

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

BERGGRUNDSGEOLOGISKA OCH GEOFYSSKA KARTBLAD

SKALA 1:50 000

Serie Af - Nr 129

ERIK NORLING OCH HUGO WIKMAN

BESKRIVNING TILL
BERGGRUNDSKARTAN

HÖGANÄS NO / HELSINGBORG NV

DESCRIPTION TO THE MAP OF SOLID ROCKS
HÖGANÄS NO / HELSINGBORG NV



UPPSALA 1990

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

BERGGRUNDSGEOLOGISKA OCH GEOFYSISKA KARTBLAD

SKALA 1:50 000

Serie Af · Nr 129

ERIK NORLING OCH HUGO WIKMAN

**BESKRIVNING TILL BERGGRUNDSKARTAN
HÖGANÄS NO / HELSINGBORG NV**

DESCRIPTION TO THE MAP OF SOLID ROCKS

HÖGANÄS NO / HELSINGBORG NV

UPPSALA 1990

ISBN 91-7158-480-3

ISSN 0586-1543

Textkartorna är ur sekretessynpunkt godkända för spridning.
Lantmäteriverket 1990-08-17.

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

Tel 018 - 17 90 00

eller

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

Kiliansgatan 10

223 50 LUND

Tel 046 - 14 01 05

Redigering och layout gjord på Macintosh, SGU

Tryckning: Offsetcenter ab, Uppsala, 1990

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	18
Litteratur	21
BESKRIVNING TILL BERGGRUNDSKARTAN HÖGANÄS NO /	
HELSINGBORG NV. Inledning av Hugo Wikman	22
ÖVERSIKTLIG INDELNING OCH BESKRIVNING AV KART-	
OMRÅDETS BERGGRUND. Av Erik Norling och Hugo Wikman	24
Prekambriska bergarter. Av Hugo Wikman	25
Ådergnejs	25
Amfibolit	25
Gnejsgranit	26
Kambro-siluriska bergarter. Av Erik Norling	26
Permo-karboniska NV-diabaserna. Av Hugo Wikman	28
Mesozoiska bergarter. Av Erik Norling	29
Sprickor och förkastningar. Av Erik Norling och Hugo Wikman	30
DEN PREKAMBRISKA BERGGRUNDEN OCH DE PERMO-	
KARBONISKA DIABASERNA. Av Hugo Wikman	30
Inledning	30
Petrografiska beskrivningar	32
Gnejs av okänt ursprung	32
Amfibolit	37

Granit (gnejsgranit)	44
Permo-karboniska diabasgångar (NV-diabas)	45
Metamorfos	52
Den prekambrisk berggrundens strukturgeologi	54
Stenbrott i den prekambrisk berggrunden	56
DEN SEDIMENTÄRA BERGGRUNDEN. Av Erik Norling	57
Kartläggningen av den sedimentära berggrunden	57
Sedimentberggrundens underlag	59
Lagerföljd och bergarter	60
Den paleozoiska sedimentberggrunden	60
Hardebergasandsten	61
Paleozoiska skifferar	61
Den mesozoiska sedimentberggrunden	62
Kågerödsformationen (övre trias)	63
Höganäsformationen (övre trias – undre jura)	65
Vallåkraledet (rät)	65
Bjuvledet (rät)	66
Helsingborgsledet (undre jura)	66
Ryaformationen	68
Döshultsledet	68
Pankarpsledet	69
Katslösalet	69
Rydebäcksledet	71
Vilhelmsfältformationen (mellersta jura)	73
Annerofformationen (översta mellanjura – överjura)	73
Fortunamärgeln	75
Fyledalsleran	75
Nytorpssanden	77
Vitabäckslerorna (övre jura och undre krita)	78
Den lagrade berggrundens praktiska användning i historiskt perspektiv. Av Erik Norling	81
Den sedimentära berggrundens tektonisering. Av Erik Norling	85
Basen för den mesozoiska berggrunden	86
Mesozoiska rörelser	86
EXKURSIONSLOKALER. Av Hugo Wikman och Erik Norling	95
DE GEOFYSISKA KARTORNA. Av Hugo Wikman	98
TABELLER	99
SUMMARY	115
LITTERATUR	132

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 allmångeologisk bild av berggrunden. Kartbilden utgör däri- genom 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 berggrundsytorna 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 tillgänglig. (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 karterade berggrundsgeologen under- sökt.

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 berg- artens mineral i ett visst bestämt rutnät. Kemiska analyser av vissa bergarts- och mineralprover görs även. För att underlätta behandlingen av bergartsanaly- serna räknar man ibland om dessa till vissa standardiserade mineral, s.k. norm- beräkning. Detta kan ske på olika sätt, t.ex. enligt ekvivalentnorm (E)- eller CIPW-norm-modellerna. Bergarternas sammansättning varierar i skiftande grad, varför redovisade analyser kan vara mer eller mindre representativa. Vid sam- manställningen av observationerna till en heltäckande karta bidrar resultaten från skilda arbetsmoment till den slutgiltiga bilden. Iakttagelser av strukturer och ytformer 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 möjlighet att få ett bättre begrepp om berggrundens tredimensionella uppbyggnad.

För SGUs 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 primärmaterialet i form av kartor, dagböcker, analysprotokoll, bergartsprover, 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 50x50 m (1x1 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 hällyta. 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, migmatitombildning 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 diabas-

gångar 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 SGUs 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 kiselsyra) 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", "amfibolitgångar" 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.

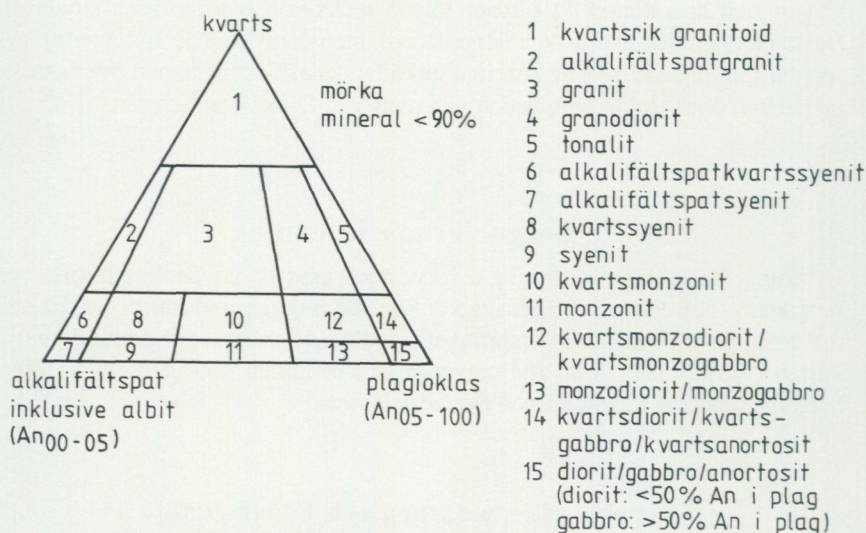


Fig. 1. Indelning av några djupbergarter enligt IUGS 1973.

Classification of some plutonic rocks, according to IUGS 1973.

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 kiselsyrarika 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 ströckorn 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 förekommande vulkaniter och deras sammansättningar ges i fig. 2. För en mer detaljerad diskussion om hithörande frågor hänvisas till ovan nämnda IUGS-arbeten.

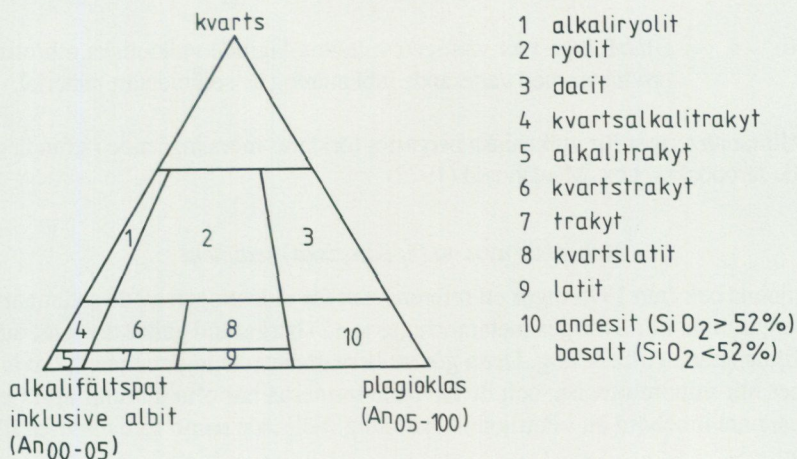


Fig. 2. Indelning av några vulkaniter enligt IUGS 1980.

Classification of some volcanic rocks, according to IUGS 1980.

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 fin-kornigt 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. |
| Porfyrit | 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 allmännare 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 *fältspatkvartsit* 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 grovmostorlek (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.

Svartskeer 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, 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-tektoniska sambanden mellan lågmetamorfa och högmetamorfa berggrundsavsnitt på så sätt kan åskådliggöras i kartbilden. Prefixet "meta" används när man vill markera att det rör sig om en metamorf (omvandlad) bergart, i de fall detta inte framgår på annat sätt. Att helt frångå de mindre specificerade omvandlingsnamnen har dock visat sig ogörligt. Då namnen används 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 SGUs Afkartor 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 skiffrika för att utan vidare kunna benämnas skiffrar. En tendens mot en ökad användning av vulkanitnomenklatur i leptitområden kan dock spåras.
- Leptitgnejs** avser en förgrovd 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 förgrovningsen gått så långt, markeras detta vanligen i kartbilden genom röda likhetstecken 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 regionalmetamorf 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 silikatmineral 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 <i>marmor</i> används vanligen synonymt. Detta ges sålunda i många fall inte någon 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 skiffrigheten 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 åldersförhållandena i en sedimentär lagerföljd, eller av pålagringskontakter etc. Genom sådana observationer och med hjälp av olika radiometriska 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- ("tidig"), syn- ("samtidigt med"), ser- ("sent"), post- ("efter") och an- ("icke") orogena bildningar. Beteckningarna prim- och synorogen 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 orogenes. 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 (överstjälpt). |
| 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.
Skiffrighet	Planstruktur bildad genom riktat tryck. Betingas vanligen av att skivformade mineralkorn (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 mineralkorn eller mineralaggregat är parallellorienterade i en viss riktning (=stänglighetens riktning).
Veckaxel	En tänkt linje kring vilken en planstruktur (lagring eller skiffrighet) har veckats.
<i>Texturtermer</i> anger de enskilda mineralkornens förhållanden till varandra. Följande termer är vanliga:	
Ofitisk	Textur karakteriserad av listformade plagioklaskorn innesluta i större pyroxenkristaller. Texturen förekommer oftast i diabaser.
Porfyrisk	Denna textur 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 strökorn, vanligen av kalifältspat. Något avseende brukar dock inte fästas vid formen, trots att termen ursprungligen har använts för deformerade (pressade), lins- eller ögonformade kristallaggregat.

