				+							
Opakmineral	6	7	8	7	12	9	10	9	8	10	7	7	8	10
Omvandlingsmineral	2	2	10	5	5	7	5	5	3	3	4	3	5	18
Mandlar														7
An % i plagioklas- strörökorn						50- 55						60- 65	60- 70	
An % i plagioklas	42- 50	38- 45	40- 45			40- 45	38- 40	55- 60		50- 55		45- 52	50- 55	52- 55

<sup>x</sup> = inkl. sericit

+ = halter <0.5%

\* = kemisk analys finns

<sup>1</sup> = inkl. pseudomorf olivin och/eller ortopyroxen

<sup>2</sup> = inkl. ortopyroxen

- HW 76:11 Mörkt grå Kongadiabas - 1.5 km NNO Lannamärket (0e), 625300/132260.
- HW 77:31 Grå Kongadiabas. - 350 m SO Benmöllan (0e), 625060/132200
- HW 77:34 Grå Kongadiabas. - 1.1 km NO Brammarp (0e), 625250/132480.
- HW 78:37 Grå Kongadiabas. - 200 m SV Vasalt (0b), 625475/130915.
- HW 78:47 Grå Kongadiabas. - 600 m ONO fyren, Hallands Väderö (4B 2j), 626305/129955.
- HW 78:58 Mörkt grå, mikroporfyrisk Kongadiabas. - 500 m NO St. Orskär (4B 2j), 626060/129985.
- HW 78:65 Grå Kongadiabas. - Vinga skär (1a), 625980/130160.
- HW 78:72 Mörkt grå Kongadiabas. - 600 m O Hälledammen (2a), 626145/130125.
- HW 79:91 Grå Kongadiabas. - Trollehäll (2b), 626075/130595.
- HW 79:98 Grå Kongadiabas. - Badeskär (1a), 625945/130340.
- HW 79:101 Grå Kongadiabas. - Skaudd (1a), 625625/130380.
- HW 78:59 Mörkgrå, porfyrisk diabas. - 1 km NV Lugnet (2a), 626110/130445.
- HW 76:8 Grå, porfyrisk diabas. - 1.5 km NNO Lannamärket (0e), 625305/132260.
- HW 78:50 Grågrön hålrumsrik diabas. - 400 m SSO fyren, Hallands Väderö (4B 2j), 626253/129895.

TABELL 9. Kemiska analyser (vikt-%) av NV-diabaser.  
*Chemical analyses (weight %) of NW-dolerites.*

Nr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
SiO <sub>2</sub>	51.5	51.0	51.3	50.2	49.7	48.9	50.3	50.6	49.6	50.5	48.1	51.0	49.5	50.4	50.4	50.7	49.1	50.3	44.5
TiO <sub>2</sub>	2.9	2.7	2.8	3.0	2.9	3.5	2.8	3.0	3.0	2.8	2.3	2.8	2.8	2.9	2.8	2.9	3.1	2.3	2.0
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13.1	13.5	13.7	13.2	13.3	13.0	13.1	13.3	13.3	13.1	15.1	13.2	13.1	13.6	13.3	13.3	12.5	14.2	14.5
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4.3	4.5	3.7	3.6	4.9	4.1	4.4	4.0	2.9	4.0	3.4	4.8	3.5	3.6	5.7	3.2	3.0	4.1	4.0
FeO	9.9	9.1	9.5	10.6	9.3	9.5	9.5	10.1	11.4	9.8	9.9	9.1	10.2	10.1	8.2	10.7	11.6	8.8	8.8
MnO	0.22	0.18	0.19	0.20	0.20	0.2	0.2	0.2	0.2	0.21	0.17	0.22	0.21	0.20	0.35	0.20	0.23	0.21	0.25
CaO	9.1	8.6	8.6	7.7	8.1	7.5	8.3	8.0	6.1	8.4	9.5	8.3	8.3	9.0	8.3	8.8	6.5	10.6	6.5
MgO	5.1	4.7	4.7	4.6	4.9	4.6	4.4	4.8	4.5	4.5	6.2	4.4	5.1	5.0	4.3	4.6	5.3	5.8	7.5
Na <sub>2</sub> O	2.6	2.8	2.7	2.7	2.7	3.2	2.7	2.7	3.2	2.5	2.8	2.7	2.6	2.4	2.6	2.6	2.5	2.6	1.4
K <sub>2</sub> O	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3	1.3	0.9	1.7	1.3	0.9	1.3	0.9	0.9	1.4	1.0	0.7	0.7	1.8
H <sub>2</sub> O>105°C	1.0	1.1	2.9	2.1	2.3	1.9	1.3	2.0	2.8	1.2	0.9	0.9	3.1	0.9	0.8	0.8	3.7	0.9	4.9
H <sub>2</sub> O<105°C	0.5	0.1	0.2	0.2	0.3	0.5	0.5	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.7	0.3	0.3	0.4	0.8
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.39	0.37	0.35	0.38	0.32	1.3	0.47	0.36	0.39	0.48	0.34	0.49	0.35	0.33	0.49	0.36	0.40	0.31	0.32
CO <sub>2</sub>	0.03	0.04	0.06	0.04	0.03	0.08	0.07	0.05	0.18	0.90	0.07	0.30	0.12	0.07	0.13	0.03	0.63	0.04	4.5
F	0.05	0.06	0.06	0.07	0.05	0.14	0.07	0.06	0.10	0.08	0.06	0.07	0.06	0.05	0.06	0.06	0.08	0.05	0.14
S	0.07	0.06	0.07	0.15	0.14	0.16	0.14	0.12	0.21	0.14	0.06	0.12	0.15	0.06	0.13	0.06	0.20	<0.02	0.09
BaO	0.03	0.04	0.04	0.03	0.02	0.06	0.03	0.04	0.03	0.03	0.01	0.02	0.02	<0.01	0.03	<0.01	0.01	0.04	0.03
Summa	101.89	99.85	101.77	99.77	100.06	99.44	99.08	100.23	99.61	99.94	99.81	99.72	100.01	99.51	98.99	99.31	99.55	101.35	101.23
									(ppm)										
V	350	340	300	320	310	220	310	330	340	320	260	340	330	300	340	320	270	340	250
Cr	20	30	30	30	30	10	20	20	20	40	100	30	40	40	30	40	20	35	540
Co	85	50	50	50	50	30	50	50	50	50	60	50	50	50	50	50	50	80	50
Ni	25	40	30	30	20	10	50	40	20	30	120	40	30	30	40	30	20	40	240

TABELL 9. Provtagningsdata.

*Sampling data.*

1. HW 76:11 Mörkt grå Kongadiabas. – 1.5 km NNO Lannamärket (0e), 625300/132260.
2. HW 77:30 Gråsvart, tät kontakt av Kongadiabas. – 350 m SO Benmöllan (0e), 625060/132200.
3. HW 77:31 Grå Kongadiabas. – 350 m SO Benmöllan (0e), 625060/132200.
4. HW 77:34 Grå Kongadiabas. – 1.1 km NO Brammarp (0e), 625250/132480.
5. HW 78:37 Grå Kongadiabas. – 200 m SV Vasalt (0b), 625475/130915.
6. HW 78:47 Grå Kongadiabas. – 600 m ONO fyren, Hallands Väderö (4B 2j), 626305/129955.
7. HW 78:58 Mörkt grå, mikroporfyrisk Kongadiabas. – 500 m NO St. Orskär (4B 2j), 626060/129985.
8. HW 78:65 Grå Kongadiabas. – Vinga skär (1a), 625980/130160.
9. HW 78:66 Grå Kongadiabas. – Vinga skär (1a), 626000/130150.
10. HW 78:68 Mörkt grå, mikroporfyrisk Kongadiabas. – 400 m SSO fyren, Hallands Väderö (4B 2j), 626255/129895.
11. HW 78:71 Gråsvart, mikroporfyrisk Kongadiabas. – 400 m VSV Bakkläppen (2a), 626095/130075.
12. HW 78:72 Mörkt grå Kongadiabas. – 600 m O Hälledammen (2a), 626145/130150.
13. HW 78:73 Grå, tät Kongadiabas. – Skaudd (1a), 625625/130380.
14. HW 79:91 Grå Kongadiabas. – Trollehäll (2b), 626075/130595.
15. HW 79:93 Mörkt grå, mikroporfyrisk Kongadiabas. – Lugnet (2b), 626040/130510.
16. HW 79:98 Grå Kongadiabas. – Badeskär (1a), 625945/130340.
17. HW 79:101 Grå Kongadiabas. – Skaudd (1a), 625625/130380.
18. HW 76:8 Grå, porfyrisk diabas. – 1.5 km NNO Lannamärket (0e), 625305/132260.
19. HW 78:50 Grågrön, hålrumsrik diabas. – 400 m SSO fyren, Hallands Väderö (4B 2j), 626253/129895.

Den delvis intrusiva Varbergscharnockiten har daterats till drygt 1 400 miljoner år (Welin & Gorbatshev 1978). Sannolikt torde även metamorfosen på Hallandsås med omgivningarna ha kulminerat då. Flera förekomster av charnockitiska gnejsgraniter finns i omedelbar anslutning till kartområdets sydöstra del.

Från strukturgeologisk synpunkt är den mycket kraftiga genomarbetningen av områdets urberg och den därmed flacka tektoniken mycket karakteristisk. Liknande horisontell tektonik finns rapporterad från många av världens granulitområden. I liten skala framträder den flacka tektoniken bäst i kartområdets surare, rödlätta gnejser, gnejsgraniter och pegmatitiska ådror. Särskilt i de grövre ådrorna syns kvartsens mycket kraftiga utplattning eller stänglighet tydligt med blotta ögat. Även i mikroskop framträder denna granulitiska struktur väl. Bredd-längdförhållanden på 1:20 är inte ovanliga för en del av kvartsstråken. I de surare bergarterna är också kalifältspatens utformning med pertitliknande smala eller utdraget ovala fläckar av plagioklas (sannolikt albit) i mikroklin mycket framträdande (fig. 16). Huruvida denna struktur utbildats i samband med metamorfosens kulmen eller senare är inte klarlagt.

I områdets mera basiska bergarter är det förekomsten av två pyroxener samt plagioklasens antipertitiska utbildning som tyder på hög metamorfosgrad. Avsaknaden av titanit och i viss mån epidot pekar också i samma riktning.

Den antipertitiska utbildningen i plagioklaskornen, vilka samtidigt har en svag tvillingutbildning, är mestadels mycket markant (fig. 17). Förekomsten av cordierit i en del prover tyder på att trycket inte varit det allra högsta vid metamorfosen. Moderna undersökningar visar på generella temperaturområden mellan 700° och 900° C och tryck mellan 5 och 10 kb för granuliter (Perkins & Newton 1981).

Efter metamorfosens kulmen kan inga mera genomgripande omvandlingar eller intrusioner spåras i området. Retrograda omvandlingar i samband med avklingande metamorfos förekommer dock. Förekomsten av pumpellyit och prehnit torde sannolikt kunna hänföras till ett sådant skede.

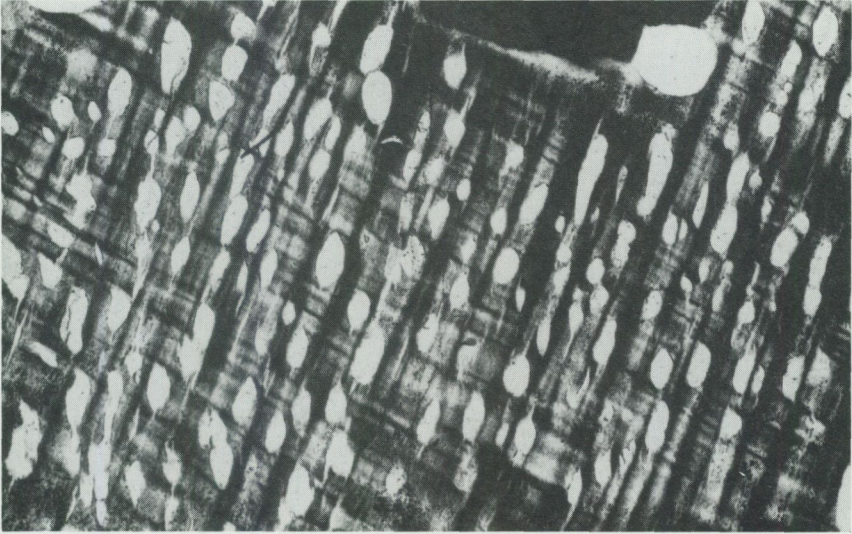


Fig. 16. "Perthitisk" textur i kalifältspat. 2 nic., 25x. Röd gnejs, 500 m N om Faritslöv (1a).  
Foto Hugo Wikman.  
*"Perthitic" texture in potassic feldspar.*



Fig. 17. Antiperthit. Oregelbundna fläckar av kalifältspat i plagioklas. 2 nic., 25x.  
Grå gnejs, söder om fyren Hallands Väderö (4B 2j). Foto Hugo Wikman.  
*Antiperthite.*

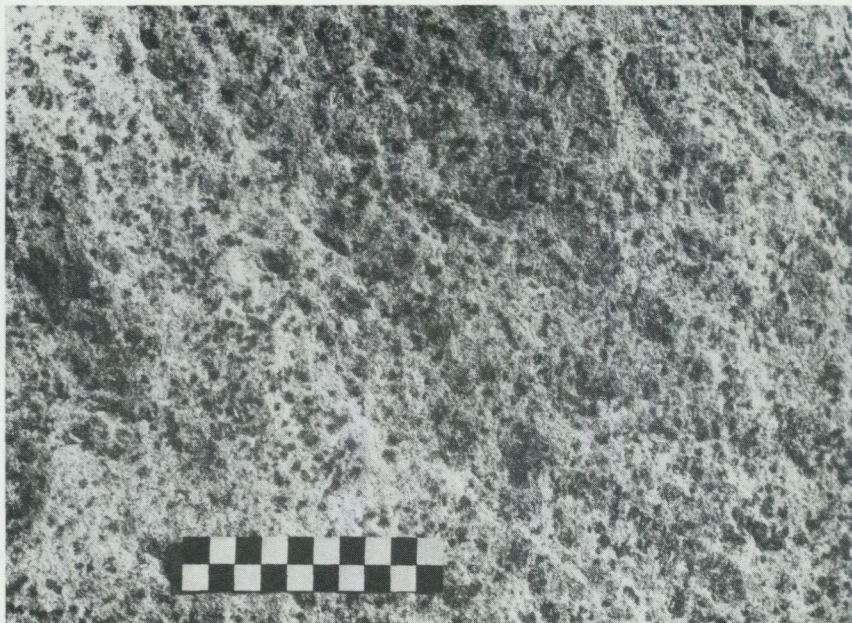


Fig. 18. Röda vittringsfläckar av utfällt järn i gnejs. 500 m N om Faritslöv (1a).  
Foto Hugo Wikman.

*Red spots of precipitated iron in gneiss.*

### Vittring

Den omfattande djupvittring av berggrunden som startade under trias och periodvis fortsatte ända in i krittiden finns dokumenterad från i stort sett alla urbergsområden i Skåne. Vittringen ledde till att urbergets översta del omvandlades till bl.a. kaolin (jfr Lidmar-Bergström 1982 samt i SGU Af 127 och 135). Även om stora delar av den lervittrade berggrunden eroderades bort under bl.a. krittperioden och istiderna så finns åtskilligt med kaolin kvar i Skåne (jfr Bergström och Shaikh 1980, 1982). Inom kartområdet Halmstad SV finns rapporter om lervittring från ett stort antal brunnborrningar.

Inom de områden där sedimentära bergarter legat som ett skyddande täcke ovanpå urberget har vittringen inte haft samma effekt. Norr om Torekov där den kambriska sandstenen ligger direkt på urberget är nämligen vittringen mycket begränsad. Endast en tunn vittringshorisont med

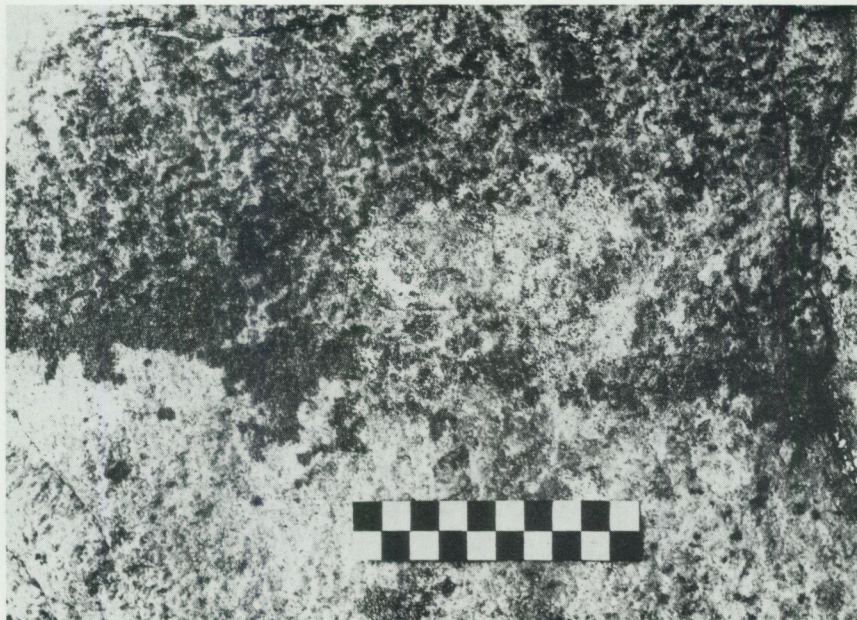


Fig. 19. Vittringsfront av utfällt järn i gnejs. St. Sandhamn, Hallands Väderö (2a).  
Foto Hugo Wikman.

*Weathering front of precipitated iron in gneiss.*

andra lermineral än kaolinit finns här mellan urberg och den arkosartade sandstenen (fig. 27).

Den djupgående vittringen har även lämnat andra spår efter sig i det fasta urberget där detta är blottat idag. Särskilt i de finkorniga, ljusa kvarts-fältspatgnejserna finner man ofta en fläckbildning som beror på att järn lösts ut vid vittringen och sedan delvis avsatts i djupare snitt av berggrunden. I vissa fall har järnet sannolikt inte förflyttat sig särskilt långt vilket man kan se i anslutning till sprickor.

Vanligen syns järnutfällningen som oregelbundet fördelade, små rödbruna fläckar i gnejserna (fig. 18). Bra exempel på sådan fläckbildning finns t.ex. i de röda gnejserna söder om Torekov (1a). Ibland ökar koncentrationen av fläckar och i vissa fall flyter fläckarna helt ihop och bildar vad man kan kalla en vittringsfront (fig. 19).

Vittringen kan ofta ses utgå ifrån sprickor i berggrunden, men även lager av exv. amfibolit, längs vilka ibland rörelser har ägt rum, har bidra-



Fig. 20. Klotvittring i metabasit. St. Tånge, Hallands Väderö (4B 2j). Foto Hugo Wikman.  
*Spheroidal weathering in metabasite.*

git till att vittringen kunnat tränga ned i berggrunden. Basiska bergarter som exv. amfibolit uppvisar ibland en mycket omfattande klotvittring (fig. 20).