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 svår att genomföra. Dels är färgbegreppet som sådant subjektivt, dels kan en bergart vara uppbyggd av flera olikfärgade mineral. Principen i uppbyggnaden av blandfärgsbenämningen ges av exemplet röd—gråröd—rödgrå—grå.

Diverse allmänna termer

Basisk	Anger att en eruptivbergart har mellan 45 och 52% SiO ₂ .
Intermediär	Anger att en eruptivbergart innehåller mellan 52 och 66% SiO ₂ .
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 vitteringsprocesser). <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 kemiskt 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 ₂ .
Ultrabasisk	Anger att en eruptivbergart innehåller mindre än 45% SiO ₂ .

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 anti-former 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 oregebundna zoner framträder dock inte så väl på flygfotografier. Sådana zoner har dock vanligen en mera begränsad utsträckning.

Förkastningsbeteckning 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.)

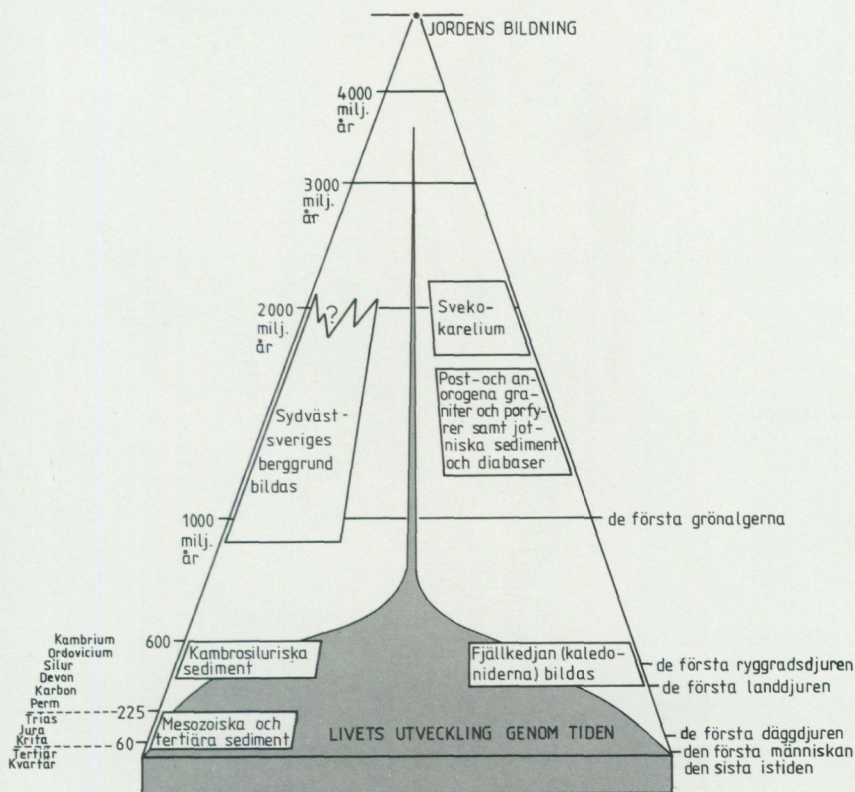


Fig. 3. Några enheter av södra Sveriges berggrund i förhållande till jordens utveckling.
Some bedrock units of southern Sweden.

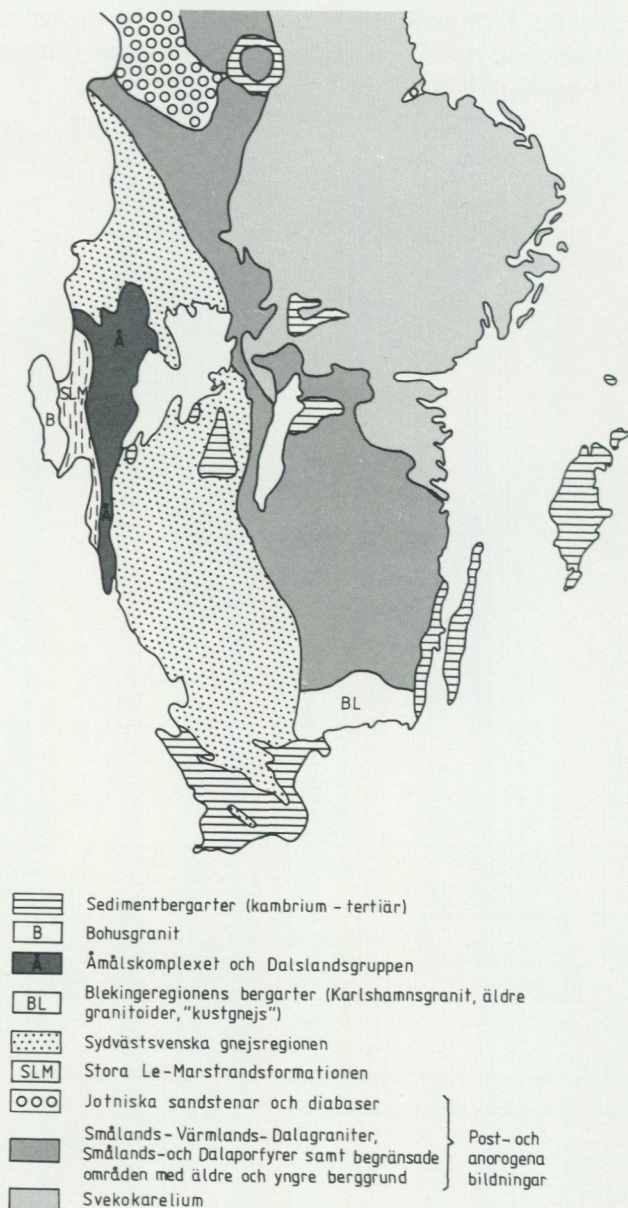


Fig. 4. Indelning i stora drag av södra Sveriges berggrund.

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.

LUNDEGÅRDH, P. H., LUNDQVIST, Th. och LINDSTRÖM, M., 1978: Berg och Jord i Sverige. Femte uppl. — Almqvist och Wiksell läromedel.

LUNDQVIST, 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 HÖGANÄS NO/HELSINGBORG NV

Inledning

AV HUGO WIKMAN

Geologiskt sett utgör Skåne den sydligaste utposten av den s.k. Fennoskandiska urbergsskölden, där denna genom en bred störningszon bryts upp i ett antal NV-SO-ligt riktade urbergsribbor (horstar). Mellan horstarna, eller åsarna som de vanligen kallas, överlagras urberget av fossilförande bergarter. Det nu aktuella kartområdet är beläget i nordvästra delen av Skåne och upptas i väst och nordväst av Öresunds norra vattenområde samt Skäldervikens djupa inbuktning mellan Bjärehalvön i norr och halvön Kullen i söder. Nordvästra delen av Kullahalvön upptas av den sannolikt mest framträdande och välkända av urbergs-horstarna i Skåne, Kullaberg, vilken utgör ett dominerande inslag i landskapets topografi. Från Skäldervikens vatten stiger Kullaberg i sin västra del mycket brant och når sin högsta höjd vid Håkullsmal med drygt 187 m. Åsen är i sin östra del betydligt flackare och höjer sig endast obetydligt över havsnivån i trakten av Svanshall där den upphör.

Söder om det egentliga Kullaberg består halvön Kullen av sedimentära bergarter av paleozoisk-mesozoisk ålder (se fig. 5). Dessa bergarter dominerar även den geologiska ytbilden i övrigt och vi får förflytta oss ända till kartområdets sydöstra och nordöstra hörn innan vi på nytt stöter på urberg. Sydost om Åstorp upptas några få kvadratkilometer av kartytan av Söderåsens nordvästspets, som sticker upp brant ur omgivande låglänta sedimentområde.

I nordost är inte övergången mellan urberget och den yngre berggrunden så markant. Från Munka-Ljungby och upp till norr om Hjärnarp är nivåökningen relativt måttlig och det är först när vi kommer till Hallandsås vid Margretetorp som höjdskillnaden blir kraftigt markerad. Urberg finns även inom ett par jordtäckta områden invid och nordost om Skälderviken. Blottad berggrund uppträder här endast på några små öar nordväst om Vejbystrand.