Studerar man fläckbildningen i mikroskop så finner man att en ljus rödfärgad järnsubstans fällts ut framför allt längs korngränser (fig. 21a). Även längs sprickor förekommer järnutfällning. Vid kraftigare förstoring ser man att substansen består av knapp- till maskliknande bildningar med en ofta koncentrisk uppbyggnad (fig. 21b). Utfällningarna utgörs sannolikt av järnhydroxid.

### Den prekambriiska berggrundens strukturgeologi

Som påpekats tidigare kännetecknas området av liknande flacka strukturer som stora delar av det sydvästsvenska gnejsområdet uppvisar. Skiffriheten i gnejser och gnejsgraniter varierar således obetydligt omkring horisontalplanet som framgår av den strukturgeologiska kartan. Västliga stupningar är vanligare än östliga. Flack stänglighet mot västnordväst är också mycket vanligt förekommande. I tvärsnitt genom gnejserna kan

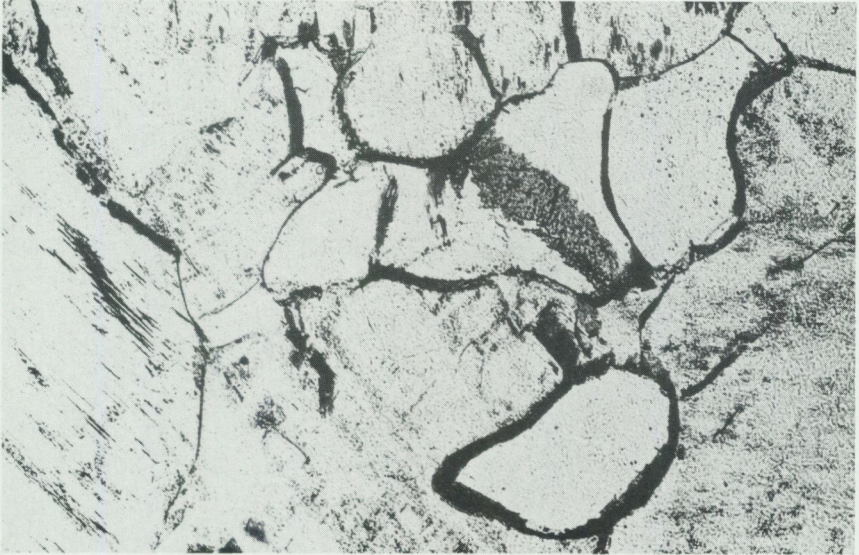


Fig. 21a. Gelformad järnutfällning längs korngränser. 1 nic., 25x. Röd gnejs, 500 m N om Faristlöv (1a). Foto Hugo Wikman.

*Precipitate of iron along grain margins.*

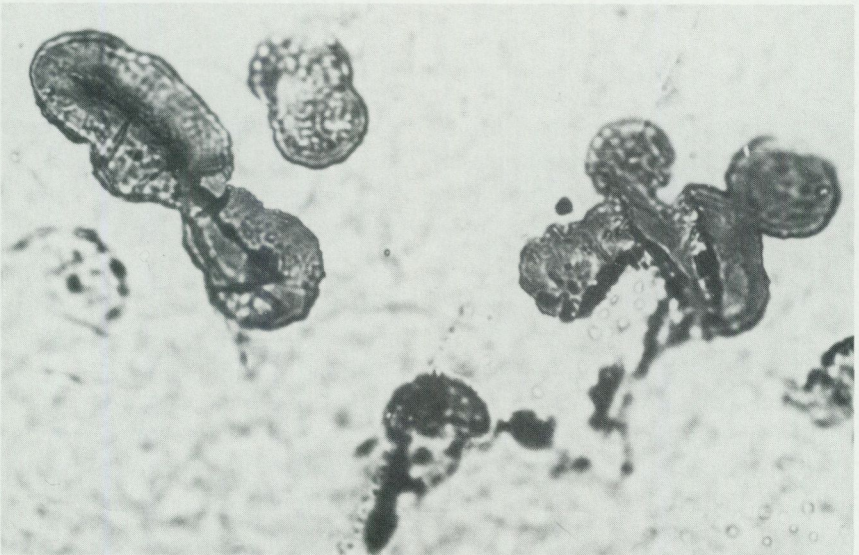


Fig. 21b. Kraftig förstoring av järnutfällningen i 21a. 1 nic., 160x. Foto Hugo Wikman.

*Higher magnification of the precipitate in Fig. 21a.*



Fig. 22. NV-sprickor i gnejs. St. Sandhamn, Hallands Väderö (4B 2j). Foto Hugo Wikman.  
*NW-joints in gneiss.*

ibland ses liggande veckstrukturer. Förekomsten av liggande, slutna veck tyder på ett kraftigt sammanpressande tryck.

Områdets äldre metabasiter följer oftast gnejsernas strukturer. Endast undantagsvis kan man finna blottningar där gångbergarterna klipper de äldre strukturerna.

Tittar man på urbergets sprickmönster finner man en dominans för det NV-SO-liga spricksystem som utgör gräns mellan den fennoskandiska urbergsskölden och den dansk-polska sänkan. Topografiskt kommer NV-systemet dock inte fram särskilt tydligt annat än i de stora dragen, d.v.s. Hallandsåsens begränsning och en del större zoner i samma riktning. Detta framgår av den strukturgeologiska kartan vars sprickbild grundar sig på flygbildstolkning. Hur gammalt NV-systemet är till sin anläggning är oklart. NV-SO-liga linjer finns beskrivna från flera områden inom urbergsskölden (jfr Strömberg 1978). Aktiviteten i Skåne längs NV-liga linjer blev i varje fall livligare under slutet av kambrosilurisk tid, och



Fig. 23. Kraftigt söndersprucken gnejs vid Hovs hallar (2b). Foto Hugo Wikman.  
*Strongly jointed gneiss at Hovs hallar.*

under karbon-perm trängde NV-diabaserna upp längs svaghetszonen. Även efter diabasintrusionen har NV-systemet varit aktivt upprepede gånger.

Som framgår av den strukturgeologiska kartan korsar en del morfologiskt framträdande sprickzoner Hallandsåsen i riktningar omkring NO-SV. Dessa spricksystem som är ungefär vinkelräta mot nordvästsystemet leder till en kraftig förklyftning av berggrunden. Särskilt markant är detta förhållande vid den sönderstyckade kustremsan vid Hovs hallar (fig. 23). Längs sprickorna, vilka ofta visat sig yngre än nordvästsprickorna, har rörelser ägt rum vilka delvis omfattar även en horisontell komponent. I kustavsnittet omkring Torekov kan man ofta se hur dragsprickor utbildats längs NNO-SSV spricksystem. Som framgår av fig. 24 bildas även längre, genomgående sprickor i NNV-SSO-lig riktning längs dragsprickorna. Det kan även påpekas att brecciabildningar i ungefär N-S finns observerade i den underkambriska sandstenen vid Gröthögarna.

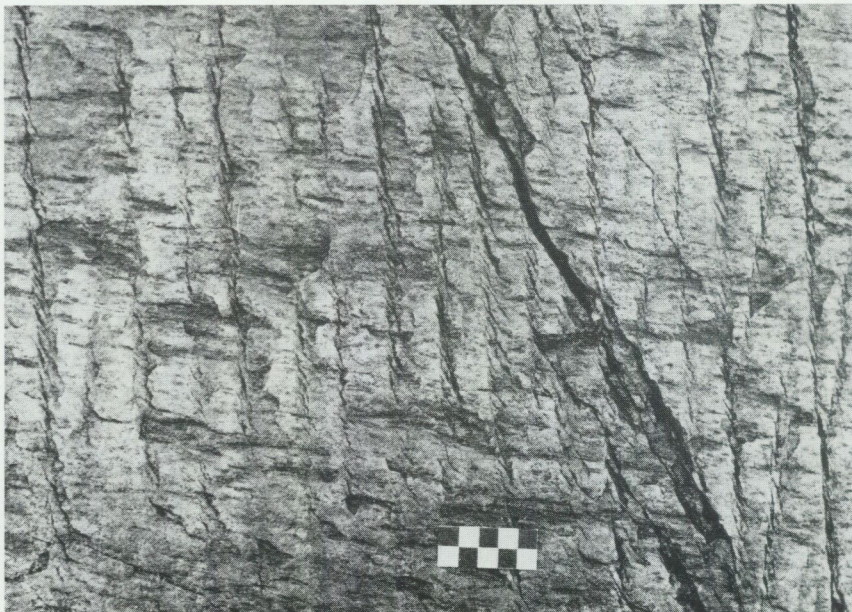


Fig. 24. Regelbundna små dragsprickor korsar NNO-sprickor. 500 m NV om Svenstorp (2a-2b). Foto Hugo Wikman.

*Regular drag joints crossing NNE-joints.*

### Stenindustri

Den stenindustri som tidigare under 1900-talet blomstrade längs Hallandskusten och ner mot Skåne är numera nästan helt utdöd. Inte minst närheten till kusten och därmed avsättningsmöjligheter i bl.a. Danmark och Tyskland medförde att man även inom kartområdet bröt framför allt gnejs på flera platser. Söder om Torekov fanns flera stenbrott liksom ett antal mindre på Hallands Väderö samt i trakten av Båstad. Stenen användes såväl till gat- och kantsten som till byggnadssten och för krossning till makadam.

Idag finns endast ett stenbrott i drift som uteslutande bryter sten för nedkrossning (fig. 25). Det är beläget på Hallandsåsens norra förkastningsbrant och upptaget i en rödlätt gnejs med inslag av en del något grövre gnejsgranitiska partier. Inslag förekommer även av amfibolit och diabas. Ställvis förekommer kraftigt tektoniserade partier rika på bergkristall.



Fig. 25 Båstads stenbrott vid Hallandsåsens norra förkastningsbrant (1d).  
Foto Hugo Wikman.

*Quarry at the northern fault escarpment of the Hallandsås horst.*

### Geofysiska kartorna

På den flygmagnetiska kartan redovisas det jordmagnetiska fältets totalintensitet erhållen vid mätningar från flygplan. Mätningarna utförs på 30 m flyghöjd längs linjer med 200 m avstånd och med 40 m mellan mätpunkterna. En magnetometer registrerar intensiteten och på grundval av de uppmätta värdena ritas en karta som sammanbinder punkter med samma totalintensitet. De flygmagnetiska kartorna tjänar som underlag, bl.a. vid prospektering, berggrundskartering samt för kännedom av strukturerna i berggrunden.

Den flygmagnetiska kartan Halmstad SV visar framför allt på det framträdande mönster med starka positiva anomalier som de permo-karboniska diabasgångarna ger. Även en del av de NNO-NO-liga spricksystem som skär över diabaserna syns tydligt eftersom anomalierna där störs p.g.a. att de magnetiska mineralen oxiderats och förlorat sina magnetiska egenskaper.

Bougueranomali kartan är en tyngdkraftskarta som visar tyngdaccelerationen reducerad till havsytans nivå. Mätningarna utförs från marknivå i ett glest mätpunktsnät och grundar sig på att olika bergarter har olika densitet. Tyngdkraftskartan ger i första hand möjlighet att göra djupbestämningar av berggrundens strukturer.

## Sedimentära bergarter

AV  
JAN BERGSTRÖM

### Tidigare undersökningar

En redovisning av kända hållar och en summarisk beskrivning av geologin återfinns i SGU:s Serie Aa 60 (Hummel 1877; se också Hummel 1872). Allmänna problem behandlades också av Bexell (1938). De sedimentära bergarterna, stratigrafin och fossilinnehållet har också behandlats bl.a. av Moberg (1886), Lundgren (1889), Hennig (1892), Wiman (1916), De Geer (1919), Hadding (1927, 1929), Westergård (1931), Carlsson (1953), Hägg (1954), Malmborg (1955), Christensen (1970, 1979, 1983, 1984), Brood (1972), van Gorsel (1973), Norling (1973), Norling & Skoglund (1977), Bergström & Lidmar-Bergström 1980, Bergström & Shaikh (1980) och Sivhed (1983).

### Kartläggningen

#### Kambrium

Av kambrosiluriska bergarter finns inom kartområdet endast underkambrisk Hardebergasandsten bevarad, och det bara inom ett litet område som sträcker sig från Torekov till drygt 4 km norrut längs kusten. Förekomsten har beskrivits noggrant av Malmborg (1955) och bergarterna av Hadding 1927 och 1929. I botten kan ligga ett tunt arkoskonglomerat. I övrigt är bergarten huvudsakligen en ren, ljusfärgad kvartssandsten med kvartscement. I djupare delar förekommer skikt med fältspatinblandning. Av fossil förekommer flera olika spårfossil (t.ex. *Monocraterion tentaculatum*, *Diplocraterion parallelum*, *Skolithos linearis*, "*Scolithus*" *errans*, jfr fig. 29, 30) ända ner till ungefär 1.5 m över sandstenens bas.

Sandstenen är främst känd från strandzonen, men några grundvattenborrningar har också gått ner i den. Den största mäktigheten påträffades i en borrning mellan Gröthögarna och Olastorp (2b), där man nådde ner i röd gnejs efter att ha gått igenom 27.5 m sandsten. I regel ger borrprotokollen uppgift om att urberget närmast under sandstenen är lervittrat. Sandstenen har i allmänhet en svag nordlig stupning, längst i norr övervägande mot nordost, i söder mera mot nordväst.

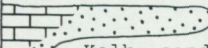
TID milj. år	PERIOD	BJÄREHALVÖN	BÅSTADSOMRÅDET
0			
0	Kvartär	Upprepade nedisningar	
2			
2	Tertiär	Äldre lager förstörs	
65			
	Yngre krita	Höjning, bildning av Hallandsås	 Kalk, sand, lera avsättes i hav
	Maastricht Campan Santon Coniac Turon Cenoman		
100		Inversionsrörelser börjar	
100	Äldre krita	Avsättning av lager, som senare förstörts	Land, ingen avlagring
145	Jura		
205		Rät	Kimmeriska rörelser börjar
245	Trias		Land, ingen avlagring
245	Perm	Äldre lager förstörs; peneplan bildas	
285	Karbon	Vulkanism, diabas Tidvis möjligen avlagring i sjömiljö	
360	Devon	Nedbrytning av äldre lager	
410	Silur	Hav, bildning av lerskiffer m.m.	
440	Ordovicium		
505		Hav, bildning av alunskiffer	
	Kambrium	Hav, bildning av Hardebergasandsten	
570	slutet av prekambrium	Nedbrytning, bildning av peneplan	

Fig. 26. Berggrundens yngre historia och resterna av sedimentär berggrund inom kartområdet Halmstad SV.

*Geological history of the map area through Phanerozoic time and existing remnants of sedimentary rocks.*



Fig. 27. De kambriska bottenlagren ovanpå en nästan slät gnejsyta (nederst i bilden) 500 m NNV om Svanstorp (2b). De översta centimeterna av gnejsen är vittrad. Foto Hugo Wikman 1981.

*Peneplained basement gneiss overlain by basal Cambrian Hardeberga Sandstone. The top of the gneiss is weathered to a very thin regolith.*

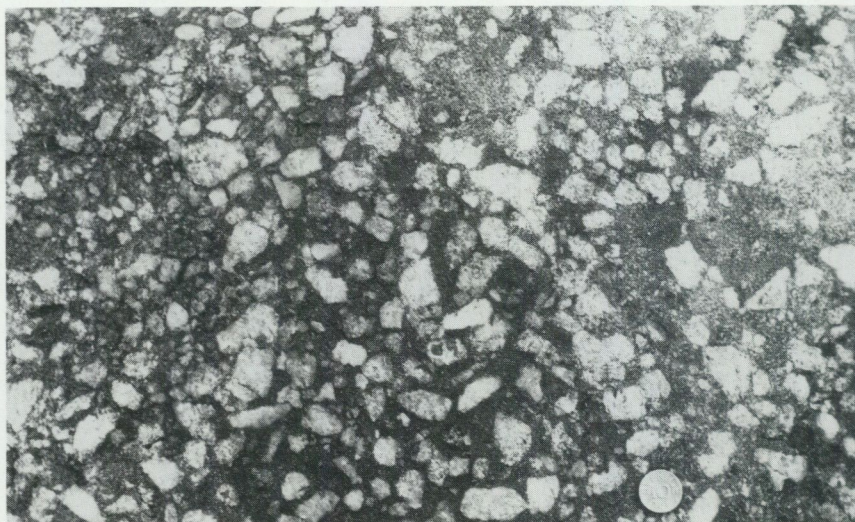


Fig. 28. Grovt sediment vid basen av den underkambriska Hardebergasandstenen. Samma lokal som fig. 27. Skala: tioöring, diameter 15 mm. Foto Hugo Wikman 1981.

*Coarse sediment at the base of the Lower Cambrian Hardeberga Sandstone. Same locality as Fig. 27. Coin diameter is 15 mm.*



Fig. 29. Hardebergasandsten vid Gråthögarna med *Diplocraterion*, grävspår av maskar som levde i bottensanden. Foto Hugo Wikman 1982.

*Lower Cambrian Hardeberga Sandstone with trace fossil Diplocraterion at locality Gråthögarna.*

#### Trias-jura

Äldre mesozoiska lager har en stor utbredning mot söder, men inom kartområdet finns det endast mycket begränsade förekomster. I borring tycks sådana lager bara ha påträffats vid Viarp (0c) sydväst om Förlövsholm. Under 54 m lösa avlagringar påträffades här en 7 m mäktig lerig sandsten, som vilar på lervittrad gnejs. Ingenting är känt om den exakta åldern på sandstenen, men rimligtvis hör den hemma antingen i översta trias eller i jura.

Beträffande sediment från trias-jura säger Asklund (1928, s. 804): "I stenbrotten SV om Dagshög, S om Torekov, anträffades ett trettio-tal gångar av rätisk-liassisk kolfragmentförande lera och slamsten. Gångarna följa vanligen Kongadiabasernas spricksystem." Paradoxalt nog har några sådana sprickfyllnader inte påträffats vid Dagshög (1a) i samband med den nu aktuella karteringen, inte ens några öppna sprickor som tidigare skulle kunnat hysa sprickfyllnader. Även om Asklunds uppgift skulle vara riktig betyder det inte att den nuvarande markytan måste ligga nära under den mesozoiska urbergsytan eftersom sprickor kan gå långt ner i urberget.

För en utförligare beskrivning av trias-jura-lagren i nordvästra Skåne hänvisas till beskrivningen till berggrundskartan Höganäs NO/Helsingborg NV (SGU Af 129).