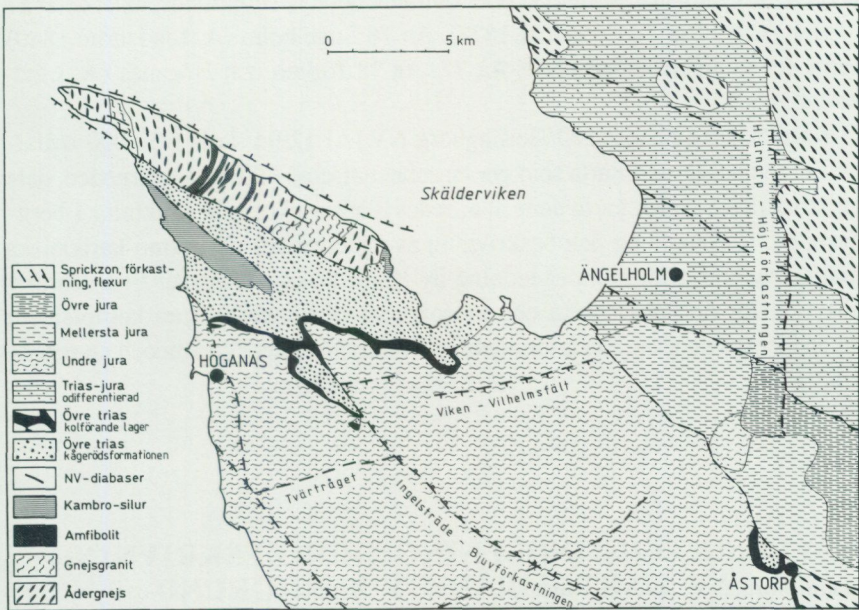


Fig. 5. Förenklad kartbild som visar huvuddragen i kartområdets berggrundsgeologi.
Generalized bedrock map of the quadrangle Höganäs NO / Helsingborg NV.

Längs den breda sprickzonen genom Skåne, vanligen kallad Tornquistlinjen, trängde under permo-karbonisk tid väldiga mängder basaltmagma upp. Denna stelnade så småningom och återfinns nu som mörka gångar av diabas i framför allt urberget, men även i de paleozoiska sedimentära bergarterna, som är äldre än intrusionsperioden. De mesozoiska bergarterna, som helt dominerar kartområdets berggrund, är yngre än diabaserna och överlagrar därför dessa.

I den mesozoiska lagerföljden påträffas bl.a. stenkolsförande lager och eldfasta leror. Dessa bergarter har varit kända sedan åtskilliga hundra år i nordvästra Skåne och har under de senaste två hundra åren varit föremål för en omfattande industriell gruvdrift. På grund härav är området från geologisk synpunkt vida känt och man har, trots att den sedimentära berggrunden är föga blottad, en god kännedom om densamma.

Topografiska kartan över Sverige 3B Höganäs NO/3C Helsingborg NV (1969) utgör underlag till föreliggande berggrundskarta. I samband med den geologiska karteringen har en viss revision gjorts avseende bl.a. namn på gårdar, mossar, kärr o.s.v. vilka har rensats bort liksom beteckningar för skolor, fornminnen etc. De nya kartgränserna sammanfaller inte med gränserna för kartbla-

den i SGUs gamla kartserier. Således omfattar det nya berggrundsbladet delar av bladen Aa 60 Båstad (Hummel 1877), Aa 76 Engelholm (A. Lindström 1880) samt det sammanslagna bladet Aa 77, Aa 78 Kullen och Höganäs (A. Lindström 1880).

Kartpaketet Höganäs NO/Helsingborg NV (Af 129) 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. Kartläggning och beskrivning av urberget och de permo-karboniska diabaserna har utförts under ledning av Hugo Wikman, medan Erik Norling ansvarat för de paleozoiska och mesozoiska bergarterna. Som komplement medföljer två geofysiska kartor, nämligen en flygmagnetisk karta och en tyngdkraftskarta.

ÖVERSIKTLIG INDELNING OCH BESKRIVNING AV KARTOMRÅDETS BERGGRUND

AV ERIK NORLING OCH HUGO WIKMAN

Den förenklade indelning av berggrunden som återges i fig. 5 ligger till grund för följande kortfattade beskrivning, som endast återger huvuddragen av berggrundsgeologin. Avsikten är att den skall kunna läsas av den som endast har elementära kunskaper i geologi. Den vänder sig även till kartkonsumenter som inte vill fördjupa sig i exempelvis mineralogiska och kemiska sammansättningar eller detaljerade lagerföljder. Beskrivningen kan också ses som en sammanfattning av områdets berggrundsgeologi.

Kommentarer kommer också i viss mån att ges angående praktisk användbarhet och tekniska egenskaper hos de olika bergarterna. För ytterligare information angående berggrunden hänvisas till kartorna i skala 1:50 000 samt den mera detaljerade beskrivningen. Där behandlas också den lagrade (sedimentära) berggrundens praktiska användning i historiskt perspektiv ingående i ett särskilt kapitel.

Prekambriska bergarter

AV HUGO WIKMAN

Ådergnejs

Ådergnejser av olika slag utgör den dominerande komponenten i kartområdets urberg. Liksom inom stora delar av sydvästra Sverige i övrigt uppträder de inom kartområdet oftast som flackt liggande lager eller skiktpackar (jfr fig. 7). Vanligast är finkorniga, grå till rödgrå varianter med växlande grad av ådring (jfr fig. 8 och 9). Röda gnejser uppträder underordnat inom smärre områden. Till en del kan de misstänkas vara yngre än gnejsmassan i övrigt vilken utgör berggrundens äldsta del.

Typiskt för en del gnejsområden är den snabba växlingen mellan gnejs och mörkare lager eller skivor av amfibolit (jfr fig. 9 och 12).

Huvuddelen av de i allmänhet ljusst färgade gnejserna kan förväntas vara bra från stenindustriell synpunkt, framför allt som krossprodukter. Gnejser med vindlande ådring ger också en livfull och hållfast byggnadssten, förutsatt att sprickfrekvensen inte är hög. De röda gnejserna är vanligen mera sprickrika än de övriga och de har ofta en påtaglig sprödhet.

Amfibolit

Amfibolit av varierande utseende och ålder förekommer relativt rikligt i urberget. Vanligast och även äldst är lager eller sliror som ligger parallellt med gnejsernas struktur. Amfiboliterna är i allmänhet finkorniga och gråsvarta till färgen. Ibland är de kraftigt granatförande och har då en rödaktig färgton. Mer eller mindre markerad ådring är oftast kännetecknen på denna äldsta amfibolit-grupp.

Yngre, likaledes mörkt färgade amfiboliter av olika slag, som skär över gnejserna och de äldre amfiboliterna, har observerats framför allt på Kullaberg (jfr fig. 13 och 14). Där skärande kontakter inte finns blottade kan det ofta vara svårt att skilja yngre och äldre amfibolit åt. I allmänhet är dock de yngre gångbergarterna inte så kraftigt omvandlade att de har åderomvandlats. Gångarnas riktning sammanfaller oftast med gnejskomplexets struktur omkring nord-syd. Bredden på de vanligen brant stående gångarna är i allmänhet ringa.

Amfiboliterna är inte särskilt attraktiva från stenindustriell synpunkt. Förekomsterna är oftast små och som exempelvis krossprodukt har amfiboliterna lågt nötningsmotstånd. Amfibolit med högt granatinnehåll skulle kunna utgöra råvara för slipmedelsframställning eftersom granat är ett mycket hårt material.

Gnejsgranit

Med gnejsgranit avses bergarter som sannolikt har ett magmatiskt ursprung och stelnat i jordskorpan som graniter. De har sedan omvandlats och fått en parallellstruktur, vilket gör att de ofta är svåra att skilja från gnejserna. I allmänhet är gnejsgraniterna grovkornigare och mer homogena än gnejserna. Till färgen är de vanligen gråröda till rödgrå. Ojämnkorniga gnejsgraniter med större linsformade "ögon" av röd kalifältspat finns bl.a. väster om Mölle.

Gnejsgraniterna är i allmänhet sprickfattigare än gnejserna och de kännetecknas också ibland av en bättre hållfasthet. Detta återspeglas bl.a. i att gnejsgraniterränger oftast är mera storblockiga än områden med gnejs. Om kornstorleken inte är alltför stor eller ojämn torde gnejsgranit i grova drag vara jämförbar med gnejs från stenindustriell synpunkt.

Kambro-siluriska bergarter

AV ERIK NORLING

Den paleozoiska berggrunden är inom kartområdet representerad av bergarter från kambrium, ordovicium och silur (fig. 6). Kvartsitiska, hårda sandstenar (Hardebergasandsten) karakteriserar kartområdets äldsta lagrade berggrund, ursprungligen bildad av sand i strandnära, marin miljö under den kambriska perioden (505–590 milj. år före nutid). Sandstenen går i dagen vid sydostranden av Kullaberg (fig. 5). En god observationslokal är gamla hamnen vid Rekekroken (7b, 8b). Särskilt vid lågvatten kan man här se stora ytor av bankad kvartsitisk sandsten som stupar flackt mot sydost. Bland de kambriska bergarterna är det endast denna sandsten som går i dagen. På större djup på andra håll kan det dock finnas andra kambriska bergarter bevarade, yngre än sandstenen, t.ex. kalkstenar och skifferar.

I ett ca 1 km brett område mellan Lerhamn och Svenningstorp (fig. 5; 8j) bildar kambro-silurbergarterna också ytberggrunden. Inom ett tråg med NV-SO-orientering finns här skiffrar av ordoviciska och siluriska åldrar (mellan 410 och 500 milj. år gamla). Dessa skiffrar går i dagen vid stranden alldeles norr om Nyhamnsläge. Där förekommer de mellan och längs flankerna av diabasgångar som står upp på grund av större hårdhet än hos skiffrarna. Gångarna bildades av magma som trängde upp längs sprickor i skiffrarna under en tektonisk-vulkaniskt aktiv period i ungpaleozoisk tid (se fig. 5 och 6 samt kartan 8j). Troligtvis bildade diabasen ursprungligen ett sammanhängande täcke över stora arealer, men efter en långvarig erosion finns nu bara gångarna kvar (Norling & Bergström 1987). Dessa s.k. NV-diabaser beskrivs på sid. 45–52. Genom en kärnbörning vid Lovisefred (7a) öster om Nyhamnsläge vet vi att de ordoviciska-siluriska skiffrarna är minst 600 m mäktiga. I våra dagar kommer de kambro-siluriska bergarterna inom kartområdet inte till någon industriell användning, men de har en gång gjort det om ock i begränsad omfattning. Enligt uppgifter av Linné i skildringarna från Skåneresan 1749 bröts vid den tiden den underkambriska sandstenen mellan Svanshall och Rekekroken (8b) för tillverkning av spisar och skorstenar (Gullander 1975).