### Krita

I motsats till de äldre sedimentära bildningar som finns söder om Hallandsås anstår kritlagren endast norr om Hallandsås, i den nedförkastade sänka som kallas Båstadsbäckenet. Kritlagren är kända dels från Malens numera nedlagda kalkstensbrott (1d), dels från blottningar nära Gropemöllan längs Stensån öster om kalkstensbrottet, dels också från en rad borrhningar. Vid förberedande arbeten inför SGU:s jordartskartering har Joachim Falck hösten 1986 funnit en lös gulgrå kalksten under 0.5 m strandklapper söder om vägen mellan Appelryd och Kattvik (2c, ej markerad på kartan). Antagligen anstår kritan där i fast klyft, fastän bevis därför saknas. Vidare har SGU skjutit en seismisk profil längs strandkanten mellan N. Mellbystrand (3e) och Malen (1d) och vidare till Malens kalkstensbrott. Viktiga för förståelsen av kritbildningarna är också iakttagelser av Gerhard De Geer i området kring kalkstensbrottet och Båstads järnvägsstation. En del av dessa iakttagelser har publicerats (De Geer 1919), men viktigt opublicerat kartmaterial har bevarats och kunnat utnyttjas tack vare insatser från Jan De Geer, SGU, som också bidragit aktivt med en rad borrhuppfigurer m.m. Ett par djupborrningar har gått ner i kritan, bl.a. en som sattes i botten i den nordöstra delen av Malens kalkstensbrott (på kartan lagd mitt i brottet) och som gick genom 100 m kalksten innan den avbröts. På den smala banken mellan brottet och Stensån satte SGU år 1976 en stratigrafisk borrhning (Sivhed 1983), som gick genom krita från ytan till 21 m innan den avbröts (på kartan är platsen markerad med uppgiften K3-48). Jan Gabrielsson vid Geologiska institutionen, Lunds universitet, har på grundval av foraminiferer i borrhningen konstaterat att hela lagerföljden hör hemma i mellersta campan. Detsamma gäller lagren i kalkbrottet (Norling 1973; van Gorsel 1973; Christensen 1983, 1984).

De naturliga blottningarna i Stensån vid Gropemöllan har en geologi som skiljer sig markant från den i brottet, trots att avståndet från brottet inte är större än omkring 200 m. Kalkstenen är en kalkarenit som under de översta ljusa lagren visats kunna vara brun av limonitinlagring. Den innehåller block av gnejs och kvartssandsten från kritan. Kritan tycks vila på brokigt färgad och genomvittrad gnejs. Vidare är den till skillnad från kalkstenen i brottet rik på stora musslor och på *Radiolites suecicus*, en märklig strutformad mussla.

Betydligt äldre lager har påträffats i en brunn något tiotal meter söder om kalkstensbrottet samt vid två punkter ung. 230 resp. 340 m öster om



Fig. 30. Hardebergasandsten vid Gråthögarna med spår av grävande djur. Skala i cm. Foto Hugo Wikman 1982.

*Bioturbated Lower Cambrian Hardeberga Sandstone at Gråthögarna.*

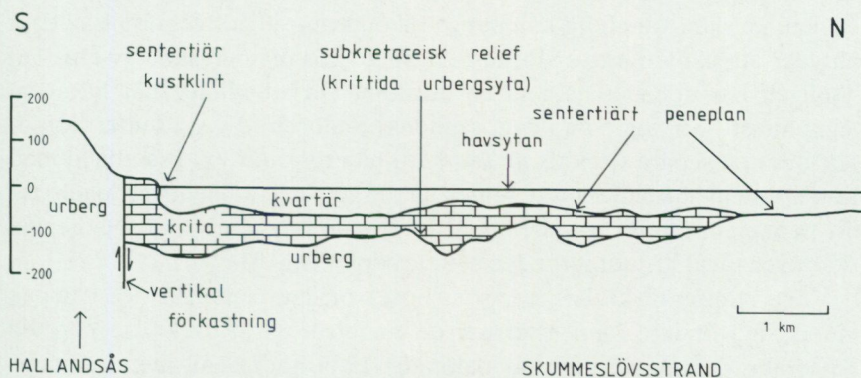


Fig. 31. Längdsnitt genom den ytliga berggrunden från Hallandsås vid Båstad längs stranden till Skummeslövsstrand. Ytan ungefär 50–70 m under havsytan är ett peneplan som bildades under sentertiär tid då havsytan stod lägre än nu. Snittet är baserat på borrhningar och seismiska undersökningar utförda av SGU och tolkade av Bo Wällberg.

*Section along the coast from the Hallandsås horst to Skummeslövsstrand. The peneplain cutting sedimentary rocks and gneiss at 50–70 m below sea level appears to have been formed in the Late Tertiary, possibly in the Miocene.*

denna brunn. Vid dessa tre punkter kommer leriga cenomana lager upp nära markytan (De Geer 1919; Bexell 1938; Christensen 1984). Som De Geer (1919) konstaterat måste alltså en betydande förkastning finnas omedelbart söder om kalkstensbrottet. Gerhard De Geer har efterlämnat kartmaterial som tydligt visar förkastningens förlopp (Bexell 1938; jfr fig. 32).

Intill Hallandsås ligger kritan, som förhållandena vid kalkstensbrottet visar, nära markytan. Längre bort från åsen anstår kritan först på betydande djup under markytan. Vid Hemmeslövs gård (1e) gick en borrning t.ex. genom krita från 45 m till 114 m innan den avslutades i kritlager. Vid den s.k. Rivierabron nära Gropemöllan, där kritan går i dagen (Sivhed 1983, fig. 1), har en borrning gått genom vit till gulaktig kritkalksten till ett djup av 126.5 m, där "vulkanlera" (möjligen samma grönsand som rapporterats från en punkt bara 100 m mot väster samt i brunnen på sydsidan om Malens kalkstensbrott) vidtog tills fast urberg nåddes på 132.5 m. Borrningar satta 1951 av Båstads Kalkindustri AB i området strax nordost om Rivierabron visar att kritytan faller snabbt ner under markytan. Sålunda nåddes den på ett ungefärligt djup av respektive 8, 18, 23 och 35 m. Dessa borrningar och den förut nämnda seismiska profilen (Fig. 31, 33) visar att gränsen mellan grunt och djupt liggande krita är abrupt. Man har helt enkelt en markant slänt utbildad i kritkalkstenen, en slänt vars höjd kan uppgå till omkring 50 m. De seismiska data antyder att slänten inte är förkastningsbetingad utan orsakad av erosion. Troligen har den bildats som en kustklint vid ett tillfälle när havsytan legat minst 70 m lägre än i dag, sannolikt i miocen, d.v.s. i sentertiär tid. Att branten senare flackats ut kan bero på erosion, t.ex. i samband med kvartärtidens glaciationer. I sentertiär tid har det utbildats en plan yta, ett peneplan, 50–70 m under den nuvarande havsytan. Detta peneplan skär över såväl kritberggrunden som urberget (fig. 31).

Vilka stratigrafiska enheter som ligger mellan cenoman och campan vid Båstad är inte känt eftersom de understa 85 m av kalkstenen vid Rivierabro-borrningen inte är daterade. Från andra håll inom Båstadsområdet har man emellertid daterat delar av den mellanliggande lagerföljden. Från trakten av Gräsryd (1e) härstammar de s.k. Gräsrydsblocken, som består av en hård, glaukonitisk kalksten från santon. Bergarten är inte känd från fast klyft. En borrning vid Skottorps kvarn strax öster om kartbladsgränsen gick genom minst omkring 10 m dels kalkiga, dels sandiga lager som räknas till turon innan den kom ner i glaukonitrik

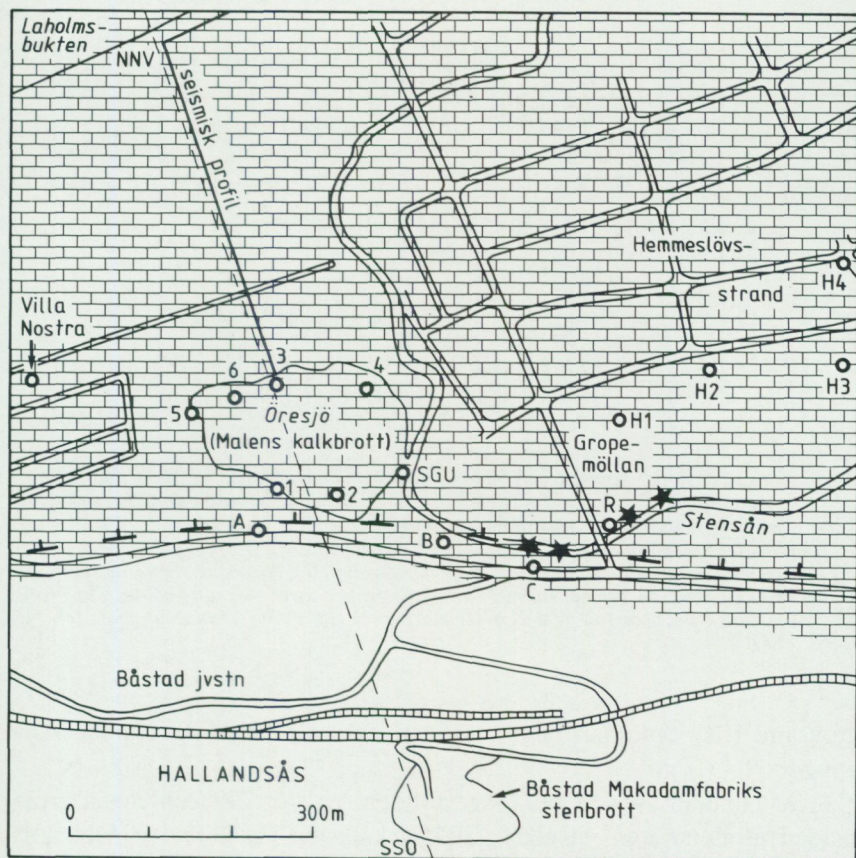


Fig. 32. Kartskiss av området kring Malens kalkbrott i Båstad. Naturliga skärningar (stjärnor), brunngrävning (A), borrhningar och seismisk profilinje i och nära det vattenfyllda Malens kalkbrott (numera Öresjö). För A-C se Bexell 1938, för övriga borrhningar se s 71-72. Kritan (tegelstensmönster) sträcker sig något över den stora förkastningslinjen (streckad, tandad).

Map of area around the Malen Quarry, Båstad, with borings and seismic profile in the area of the abandoned Malen limestone quarry (now Lake Öresjö). Cretaceous cover marked with brick pattern.

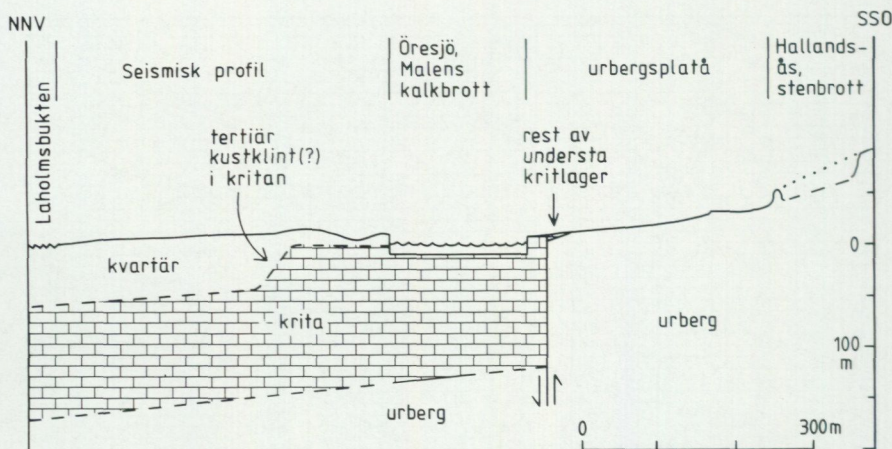


Fig. 33. Profil längs linjen markerad NNW-SSO i fig. 32. De basala krittager man stött på vilar uppenbarligen på urberg söder om den utritade förkastningslinjen. Den troligen tertiära kustklinten är omkring 50 m hög.

*Vertical section along line marked NNW-SSO in Fig. 32. Interpretation based on seismic profiling, drilling and rock observations. Cretaceous rocks marked with brick pattern, basement (urberg) and Quaternary cover (kvartär) blank. The profile reveals what seems to be a Tertiary marine sea cliff in the Cretaceous strata (cf. Fig. 31).*

grönsand från cenoman eller möjligen övre alb (Norling opublicerade uppgifter).

Invid Hallandsåsen är hela lagerföljden ovanför den cenomana grönsanden utbildad som vit eller gulaktig kalksten (kalkarenit). Mot norr avtar kalkhalten, lagren blir mera märgliga och sandiga och färgen gråare.

Den flinta man funnit i campankalkstenen i Malens kalkstensbrott är av en specifik småprickig typ, som kallas Båstadsflinta (Lidmar-Bergström & Johansson 1971). Den är sällsynt som lösfynd (Lidmar-Bergström 1982, s. 36, 121-123). Längs stranden förekommer lös flinta rikligt från Båstad västerut, men denna flinta domineras av diverse andra typer. En del av dessa kan säkert vara transporterade till platsen, delvis långväga ifrån, i istidens slutskede och kanske senare. Det är möjligt att andra typer av flinta kommer från Laholmsbukten, kanske delvis från högre nivåer än de som finns bevarade invid Båstad.

Omkring 7-8% av stenarna i normal flintstorlek vid Båstads stränder består av kritkalksten eller flinta. Västerut minskar frekvensen till om-

kring 2% vid Kattvik, där kalksten försvunnit ur bilden. Denna spridningsbild antyder att kalkstenen och en del av flintan har sitt ursprung i närheten av Båstad. Väster om Hovs hallar, t.ex. nedanför Ripagården (2b), kan kalksten och flinta åter lokalt vara vanlig, åter möjligen därför att en del av det finns anstående direkt utanför kusten. Kalkstenen och flintan förekommer tillsammans med stenar av urberg och kambrisk sandsten. Sandstenen utgör omkring 10% av stenarna i Båstad. Frekvensen stiger rätt jämnt västerut tills man når 40 à 60% nedanför Ripagården, där området med fast anstående sandsten börjar. Med tanke på sandstenens stora motståndskraft mot nedbrytning tyder mönstret på en transport längs kusten västerifrån snarare än på att sandstenen skulle anstå utanför Bjärehalvöns nordkust.

#### *Några borrhningar i kritan*

Uppgifterna, ofta ur gamla protokoll och av ojämn kvalitet, har kunnat samlas tack vare insatser av Jan De Geer, Erik Norling och SGU:s brunnsarkiv.

Ljungbystugan, Malen (1d, 625967/131793), borrarat 1921 av Gottfrid Andersson, Ingelstråde:

- 0–40 m Lösa avlagringar
- 40–44.5 m ”Kalk”

Villa Nostra, Malen (1d, 625955/131865; fig. 32, Villa Nostra), borrarat 1921 av G. Andersson, Ingelstråde:

- 0–12.0 m Lösa avlagringar
- 12.0–64.0 m ”Vit kalk omväxlande med hårda lager”

Malens kalkbrott, Båstads Kalkindustri AB, borrarat 1936, borrhål nr 4 i den nordöstra delen av brottet (1d, 625954/131907; fig. 32, 4); brottets botten ca 20 m under markytan, 8 m under havsytan (?):

- 0–20 m Kalkbrott
- 20–115 m ”Kalk, lösare på 85–95 m”
- 115–120 m ”Grus, stenblandad kalk. På 120 m ett kraftigt stenlager.”

Malens kalkbrott, vid Stensåns genombrott (1d, 625944/131911; fig. 32, SGU) borrarat 1976 av SGU:

- |           |  |
|-----------|--|
| 0-1 m     | Inget prov   |
| 1-20.96 m | "Kritkalksten, helt igenom med foraminiferer som visar på mellersta campan (Jan Gabrielsson) |

Rivierabron, Petersbergs gård (1d, ung. 625935/131935; fig. 32, R, läget i förhållande till bron och Stensån okänt):

- |               |              |
|---------------|--------------|
| 0-126.5 m     | Kritkalksten |
| 126.5-132.5 m | "Vulkanlera" |
| 132.5-?       | Urberg       |

Hemmeslövs strandbad 1<sup>1</sup>, borrhål 1, norr om Rivierabron (1d, 625950/131938; fig. 32, H1), borring för Båstads Kalkindustri AB 1951:

- |         |   |
|---------|---|
| 0-7 m   | Lösa avlagringar  |
| 7-121 m | "Kalk, gulaktig till vit, 67-91, 6% CaCO <sub>3</sub> " |

Hemmeslövs strandbad 1<sup>1</sup>, borrhål 2 (1d, 625957/131949; fig. 32, H2), borring för Båstads Kalkindustri AB 1951:

- |            |                  |
|------------|------------------|
| 0-18 m     | Lösa avlagringar |
| ca 18-45 m | "Kalksten"       |

Hemmeslövs strandbad 1<sup>1</sup>, borrhål 3 (1d, 625958/131966; fig. 32, H3), borring för Båstads Kalkindustri 1951:

- |            |                  |
|------------|------------------|
| 0-23 m     | Lösa avlagringar |
| ca 23-45 m | "Kalksten"       |

Hemmeslövs strandbad 1<sup>1</sup>, borrhål 4 (1d, 625970/131966; fig. 32, H4), borring för Båstads Kalkindustri 1951:

- |         |             |
|---------|-------------|
| 0-35 m  | "Sand m.m." |
| 35-45 m | "Kalksten"  |

Hemmeslövs pensionat, äldre borring 1908 vid gårdens köksdörr samt senare fördjupning (1e, ung. 62596/13218):

- |            |   |
|------------|---|
| 0-43 m     | (äldre borring) Troligen lösa avlagringar                       |
| 45-95 m    | (senare borring) "Kalksten"                                     |
| 95-114.5 m | "Grus" enl. Jan De Geer sannolikt glaukonitsand eller sandsten) |

Skummeslövsstrand, dir. Bruno Albinsson (2e, ung. 62633/132203), bor-  
rat 1962 (?) av Stig Olandersson i Höör:

0-54 m	Lösa avlagringar
54-55 m	"Gråvit sandig kalk?"
55-95 m	"Grå kalk? med något lite flinta" 88-95 m

Skottorp, 500 m ONO om jvstn, mellan järnväg och vattensamling (2e,  
ung 62619/13249), borrhning 1965 för Ö. Karups kommun av Persson &  
Olsson i Höör:

0-43.5 m	Lösa avlagringar
43.5-46 m	"Lerkalksten"
46-51 m	"Sandkalksten"
51-55 m	"Kalksandsten"
55-59 m	"Lerig kalksten med grå flinta"
59-67 m	"Kalkhaltig lersten"

Som jämförelse kan nämnas den närliggande borrhningen vid Skottorps  
kvarn inom kartområdet Halmstad SO (stratigrafi enligt Erik Norling;  
måttan är räknade från havsytans nivå som anges ligga 11.58 m under  
markytan vid borrhpunkten; lagerföljden är ofullständigt känd):

30-31 m	Kalksten
31-33 m	Kalksten, turon
38-39 m	Kvartsrik bergart (mosten, sandsten e.d.), turon
43-44 m	Kalkig sandsten, undre turon
54-56 m	Glaukonitisk sandsten ("grönsand"), cenoman (eller möjligen övre alb)

#### *Tillkomsten av Hallandsås och urbergets nedbrytning*

De nuvarande horstarna och gravsänkorna i Skåne kom till under yngre  
krittid (Bergström 1985; Norling & Bergström under tryckning). Efter-  
som förkastningsrörelserna tidigare under mesozoikum var riktade åt  
motsatt håll jämfört med de i yngre kritan är det ingen tvekan om att den  
norra begränsningen av Hallandsås i sin helhet är av kritålder. Möjligen  
har också en senare höjning skett. Förkastningsrörelserna har sannolikt  
pågått under en längre tid och inte enbart utefter en enda linje. Det  
senare visas t.ex. av att kritan vid Malens kalkstensbrott är trappstegsfor-



Fig. 34. Kraftigt breccierat och vittrat urberg från Båstads Makadamfabriks stenbrott. Foto Gerhard De Geer, sannolikt kring 1918.