Permo-karboniska NV-diabaser

AV HUGO WIKMAN

Finkorniga, mestadels gråsvarta gångar av diabas är kännetecknande för den äldre berggrunden, inte bara inom kartområdet utan även i större delen av Skåne. Även de kambro-siluriska bergarterna vid Rekekroken och Nyhamnsläge på Kullen slås igenom av diabaserna. Lagerföljden från och med trias är däremot yngre och ligger därför som ett täcke ovanpå diabaserna. Bredden på de oftast mot SSV brantstående gångarna överstiger sällan 30–40 m (jfr fig. 19).

Avvikande rödfärgade diabasvarianter, s.k. kullait, finns blottade bl.a. söder om Kullens fyr. Här finns också enstaka gångar av s.k. melafyr, som är en diabasliknande bergart av sannolikt något yngre ålder än NV-diabaserna (jfr fig. 23).

Ur stenindustriell synvinkel liknar diabaserna delvis amfiboliterna och är av relativt ringa intresse. Diabaserna har dock större hållfasthet och ett bättre nötningssmotstånd. Diabas kan bl.a. användas som råvara för framställning av stenu.

Från vattenförsörjningssynpunkt har NV-diabaserna också en viss betydelse. Uppgifter från bl.a. SGUs brunnarkiv visar att kraftigt vattenförande sprickor ofta finns nära diabaserna. Själva kontakterna mellan diabas och omgivande bergart är dock ofta torra beroende på en ihopsvetsning av berggrunden i samband med intrusionen.

Mesozoiska bergarter

AV ERIK NORLING

Den helt dominerande delen av kartområdets ytberggrund utgörs av lagrade bergarter från jordens medeltid, mesozoikum, 65–250 milj. år före nutid.

Brokiga leror, konglomerat och sandstenar tillhöriga Kågerödsformationen (sid. 63) utgör den äldsta mesozoiska berggrunden. Kågerödsformationen bildades under yngre trias (fig. 5, 6, 28, sid. 63). Den utgör berggrundsytan inom ett större sammanhängande område söder om Kullaberg. Den största mäktigheten av formationen har uppmätts i en borning vid Klappe (5a) som slutade i Kågerödslager av mer än 271 m mäktighet.

Närmast yngre är de kolförande rätiska sedimenten (Vallåkraledet och Bjuvleddet) som utgör den undre delen av Höganäsformationen. De kolförande lagren finns i berggrundsytan som en bård längs Kågerödsformationens sydgräns. Här startade en gång kolbrytningen i dagbrott i industriell skala år 1793 för att så småningom övergå till underjordsbrytning. Denna del av lagerföljden som har varit av stor ekonomisk betydelse på grund av kolet och de eldfasta lerorna, har en sammanlagd mäktighet av ca 50 m.

Den övervägande delen av kartområdets ytberggrund utgörs av lagrade bergarter från juraperioden (140–210 milj. år före nutid). Bergarterna innehåller ofta fossila växter och djur. På basis av dessa har man kunnat tolka deras bildningsmiljöer till sötvattens-, brackvattens- och marina sediment.

Med undantag av Ängelholmssänkan (7c,d – 6e, 5e) är kartområdets juraberggrund från äldsta jura (lias). Inom Ängelholmssänkan däremot utgörs ytberggrunden, under det 45–90 m mäktiga kvartära jordtäcket, av ler- och siltstenar av mellanjurassisk och unjurassisk ålder (140–183 milj. år). Totalt har den jurassiska lagerföljden en mäktighet av 600–700 m inom kartområdet, varav liaslagerföljden svarar för mer än 450 m. Siffrorna utgör maximibelopp. I vissa lägen finns naturligtvis betydligt tunnare lagerföljder.

Att döma av mikrofossilinnehållet i material från en borring i kartområdets sydöstra del (sid. 76, 78) kan rudimentära avlagringar från kritperiodens äldsta del (120–140 milj. år gamla) finnas bevarade i förkastningsbranten nordost om Söderåsen. Detaljer om kartområdets mesozoiska lagerföljd, dess stratigrafiska indelning och ålderställning framgår av fig. 6.

Sprickor och förkastningar

AV ERIK NORLING OCH HUGO WIKMAN

Det dominerande spricksystemet är det NV–SO-liga, vilket ingår i den s.k. Tornquistzonen (eller -linjen), som korsar Skåne och kan följas långt ner i sydöstra Europa. Upprepade störningar längs detta spricksystem ledde till omfattande förskjutningar som kunnat påvisas i framför allt den sedimentära berggrunden. De uppstickande urbergsribborna Kullaberg och Söderåsen är också synbara bevis på denna aktivitet.

Längs det tidvis öppna spricksystemet trängde basaltmagma fram under permo-karbonisk tid och gav upphov till de ovan beskrivna NV-diabaserna. Även efter denna intrusionsperiod fortsatte blockrörelserna och i en del fall blev resultatet en nedkrossning av berget längs sprickorna.

Ungefär vinkelrätt mot NV-sprickorna finns ett annat system med brantstående sprickor i nord–syd till NNO–SSV. Detta system, som komplicerar den geologiska bilden ytterligare, framför allt i den sedimentära berggrunden, har i åtskilliga fall visat sig vara yngre än NV-systemet. I kapitlet Den sedimentära berggrundens tektonisering (sid. 85) behandlas förkastningar, flexurer och andra tektoniska lineament mera ingående.

DEN PREKAMBRISKA BERGGRUNDEN OCH DE PERMOKARBONISKA DIABASERNA

AV HUGO WIKMAN

Inledning

Som framgår av berggrundskartan uppträder urberget i huvudsak inom tre jämförelsevis små områden. Av dessa är det endast Kullaberg som erbjuder delvis välblottad berggrund. Särskilt inom åsens västra del är berggrunden nästan kon-

tinuerligt exponerad i strandzonen. Tyvärr är dock en del partier svåra att nå beroende på att berget stupar mer eller mindre lodrätt ner i havet. Vissa partier är således endast åtkomliga från sjösidan med båt i lugnt väder.

Av kartans hållbild får man intrycket att även de inre delarna av Kullaberg omfattar stora delar blottat berg. I många fall är dock hållytorna betydligt mindre i verkligheten än på kartan. Detta beror på att hållarna överförts från jordartskartan, vilken redovisar håll ända ner till ett par decimeters jorddjup. I vissa fall har således även berg som är helt täckt av ett tunt jordlager markerats som håll.

Även Söderåsens NV-spets vid Åstorp i kartområdets sydöstra hörn är förhållandevis välblottad och här finns f.ö. det enda stenbrottet i drift. Inom nordöstra delen av kartområdet däremot är berggrunden nästan helt jordtäckt. Endast några få blottningar är kända och av dessa var ett par åtkomliga endast i samband med motorvägsbygget över Hallandsås. Gränsdragningen mellan urberg och sedimentär berggrund är därför särskilt osäker inom detta område. Uppgifter från brunnborrningar samt geofysiska undersökningar i form av flygmagnetisk mätning samt i viss mån seismik ligger till grund för kartbilden i detta område.

Kartområdets NV-diabaser har till största delen lagts in på berggrundskartan med hjälp av flygmagnetiska kartan. För ytterligare upplysningar beträffande de geofysiska mätningar som utförts i SGUs regi hänvisas till berggrundsbyråns geofysiska sektion.

Äldre arbeten som behandlar den prekambrika berggrunden inom kartområdet är jämförelsevis sällsynta. Detta torde bl.a. bero på att det var den sedimentära berggrunden som man i första hand visade sitt huvudsakliga intresse. Genom att Kullaberg utgör ett så dominerande inslag i nordvästra Skånes morfologi utkom även en del uppsatser rörande urberget. Förutom beskrivningarna till de i inledningen omtalade Aa-bladen kan bl.a. nämnas två skrifter av Hennig (1898, 1899) om Kullens kristalliniska bergarter. Frågan om NV-förkastningarnas ålder togs tidigt upp bl.a. av Nathorst i en uppsats från 1887.

Några mer inträngande analyser av områdets eller Skånes prekambrika berggrund överhuvud taget kom inte till stånd förrän några decennier in på 1900-talet. Mera ingående morfologiska och tektoniska studier över bl.a. Kullaberg har utförts av Behrens (1949, 1953). Det kan vara värt att notera att samma författare även gjort en inventering och beskrivning av Kullabergs många grottor (1951). I relativt sen tid har Kullabergs berggrund beskrivits tämligen ingående av Forsell (1962). Tektonik som skulle kunna sättas i samband med den senaste istiden (neotektonik) har behandlats i ett par uppsatser av Lagerlund (1977a, 1977b).

Av andra arbeten som behandlar eller vidrör berggrund och tektonik inom Skånes horstområde kan nämnas uppsatser av Hjelmqvist (1930, 1931, 1934, 1939, 1975), Börlau (1959, 1972, 1973), Norling och Skoglund (1977), Strömberg (1978) samt Norling och Bergström (1987). Radiometriskas åldersbestämningar av bl.a. NV-diabaser har utförts av Klingspor (1976). Dessa bergarter har även varit föremål för paleomagnetiska studier av Bylund (1974, 1981).

Moderna kartbladsbeskrivningar över delvis likartad berggrund som inom kartområdet finns i SGU Af 121 Kristianstad SO (Kornfält m.fl. 1978), SGU Af 127 Kristianstad NO (Wikman m.fl. 1983), SGU Af 149 Helsingborg SV (Sivhed och Wikman 1986), och SGU Af 133 Halmstad SV (Wikman och Bergström 1987a).

I SGUs 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). I samma rapportserie finns också en utredning som behandlar Skånes större grundvattentillgångar (Gustafsson och De Geer 1977). En översiktlig karta i skala 1:250 000 med åtföljande enkel beskrivning som omfattar bl.a. större delen av Skåne är nyligen utgiven - provisoriska översiktliga berggrundskartan Malmö, Ba 40 (Wikman och Bergström 1987b).

Petrografiska beskrivningar

Gnejs av okänt ursprung

Urberget inom kartområdet tillhör den sydvästsvenska gnejsregionen som österut sträcker sig fram till den geologiska gränsson, kallad protoginzonen, som kan följas från de inre delarna av Skåne upp genom Småland och Värmland (jfr fig. 4). Gnejserna inom denna region brukar också kallas järngnejser beroende på den ofta markanta halten av magnetitkorn. För Skånes gnejser är dock denna beteckning mindre lämplig eftersom magnetithalten ofta är låg (jfr Wikman m.fl. 1983).

Vid kartläggningen av urberget tillämpar SGU om möjligt en genetisk indelning. Detta innebär att man försöker bestämma ursprungsbergarten. För det stora flertalet gnejser i Skåne-regionen har det emellertid visat sig mycket svårt eller omöjligt att göra en konsekvent och någorlunda tillförlitlig indelning. Orsakerna härtill är bl.a. att omvandlingen av ursprungsbergarterna vid upprepade tillfällen varit så genomgripande att alla karakteristiska kännetecken suddats ut.



Fig. 7. Flackt stupande gnejs av sydvästsvensk typ. 150 m N om Haga (8j). Foto K.-A. Kornfält.

Gently dipping gneiss.

Bristen på blottningar har också varit en bidragande orsak till svårigheterna. Gnejserna har därför på kartan getts en egen färgbeteckning och i rent deskriptivt syfte har de sedan med hjälp av överbeteckning indelats i två huvudgrupper.

Gnejserna inom kartområdet, liksom inom stora delar av sydvästra Sverige, uppträder ofta som flackt liggande lager eller skiktpackar (fig. 7). Ibland förekommer skarpa gränser mellan olika gnejstyper, men oftast är övergångarna otydliga och utsuddade. Av de två huvudgrupperna gnejser dominerar grå till rödgrå varianter med växlande grad av homogenitet. Vissa av gnejserna är mera homogena än genomsnittet och uppvisar en relativt måttlig grad av åderbildning (fig. 8).

Det stora flertalet är dock betydligt heterogenera med mera markant ådring och dessutom ofta med sliror av amfibolit eller hornbländerikare partier (fig. 9). Hornblände är f.ö. ett mycket karakteristiskt mineral i så gott som alla gnejser och uppträder ofta både i ursprungsbergart och ådror (jfr fig. 8).



Fig. 8. Relativt homogen ådergnejs. Ransvik (9i). Foto Hugo Wikman.
Veined gneiss.

Den mineralogiska sammansättningen för ett antal gnejser inom denna gnejssgrupp redovisas i tabell 1. Härav framgår den relativt låga kvartshalten som oftast ligger under 20 %. Fältspatinnehållet är däremot i allmänhet högt och särskilt plagioklashalten kan nå värden på över 60 %. Utmärkande drag för plagioklasen i en del av de mera basiska gnejserna är den antipertitiska utbildningen, som innebär att kalifältspaten uppträder som fläckar eller smala band i plagioklaskornen (jfr fig. 17).

Av de övriga mineralen bör särskilt nämnas hornblände som utgör ett mycket karakteristiskt inslag både i gnejsernas mindre omvandlade partier och i ådromna. Hornbländet är vanligen brungrönt till färgen och ofta kraftigt omvandlat till klorit. Hornbländet har delvis bildats ur pyroxen som förekommer både som orto- och klinopyroxen.

Den andra huvudgruppen utgörs av gnejser som innehåller betydligt färre mörka mineral än föregående. De är ljusare till färgen, med gråröda varianter i övervikt över mera rent röda typer. Mineralogiskt återspeglas gnejsernas utseende i avsevärt högre halter av kvarts och lägre halter av bl.a. glimmer och horn-

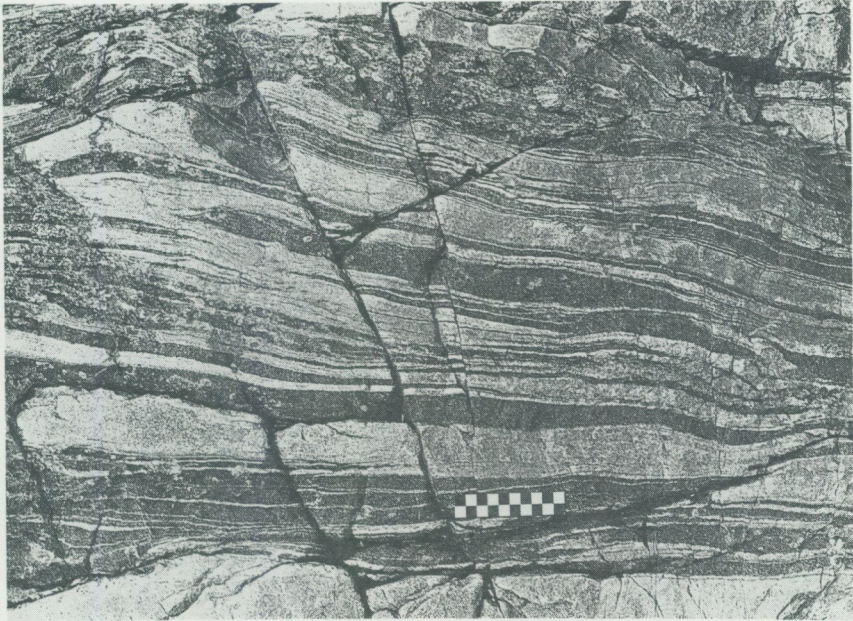


Fig. 9. Gnejs med sliror av amfibolit. 200 m V om Nabbens östra udde (8a). Foto Hugo Wikman.

Gneiss with schlieren of amphibolite.

blände. Fältspatförhållandet ändras också så att kalifältspathalerna oftast är högre än plagioklasinnehållet. Den mineralogiska sammansättningen återges i tabell 2.

Även i denna gnejsgrupp finns några särpräglade mineralogiska drag värda att notera. Framför allt gäller det kvartsens utbildning. Kvartskornen är nämligen nästan alltid markant utplattade eller långsträckta och orienterade i den vanliga flacka skiffrihetsriktningen. Denna s.k. granulitiska struktur är mest framträdande i de riktigt röda, mest kvartsrika gnejstyperna (fig. 11).

Kalifältspatkornen har också en från det normala avvikande utbildning. Mikroklinen är nämligen oftast utbildad som pertit med rundade till spolformade partier av plagioklas i en vanliga rödbrun färgad kalifältspat. Liknande pertitbildning i kalifältspat har beskrivits från östra Skåne i bl.a. Vångagranit av Lundegårdh (1978), Kornfält m.fl. (1978) och Kornfält och Bergström (1983).



Fig. 10. Bandad och veckad gnejs. 600 m V om Ransvik (9i). Foto Hugo Wikman.
Banded and folded gneiss.

Kemiska analyser av några gnejser från kartområdet återges i tabell 3. Den omtalade variationen i mineralogi mellan de två huvudgrupperna återspeglas i den kemiska sammansättningen. SiO_2 -halten ökar således från de grå till röda gnejserna, liksom bl.a. halten av K_2O . Motsvarande sjunker halterna av CaO , MgO och Na_2O när innehållet av mörka mineral minskar från de grå till de röda gnejstyperna.

På några enstaka ställen inom kartområdet finns gnejser som kännetecknas av en mera utpräglad växling mellan skikt av olika sammansättning, vilket resulterat i en bandning. Det bästa exemplet finns blottat på Kullabergs sydsida, ca 600 m väster om Ransvik (3B9i). Den bandade gnejssekvensen uppvisar också en vacker veckstruktur med flacka veckaxlar i ungefär väst-öst (fig. 10).

Huruvida bandningen är primär eller av metamorf natur är svårt att avgöra utan en ingående petrologisk undersökning. Klart är emellertid att metamorfos spelat en stor roll vid bandgnejsens slutliga utformning. Härpå tyder bl.a. utbildningen av kontaktzoner mellan de ljusa och mörka skikten. De ljusa bandens centrala delar är betydligt rikare på kalifältspat än kontaktzonerna där pla-

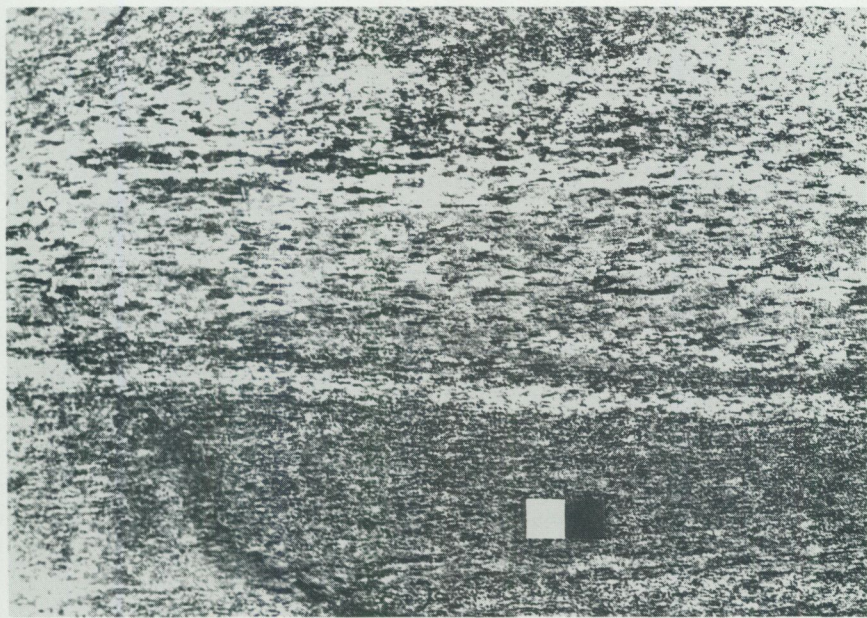


Fig. 11. Granulitisk struktur i gnejs. Åstorps stenbrott (5e). Foto Hugo Wikman.
Granulitic structure in gneiss.

gioklas är det nästan helt dominerande fältspatmineralet. Kärnpartierna är därför svagt rödfärgade medan randzonerna är grå. Förekomsten av granat i de ljusa, granulitartade skikten är värd att notera och är mycket intressant ur metamorf synvinkel.