*Strongly weathered basement in the quarry of Båstads Makadamfabrik.*

migtförkastad – de cenomanlager, som ligger nära markytan omedelbart söder om brottet, ligger i höjd med brottet uppenbarligen på ett djup av omkring 130 m under markytan. Förkastningsytor och uppkrossning i urberget, t.ex. i stenbrottet på Kungsberget (1d) och utmed väg E6 söder om Ö. Karup, visar att förkastningszonen varit hundratals meter bred, kanske mera. Ett nytt fynd av krita (ej markerat på kartan) under klapperstenen på plattformen söder om vägen mellan Appelryd och Kattvik antyder en trappstegsformig förkastning också där.

I en lång rad borrhningar över praktiskt taget hela Bjärehalvön och söder om kritoområdet är urberget lervittrat, ofta till ett djup av 50 à 70 m. I vissa borrhningar uppges vittringen vara genomgripande, i andra omväxlar lervittrade partier med friskare berg. Lermineralanalyser på material från reningsverket i Torekov (vittrad amfibolit) och stenbrottet på Kungsberget i Båstad (vittrad amfibolit och troligen gnejs) har visat förekomsten av klorit, illit och smektit, medan kaolinit inte kunde påvisas.

## SUMMARY

The map area Halmstad SV, of which only about 50% is mainland, covers a restricted part of the Fennoscandian border zone which is characterized by pronounced jointing and faulting. The tectonic activity, which has been going on at least since Silurian time, has resulted in several prominent horsts in a NW-SE direction. Within the map area the most northern of the Scanian horsts, Hallandsås, is topographically very conspicuous, especially from the north (cf. Fig. 5). Crystalline Precambrian rocks make up most of the bedrock, whereas sedimentary rocks cover minor areas, above all to the north and south of the Hallandsås horst.

The Precambrian rocks are part of the south-west Swedish complex (cf. Fig. 4). Gneisses of presumably intrusive origin dominate, whereas supracrustals constitute only minor parts of the bedrock. The gneisses vary from grey to red, fine-grained quartz-feldspar-rich rocks, sometimes with marked veining. However, recrystallisation has very often obliterated the migmatite structures. Intense flat schistosity is also characteristic for large areas, a feature which is well known from many granulitic terrains.

Among the gneisses greyish varieties are predominant. Reddish grey gneisses sometimes show transitions to more distinct red types which are in a minority. Some of the red gneisses could be younger fine-grained granites. The occurrences of minor layers or schlieren of amphibolites is typical for many of the gneisses. There is also a very distinct hornblende growth in most of the gneisses.

The red types show a characteristic granulite structure with very flattened quartz-grains, which point to strong metamorphism at high pressure and temperature. The occurrence of two pyroxenes and antiperthitic plagioclase in the more basic gneisses as well as the metabasites is also very characteristic of granulite terrains.

Amphibolites of several generations occur in the area. The oldest are the previously mentioned minor layers in the gneisses. These varieties are often veined and show diffuse contacts to the gneisses. The younger amphibolites have mostly distinct contacts and cut the structures of the older bedrock. These younger amphibolite dikes often run in a NNE-SSW direction.

In minor areas there are more homogeneous parts in the gneisses which probably represent younger granites. However, it is often difficult to find clear and sharp contacts and the transitions are often diffuse. The granites are more coarse-grained and homogeneous than the gneisses and show no heavy veining. Both more true granitic red varieties as well as grey tonalitic granites occur.

Three main stratigraphic intervals are represented by the Phanerozoic sediments that are preserved within the map area. These are the Lower Cambrian, the Rhaetian/Jurassic, and the Upper Cretaceous.

The Lower Cambrian is barely preserved as a thin remnant of the quartz-arenitic Hardeberga Sandstone of the coast at Torekov. This sandstone is almost

devoid of body fossils but contains an interesting trace fossil fauna with *Mono-craterion*, *Diplocraterion*, *Skolithos* etc. The sand appears to have been deposited in a shallow marine environment.

The Precambrian bedrock as well as the Lower Cambrian sandstone in the vicinity of Torekov are intruded by a set of young dolerite dikes that run in the same direction as the length of the Scanian horsts. These so-called NW-dolerites are steeply standing dikes which seldom exceed 50 m in width. The most common variety which is relatively light grey in colour and called Konga dolerite or quartz dolerite is quartz tholeiitic in composition. Amygdaloid and porphyritic dolerites also occur as well as a special red variety called kullaite. According to both radiometric and paleomagnetic investigations the dolerites are Permo-Carboniferous in age.

The Triassic-Jurassic sedimentary rocks of the Ängelholm Basin south of the map area barely extend over the map boundary. They have been identified only in a boring at Viarp (0c) SW of Förslövsholm, where the sequence consists of 7 m of a clayey sandstone overlying a clayweathered gneiss basement. The exact age is unknown.

The Upper Cretaceous sediments are preserved north of the Hallandsås horst in the Båstad Basin, which was formed as a result of the Late Cretaceous inversion movements. At Malen (1d) in Båstad the sequence starts with a thin glauconitic sand belonging to the Cenomanian. It is overlain by some 125 m of whitish calcarenitic limestone. The upper part of this limestone belongs to the Middle Campanian, but the lower 85 m are not dated. It is possible that this interval includes Turonian and Santonian strata, as Turonian strata have been identified from a boring at Skottorps kvarn on the adjoining map sheet Halmstad SO and the Santonian from boulders of Gräsryd Limestone found at Gräsryd (1e). Away from the Hallandsås horst the lithology generally shifts into marl, clay and sand or sandstone. The Cretaceous sediments and neighbouring basement rocks are cut by a levelled surface, which is probably a late Tertiary peneplain. This surface is about 50–70 m below sea level. At Båstad the Cretaceous strata fairly abruptly ascend some 50 m and occur at the surface at various spots. As seismic data reveal no evidence of any fault, it is likely that the slope represents a Tertiary (shore) cliff, which has become smoothed out by later erosion, including glacial erosion.

## LITTERATUR

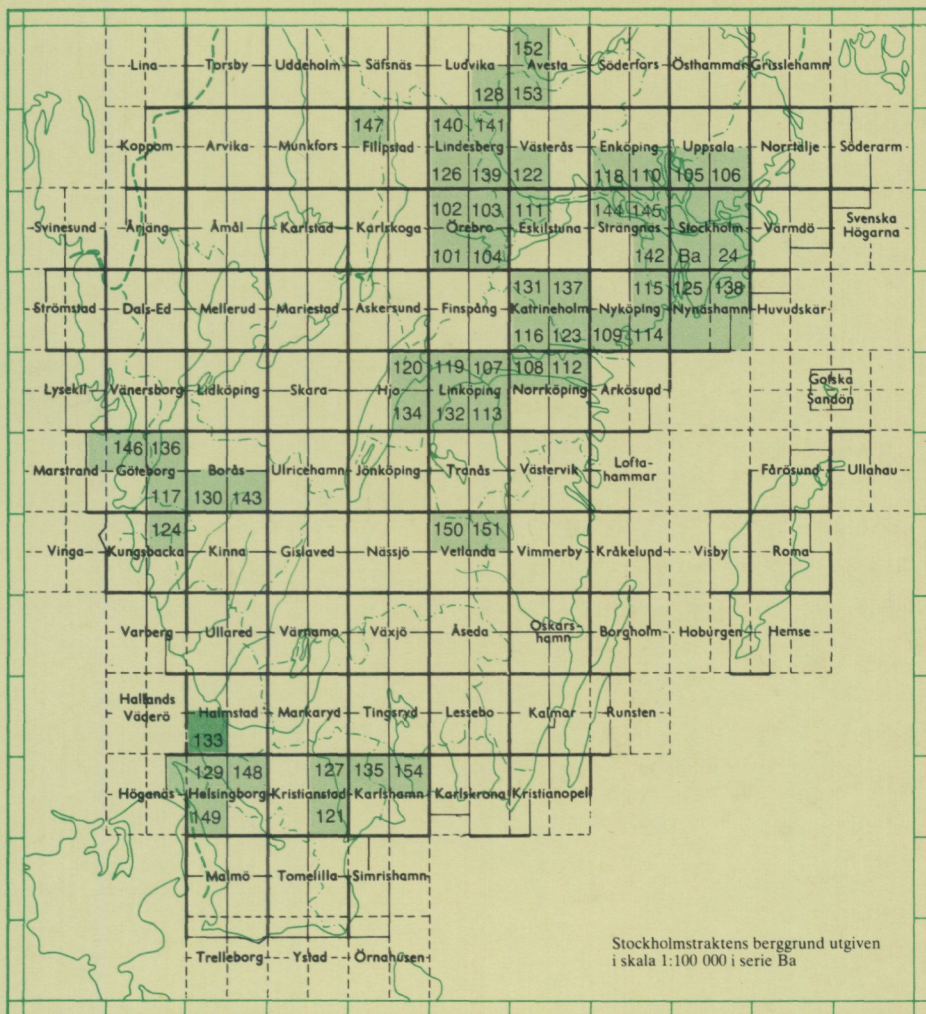
GFF = Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar  
 SGU = Sveriges geologiska undersökning