De mörka skikten i bandgnejsen är mycket kvartsfattiga och liknar delvis en del av gnejskomplexets mera omvandlade metabasiter. Mineralinnehållet domineras av plagioklas och klorit vartill kommer en del biotit och relativt mycket malmkorn.

Amfibolit

Som påpekats i föregående avsnitt uppträder inom det karterade området relativt rikligt med sliror, lager eller gångar av mörka bergarter, vilka vanligen kallas amfiboliter. Förutom egentliga amfiboliter, dvs. omvandlade basiska bergarter (metabasiter) där mineralinnehållet domineras av plagioklas och amfibol, beskrivs i detta kapitel även andra, amfibolitliknande metabasiter av olika slag



Fig. 12. Boudinerad amfibolit. 100 m O om Ransvik (9i). Foto Hugo Wikman.
Boudinage in amphibolite.

och ålder. Orsaken härtill är bl.a. att ålderställningen ofta är oklar och att det i varje fall i fält är mycket svårt att skilja ut egentliga amfiboliter från de ospecificerade metabasiterna.

I stort kan man indela de aktuella bergarterna i två huvudgrupper. Den äldsta omfattar i huvudsak egentliga amfiboliter som oftast uppträder konformt med gnejserna i form av sliror, körtlar eller lager. Deras kontakter mot gnejserna är vanligen ganska diffusa och de är oftast ådrade eller genomvävda av ljusa, kvarts- och fältspatrika sliror.

Den andra huvudgruppen utgörs av ospecificerade metabasiter vars kontakter klart visar att de uppträder som gångar, vilka skär över de äldre gnejs- och amfibolitstrukturerna. Hit förs också metabasiter, som visserligen är konforma med gnejserna där de observerats i blottning, men som på grund av sin homogenitet och sammansättning sannolikt hör till den yngre gruppen. I åtskilliga fall är ålderställningen oklar och det finns exempel på kraftigt ådrade amfiboliter som har en mera massiv metabasitkärna där metamorfosen inte varit så genomgripande.



Fig. 13. Yngre metabasit skär äldre gnejs och amfibolit. 200 m V om Nabbens östra udde (8a). Foto Hugo Wikman.

Younger metabasite cutting older gneiss and amphibolite.

Inom den yngre gruppen finns i sin tur flera typer med olika utseende och sammansättning. Sannolikt ryms flera gånggenerationer inom denna grupp, men för att utreda detta behövs bl.a. radiometriska åldersbestämningar, vilka tyvärr ännu saknas inom södra delen av sydvästra Sverige. Petrografiskt kan två undergrupper urskiljas. Den ena utgörs av grå, mycket finkorniga, delvis granat- och hyperstenrika metabasiter. Ännu yngre är eventuellt en del metabasiter som påminner om de porfyriska bergarterna. Enligt Forsell (1962) förekommer sannolikt minst två yngre "amfibolit"generationer på Kullaberg.

De yngre metabasiternas ålder i förhållande till kartområdets gnejsgraniter är oklar. Ätminstone en del av dem torde vara yngre än gnejsgraniterna och borde därför egentligen beskrivas efter dessa. För att underlätta för läsaren och eftersom åldersförhållandena är oklara beskrivs amfiboliter – metabasiter i en följd.

De äldre amfiboliternas uppträdande i fält framgår delvis av fig. 9 och 12. I den sistnämnda bilden ser man bl.a. hur den ådrade amfiboliten i ett senare skede även slitits av och delats upp i linsformade partier, s.k. boudinering. Mi-

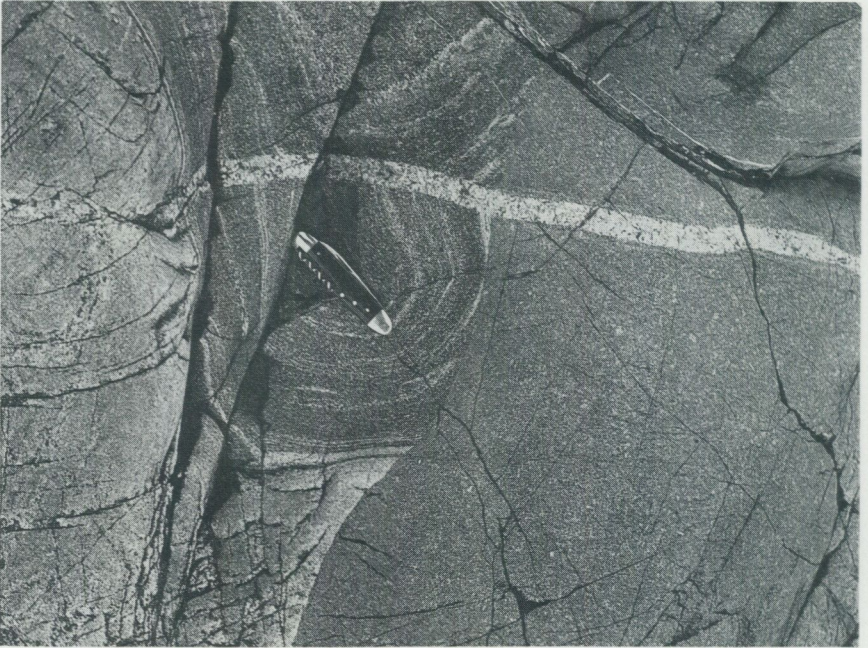


Fig. 14. Yngre metabasit skär äldre gnejs och amfibolit. 150 m N om Haga (8j). Foto K.-A. Kornfält.

Younger metabasite cutting older gneiss and amphibolite.

neralinnehållet i den äldre bergartsgruppen domineras av plagioklas och amfibol vilket framgår av tabell 4. Bevarad, delvis kraftigt omvandlad, pyroxen förekommer i en del av proverna. Granat uppträder relativt oregelbundet, men kan i vissa fall utgöra ett mycket dominerande inslag. Känd för sin granat- och amfibolrikedom är den amfibolit som är blottad strax öster om Ransvik, vid de s.k. Diamantklipporna (9i). Vissa partier i denna sannolikt äldre, mycket heterogena amfibolit innehåller stora granataggregat där halten uppgår till långt över 50 %. Andra partier åter består nästan uteslutande av amfibol.

Plagioklasen i amfiboliterna är till skillnad från flertalet övriga metabasiter oftast inte antipertitiskt utbildad. Anortithalten är vanligen relativt måttlig och ligger i genomsnitt runt 25 %. Kraftig sericitomvandling förekommer ibland, men påfallande ofta är mineralet klart och föga omvandlat.

Den yngre gruppens metabasiter har ett mera entydigt uppträdande i form av gångar. Antingen tar sig detta uttryck i klippande kontakter (fig. 13, 14) eller



Fig. 15. Porfyritisk metabasit. 150 m OSO om Kullens fyr (9i). Foto Hugo Wikman.
Porphyritic metabasite.

också skvallrar den betydligt homogenare utbildningen om att metabasiten tillhör den yngre gruppen. I åtskilliga fall är dock åldersförhållandet oklart.

Vid en mikroskopisk undersökning av den yngre gruppens metabasiter framträder flera mineralogiska särdrag som skiljer den från den äldre gruppen och som också pekar på en uppdelning av den yngre gruppen i flera metabasitgenerationer.

De äldsta av de yngre metabasiterna förefaller utgöras av mycket finkorniga, oftast grönaktigt grå metabasiter som delvis har en markant porfyrisk utbildning (fig. 15). Grundmassan är ofta mycket kraftigt sericitiserad och kloritomvandlad. De mörka mineralen domineras således av biotit och klorit medan pyroxen och amfibol delvis är helt omvandlade. Plagioklasen är endast svagt antiperititisk i de fall strukturen är porfyrisk.

Som framgår av fig. 15 uppträder plagioklasen i upp emot decimeterstora aggregat i två smala gångar sydost om Kullens fyr (9i). Utbildningen är antiper-

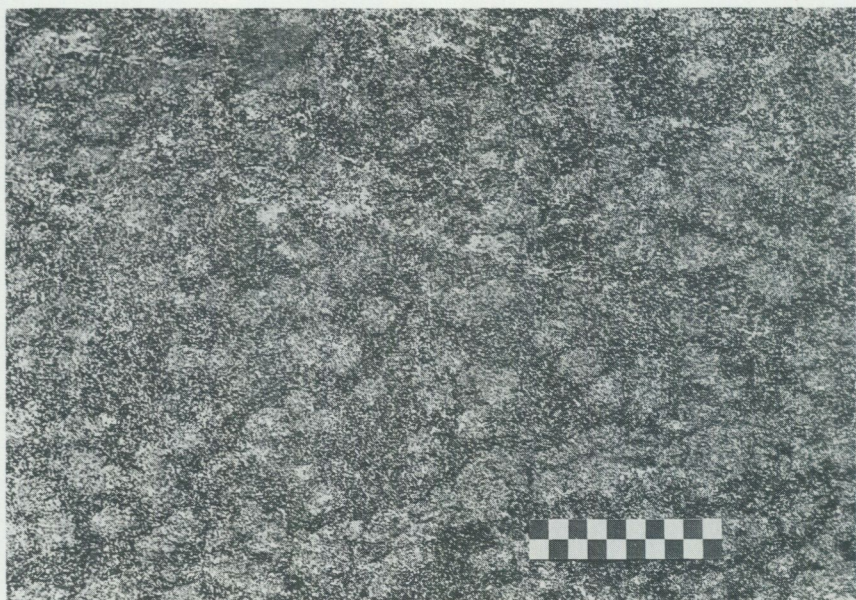


Fig. 16. Granatrik metabasit. 100 m SV om Kullens fyr (9i). Foto Hugo Wikman.
Garnet-rich metabasite.

titisk och dessutom är kornen ofta svagt mörkfärgade. Anortithalten är ca 30 %, vilken är densamma som i grundmassans plagioklas. Anmärkningsvärt förekommer också enstaka större kvartskorn liksom också malmineral, sannolikt mest i form av ilmenit.