- ASKLUND, B., 1928: Strandflaten på Sveriges Västkust (föredragsreferat med yttranden). – GFF 50, 801–810.
- BEHRENS, S., 1949: Kullaberg och Hallands Väderö. Geomorfologiska studier. – Svensk Geografisk Årsbok.
- 1953: Morfometrisk, morfogenetiska och tektoniska studier av de nordvästskånska urbergsåsarna, särskilt Kullaberg. – Medd. Lunds Univ. Geogr. Inst., Avh. 24.
- BERGSTRÖM, J., 1985: Zur tektonischen Entwicklung Schonens (Südschweden). – Zeitschrift für angewandte Geologie 31 (11), 277–280.
- BERGSTRÖM, J. & LIDMAR-BERGSTRÖM, K., 1980: Arvet från krittiden. – Hallands natur 1980 nr 2, 15–20.
- BERGSTRÖM, J. & SHAIKH, N.A., 1980: Malmer, industriella mineral och bergarter i Kristianstads län. Projekt i länsplanering 1980. – SGU Rapp. & Medd. 22.
- 1982: Malmer, industriella mineral och bergarter i Malmöhus län. – SGU Rapp. & Medd. 31.
- BEXELL, K., 1938: Några iakttagelser inom Båstads kriterområde. – GFF 60, 342–348.
- BROOD, K., 1972: Campanian stromatoporoids from the Upper Cretaceous of southern Sweden. – GFF 94, 393–409.
- BYLUND, G., 1973: Paleomagnetic study of Scania Dolerites and Basalts. – Geol. inst., Lunds universitet. Doktorsavh.
- 1974: Paleomagnetism of dykes along the southern margin of the Baltic Shield. – GFF 97, 231–235.
- BÖLAU, E., 1959: Der Südwest- und Südostrand des Baltischen Schildes (Schonen und Ostbaltikum). – GFF 81, 167–230.
- 1972: Genese und Alter der Horste Schonens. – GFF 94, 411–422.
- 1973: Die kimmerischen Bewegungen im tektonischen Bilde Schonens. – GFF 95, 165–180.
- CALDENIUS, C. & LARSSON, W., 1968: Beskrivning till kartbladet Laholm. – SGU Aa 197.
- CARLSSON, J.G., 1953: The Cretaceous Cirripeds of Sweden. – Lunds Univ. Årsskr. N.F. Avd. 2, 49:1, 1–32.
- CHRISTENSEN, W.K., 1970: A note on De Geer's belemnites from the Båstad area in Sweden. – GFF 92, 503–504.
- 1979: The Mid-Cretaceous of Scandinavia. – Annales Mus. d'hist. nat. Nice, tome IV, 1976, VI. 1–6.
- 1983: The Mid to Upper Cretaceous of southern Scandinavia. – I Symposium on Cretaceous Stage Boundaries (red. BIRKELUND, T., BROMLEY, R.G., CHRISTENSEN, W.K., HÅKANSSON, E. & SURLYK, F.). Geologisk Centralinstitut, Köpenhamns universitet, 32–36.
- 1984: The Albian to Maastrichtian of southern Sweden and Bornholm, Denmark: a review. – Cretaceous Research 5, 313–327.
- DE GEER, G., 1919: Om uppkomsten av Hallandsås (föredragsreferat). – GFF 41, 530–532.
- FORSSELL, P., 1962: Kullabergs berggrund. – Kullabergs Natur, häfte 7.
- GORSEL, J.T. van, 1973: Helicorbitoides from southern Sweden and the origin of the Helicorbitoides lepidorbitoides lineage. – Proc. k. Ned. Akad. Wet. B76, 275–286.
- GUSTAFSSON, O. & DE GEER, J., 1977: Skånes större grundvattentillgångar. – SGU Rapp. & Medd. 8.
- HADDING, A., 1927: The pre-Quaternary sedimentary rocks of Sweden. I–II. – Kungl. Fysiogr. Sällsk. Handl. Lund 38/Medd. Lunds Univ. Geol. Mineral. Inst. 32.
- 1929: The pre-Quaternary sedimentary rocks of Sweden. III. – Kungl. Fysiogr. Sällsk. Handl. Lund 40/Medd. Lunds Univ. Geol. Mineral. Inst. 41.

- HENNIG, A.H., 1892: Studier öfver Bryozoerna i Sveriges Kritsystem. – Lunds Univ. Årsskr. 28, 1–51.
- 1898: Kullens kristalliniska bergarter. I. Den prekambriskas granitit-banatit-hyperstengabbroserien. – Lunds Univ. Årsskr., Bd 34, Avd. 2.
- 1899: Kullens kristalliniska bergarter. II. Den postsiluriska gångformationen. – Lunds Univ. Årsskr., Bd 35, Avd. 2.
- HIELMQVIST, S., 1930: Kullait von Dalby. – GFF 52, 247–248.
- 1931: Dalby stenbrott. En geologisk detaljstudie inom Skånes horstområde. – GFF 53, 251–297.
- 1934: Zur Geologie des südschwedischen Grundgebirges. – Medd. Lunds Geol. Mineral. Inst. 58.
- 1939: Some post-Silurian Dykes in Scania and problems suggested by them. – SGU C 430.
- 1975: A Rhenish fault on the southern border of the Baltic shield. – GFF 97, 89–91.
- HUMMEL, D., 1872: Öfversigt af de geologiska förhållandena vid Hallands ås. – SGU C 8/Öfvers. Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förh. no 5, 1871, 585–613.
- 1877: Beskrifning till kartbladet Båstad. – SGU Aa 60.
- HÄGG, R., 1954: Die Mollusken und Brachiopoden der schwedischen Kreide. Die Mammillaten- und Mucronatenkreide des Båstadsgebietes. – GFF 76, 237–278.
- KLINGSPOR, I., 1976: Radiometric age-determination of basalts, dolerites and related syenite in Skåne, southern Sweden. – GFF 98, 195–216.
- KORNFÄLT, K.-A., BERGSTRÖM, J., CARSERUD, L., HENKEL, H. & SUNDQUIST, B., 1978: Beskrivning till berggrundskartan och flygmagnetiska kartan Kristianstad SO. – SGU Af 121.
- LIDMAR-BERGSTRÖM, K., 1982: Pre-Quaternary geomorphological evolution in southern Fennoscandia. – SGU C 785/Medd. Lunds Univ. Geogr. Inst., Avh. XCI.
- LIDMAR-BERGSTRÖM, K. & JOHANSSON, C., 1971: Flintfynd i södra Halland. – Svensk Geografisk Årsbok 47, 62–72.
- LINDSTRÖM, A., 1880: Beskrifning till kartbladen Kullen och Höganäs. – SGU Aa 77 och 78.
- LUNDGREN, B. 1889: Om kritfaunan vid Tormarp i Halland och de halländska kritbildningarnas förhållande till öfriga svenska. – GFF 11, 63–72.
- LUNDQVIST, TH., 1979: The Precambrian of Sweden. – SGU C 768.
- MALMBORG, G. 1955: Geologiska iakttagelser inom det underkambriska området vid Torekov, NV-Skåne. – GFF 77, 289–316.
- MOBERG, J.C., 1886: Studier öfver svenska kritformationen. II. Kritsystem i fast klyft i Halland. – GFF 8, 364–376.
- 1894: Über schwedische Kreidebelemniten. – Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 2.
- MOHRÉN, E., 1975: Hallands ås. När och hur den kom till. – Skånes Natur 62.
- NATHORST, A.G., 1887: Till frågan om de skånska dislokationernas ålder. – GFF 9, 74–130.
- NORLING, E. 1973: The foraminiferal fauna. – I BERGSTRÖM, J., CHRISTENSEN, W.K., JOHANSSON, C. & NORLING, E.: An extension of Upper Cretaceous rocks to the Swedish west coast at Särödal. – Bull. geol. Soc. Denmark 22, 83–154.
- NORLING, E. & BERGSTRÖM, J., (1987): Mesozoic and Tertiary tectonic evolution of Scania, southern Sweden. – Tectonophysics 137.
- NORLING, E. & SKOGLUND, R., 1977: Der Südwestrand der Osteuropäischen Tafel im Bereich Schwedens. – Zeitschrift für angewandte Geologie 23, 449–458.
- PERKINS, D. & NEWTON, R.C., 1981: Charnokite geobarometers based on coexisting garnet-pyroxene-plagioclase-quartz. – Nature 292, 144–146.
- SIVHED, U. 1983: Upper Cretaceous ostracodes from the Malen limestone quarry and the river Stensån, southern Sweden. – SGU Rapp. & Medd. 33.
- STRÖMBERG, A.G.B., 1978: Early tectonic zones in the Baltic Shield. – Precambrian Research 6, 217–222.
- VALLIN, H., 1967: Besök på Hallands Väderö. – Svensk Natur. Almqvist & Wiksell/Gebers.

- WELIN, E. & GORBATSHEV, R., 1978: The Rb-Sr age of the Varberg charnockite Sweden. – GFF 100, 225–227.
- WESTERGÅRD, A.H., 1931: Diplocraterion, Monocraterion and Scolithus from the Lower Cambrian of Sweden. – SGU C 372.
- WIKMAN, H., BERGSTRÖM, J. & LIDMAR-BERGSTRÖM, K., 1983: Beskrivning till berggrundskartan Kristianstad NO. – SGU Af 127.
- WIKMAN, H. & BERGSTRÖM, J., 1987: Beskrivning till provisoriska översiktliga berggrundskartan Malmö. – SGU Ba 40.
- WIKMAN, H. & NORLING, E., under utgivning: Beskrivning till berggrundskartan Höganäs NO/Helsingborg NV. – SGU Af 129.
- WIKMAN, H. & SIVHED, U., under utgivning: Beskrivning till berggrundskartan Helsingborg NO. – SGU Af 148.
- WIMAN C., 1916: Über das Kreidegebiet bei Båstad. – Bull. Geol. Inst. Uppsala XV, 77–90.

# Utgivna kartblad i serie Af, södra Sverige



PRISKLASS B

Liber Distribution  
162 89 STOCKHOLM  
Tel. 08-739 91 30

ISBN 91-7158-415-3  
ISSN 0586-1543