Halterna av opakmineral är höga och uppgår till omkring 10 %. Ett annat mycket utmärkande, mineralogiskt drag är de höga apatitvärdena på upp emot 10 %. Detta återspeglas också i de kemiska analyserna i tabell 5. Värdena på P_2O_5 för denna gångtyp är nämligen högre än för övriga analyserade prover.

Den andra och något yngre metabasittypen inom den yngre huvudgruppen utgörs av brunaktigt gråsvarta, ibland något vitspräckliga metabasiter. De är vanligen mer eller mindre rika på både klino- och ortopyroxen samt har ofta relativt högt granatinnehåll. Halterna av det sistnämnda mineralet kan ibland bli mycket höga och utbildningen i form av runda aggregat är väl synlig med blotta ögat (fig. 16). Ortopyroxenen är vanligen en hypersten och gruppen kallas därför ofta hyperstenamfibolit (Forsell 1962). Plagioklasen är alltid mer eller mindre antipertitisk inom denna metabasitgrupp och fläckarna av kalifältspat är



Fig. 17. Antipertit. Fläckar av kalifältspat i plagioklas. 2 nic. 25 x. Metabasit 300 m SSO om Kullens fyr (9i). Foto Hugo Wikman.

Antiperthite.

alltid mycket tydliga i mikroskop (fig. 17). De kalifältspatvärden som anges i tabell 4 härrör från antipertitisk plagioklas. Fria kalifältspatkorn uppträder däremot undantagsvis. Anortithalten i plagioklas är genomgående något högre än i amfiboliterna och dessutom förekommer zoner. Härvid bör dock påpekas att kärnorna, tvärt emot vad som är vanligt, oftast verkar ha lägre An-halt än karnerna.

Amfibolinnehållet är genomgående mycket lägre än i de äldsta amfiboliterna och varierar i allmänhet mellan 10 och 20 %. Betydande kloritisering av både amfibol och pyroxen förekommer i en del fall.

De två sista analyserna i tabellerna 4 och 5 representerar metabasiter som skiljer sig från de övriga. De har båda en avvikande skiffriighet mot NNV med brant stupning mot ONO. Petrologiskt är de däremot delvis olika. Nr 36 är en finkornig, grå, plagioklasrik metabasit, medan nr 98 är en något grövre, av hornblände gröNFLäckig metabasit. Förutom en hög halt av amfibol förekommer rikligt med biotit i den sistnämnda metabasiten. Ingen av de båda bergarterna

har någon antipertitiskt utbildad plagioklas, vilket är värt att notera från metamorfossynpunkt.

Granit (gnejsgranit)

En del av de tidigare beskrivna gnejserna har sannolikt utgjorts av graniter. I än högre grad gäller detta de gnejsiga, jämförelsevis homogena bergarter som uppträder inom några områden framför allt på Kullen. Ett större sådant område med gnejsig granit finns mellan Svanshall och Brunnby (8a), ytterligare några omkring och väster om Mölle (3B9i).

I samtliga fall rör det sig om ganska ljust färgade, vanligen rödaktiga, medeltill grovkorniga bergarter som har en helt annan homogenitet än gnejserna. Den delvis intensiva ådringen saknas således delvis och kornigheten är alltid grövre. Det bör dock påpekas att det ibland är mycket svårt att skilja gnejsgraniter och gnejsjer åt i fält. Vissa av de senare förefaller ha rekristalliserat kraftigt varvid de fått en ökad grad av homogenitet.

På enstaka ställen finns brottstycken av gnejs och amfibolit i gnejsgraniterna, vilket klart visar på gruppens eruptiva ursprung. Det visar också att gnejserna är äldre än gnejsgraniterna. Samtliga bergarter inom gruppen är dock klart gnejsiga och kallas därför gnejsgraniter.

Området mellan Brunnby och Svanshall består till större delen av en rödgråröd, medeltill grovkornig granit, vars mineralogi och kemi framgår av några prover i tabellerna 6 och 7. Mineralinnehållet domineras av kvarts och fältspat, vartill kommer mindre mängder av bl.a. glimmer, amfibol och opakmineral. Förhållandet mellan fältspaterna varierar något, men oftast finns det mer kalifältspat än plagioklas. Liknande pertitisk utbildning som beskrevs för en del av de röda gnejserna finns noterad i några prover.

Det omvända fältspatförhållandet gäller bl.a. för gnejsgraniten vid Mölle, som är en något gråare och delvis ögonförande bergart. Ögonen är delvis kraftigt deformerade i skiffrihetsriktningen (fig. 18). Denna granit är också något kvartsfattigare, vilket också framgår av de kemiska analyserna i tabell 7. Klassificerar man graniten enligt diagrammet i fig. 1 faller den inom granodioritfältet. Övriga gnejsgraniter utgörs däremot i huvudsak av graniter.

Även inom gnejsområdena finns här och var mindre partier med gnejsgranit. Oftast har de dock varit för små för att kunna markeras på kartan annat än i form av överbeteckningar. Sådana gnejsgranitpartier finns bl.a. på Söderåsen vid Åstorp (5e).

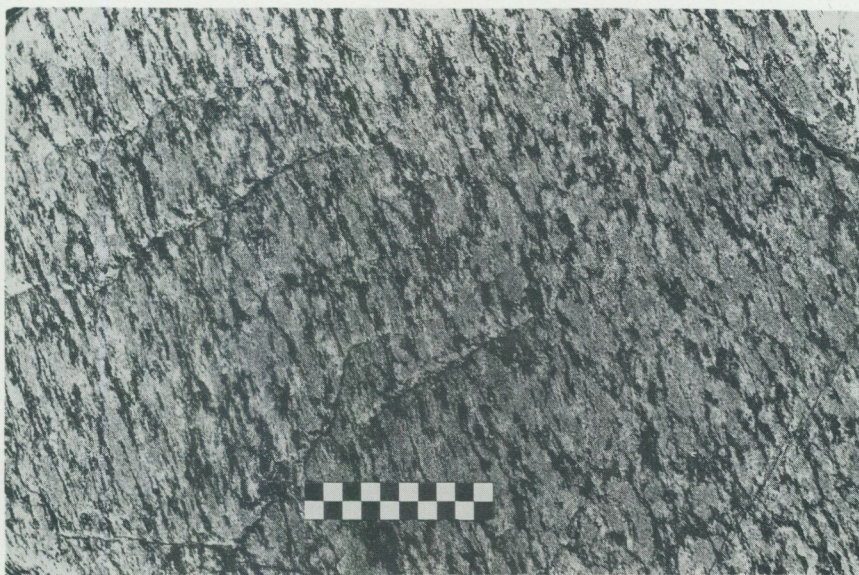


Fig. 18. Gnejsgranit med utvalsade ögon. Omedelbart väster om badet i Mölle (9i).
Foto Hugo Wikman.

Gneiss-granite.

Permo-karboniska diabasgångar (NV-diabas)

Diabasgångar utgör ett mycket karakteristiskt inslag i den berggrund inom området som är äldre än karbon–perm. I allmänhet är diabaserna inte synliga annat än i välblottade områden, men genom den flygmagnetiska kartan, där gångarna representeras av mycket distinkta positiva anomalier, vet vi att antalet diabaser är betydande. På strukturgeologiska kartan finns samtliga diabaser inlagda, både de som är blottade och de som är framtolkade från den flygmagnetiska kartan.

Diabaserna är mestadels mörka, finkorniga bergarter som uppträder i form av gångar i ungefär NV–SO-lig riktning och med brant stupning mot sydväst (fig. 19). Bredden varierar men uppgår mera sällan till mer än 50 m. Ofta åtföljs huvudgången av ett antal smala sidogångar, s.k. apofyser (fig. 20), vars riktning kan vara avvikande från den nordvästliga. Det finns exempel på smala diabasapofyser som trängt in längs gnejsernas i allmänhet flacka skiffrihetsplan. Diabaserna har nästan alltid skarpa, mycket finkorniga eller täta s.k. kylida kontak-



Fig. 19. Erosionsrest av NV-diabas. 200 m S om Kullens fyr (9i). Foto Hugo Wikman.

"NW-dolerite".

ter med sidobergarnas. På vissa ställen uppträder rikligt med kalcit längs diabaskontaktarna. Extrema fall med flera meter breda kalcitzoner finns observerade, bl.a. i Åstorps stora stenbrott (fig. 21).

NV-diabaserna inom kartområdet kan indelas i flera olika typer, som skiljer sig åt både till utseende och i viss mån sammansättning. Den vanligaste är en grå till mörkgrå, i allmänhet finkornig diabas som ofta kallas Kongadiabas eller kvartsdabas (jfr Hjelmqvist 1939). Den andra typen, ibland kallad diabasporfyr, har en grundmassa som liknar Kongadiabasen, men skiljer sig från denna genom sina oregelbundet fördelade, listformade, större plagioklasströkor (fig. 22). Den tredje typen är i allmänhet finkornigare än Kongadiabasen, grönaktigt grå till färgen, samt innehåller delvis rikligt med hålrum (mandlar) fyllda med bl.a. kalcit och klorit.

Mest avvikande är de röda till rödaktigt grågröna diabaser som kallas kullait. Denna diabasvariant har fått sitt namn efter gården Kulla på Kullen (Hennig 1899). Liksom diabasmandelstenen innehåller kullaiten delvis rikligt med oftast kalcitfyllda hålrum.

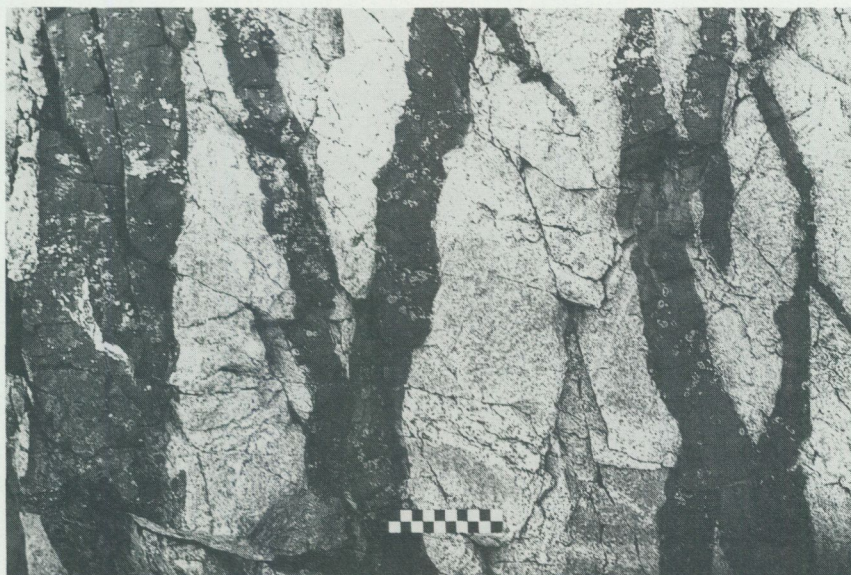


Fig. 20. Apofyser av NV-diabas. 300 m V om Ransvik (9i). Foto Hugo Wikman.
Apophyses in "NW-dolerite".

Tillsammans med NV-diabaserna kommer även att beskrivas ytterligare en avvikande gångtyp, nämligen de s.k. melafyrerna, vars samhörighet med de förra är något oklar.

Genom radiometrisk bestämning har diabasernas ålder fastställts till 294 ± 4 milj. år (Klingspor 1976). Bestämningarna pekade dock på något lägre åldrar för bl.a. kullait och melafyr än för de övriga. Paleomagnetiska undersökningar visar också på åldrar för NV-diabaserna omkring karbon-perm. Iakttagelser i fält tyder även på att intrusionsperioden varit något utdragen i tiden (jfr bl.a. Hjelmqvist 1939). På de flygmagnetiska kartorna över Skåne finns flera indikationer på korsande gångsystem (Henkel och Sundin 1979).

Som namnet anger innehåller kvartsdiabaserna ofta någon eller några procent kvarts. Detta framgår av de modala analyserna i tabell 8, liksom av de kemiska analysernas relativt höga SiO_2 -värden i tabell 11. Mineralinnehållet domineras av plagioklas och pyroxen, vartill kommer mindre mängder av bl.a. klorit, epidot, biotit, apatit och opakmineral. Ibland är de mörka mineralen kraftigt



Fig. 21 Bred kalkitzon i NV-diabas. Åstorps stenbrott (5e). Foto Hugo Wikman.
Calcite zone in "NW-dolerite".

omvandlade och då kan epidot- och klorithalterna öka betydligt. Plagioklasen är ofta kraftigt sericitomvandlad i sådana fall.

Plagioklasens anortithalt är vanligen ganska hög, motsvarande andesin-labrador. Mer eller mindre tydlig zonerings är vanlig. Pyroxenen är vanligen en blekt brun klinopyroxen, som ofta är omvandlad till grumliga, smutsgröna partier med bl.a. klorit, kalcit och epidot. Av övriga mineral kan nämnas apatit, som nästan alltid uppträder i form av nålformiga kristaller.

De porfyriska diabaserna har en grundmassa som liknar Kongadiabaserna. Det som skiljer mest är de stora plagioklaslisterna, som mestadels ligger regellöst orienterade. Längs kontakterna förekommer ibland en mycket tydlig parallellorientering av plagioklaskristallerna. Detta kan studeras bl.a. i den porfyriska gången väster om Arilds hamn. Anortithalten i de oftast zonerade plagioklaslisterna är i allmänhet något högre än i grundmassans plagioklas. Av tabellerna 9 och 11 framgår att de porfyriska NV-diabasernas mineralogi och kemi liknar Kongadiabasernas.

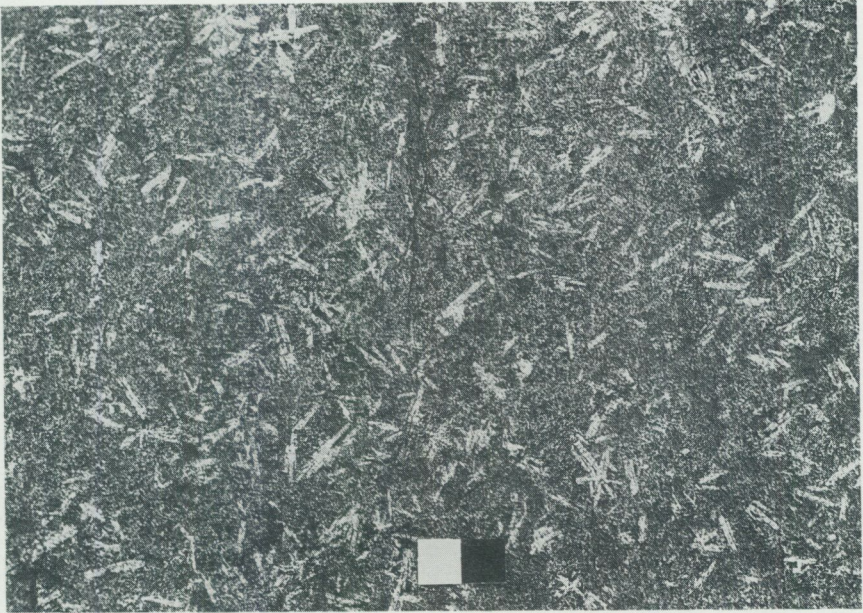


Fig. 22. Porfyrisk NV-diabas. 400 m VNV om Arilds hamn (8j). Foto Hugo Wikman. *Porphyritic "NW-dolerite"*.

Den tredje gångtypen har inte observerats mer än på några få ställen. Blottningar finns bl.a. i anslutning till den ovannämnda diabasporfyriten längs stranden väster om Arild. Av allt att döma korsas porfyriten av de smalare, mera vindlande diabasmandelstenarna. Färgen är mera grönaktig och gångarna är i allmänhet finkorniga till täta. Redan i makroskopisk skala framträder de oregelbundet fördelade mandlarna, liksom större strökorn av både fältspat och pyroxen.

I mikroskop kan man se att strökornen, och då särskilt plagioklaserna, ofta har rundade former med delvis malmimpregnerade reaktionsbårder. Förutom strökorn av plagioklas förekommer enstaka, svagt rödfärgade alkalifältspater utan tvilling- eller pertitstrukturer, som eventuellt utgörs av sanidin. Enstaka stora, rundade pyroxener, liksom även apatitkristaller har observerats. Stora pseudomorfoser med grönfärgad serpentin är sannolikt omvandlade olivinkristaller. Grundmassan är ofta mera omvandlad och består av kraftigt sericitiserad pl-



Fig. 23. Rytmisk lagring i melafyr. 150 m NV om Kullens fyr (9i). Foto Hugo Wikman.

Layering in basic dike.

gioklas samt grumliga, ofta malmimpregnerade omvandlingsmineral som kalcit, klorit och epidot.

Mandlarna är av flera olika typer. Vanligast är helt kalcitfyllda hålrum som är relativt skarpt avgränsade mot grundmassan. Ibland förekommer en blekt grönfärgad kloritzon ytterst, medan kalcit upptar det inre av mandeln. Än vanligare är det omvända förhållandet med en inre kärna av mörkt olivgrönfärgad klorit och ett yttre kalcithölje. Kloritmandlar förekommer också, fast de är oftast mindre till storleken.

Kullaiterna är vanligtvis kraftigt rödfärgade, finkorniga bergarter, som liksom mandelstenarna kan ha relativt rikligt med hålrumsfyllnader. Särskilt de kalcitfyllda hålrummen kan ibland vara flera centimeter stora. Betydligt svagare rödfärgade, grågröna kullaiter finns blottade särskilt på Kullabergs nordsida. Den röda färgen betingas av en intensiv pigmentering av framför allt plagioklasen, vilket framträder mycket tydligt i mikroskop. Med avtagande pigmentering blir kullaiten mera grågrön.

Kullaiternas mineralinnehåll domineras helt av plagioklas som mestadels uppträder i form av divergerande smala plagioklaslister, mellan vilka övriga mineral och då i första hand klorit uppträder. Kalifältspat uppträder mera sparsamt än plagioklas, men det bör påpekas att det är svårt att skilja mineralen åt p.g.a. den intensiva pigmenteringen. Av övriga mineral kan nämnas bl.a. klinopyroxen, epidot, apatit och opakmineral.

Hålrummen i kullaiterna är oftast fyllda med kalcit, men det finns exempel på mandlar med yttre skal av klorit och epidot liksom även fältspat. I många fall är mandlarnas avgränsning relativt diffus med grumliga zoner i vilka divergentstrålig epidot uppträder.

Inneslutningar av bl.a. gnejs har observerats i flera av kullaitgångarna. Liksom kullaiten är dessa brottstycken ofta intensivt rödfärgade p.g.a. pigmentering av framför allt plagioklas. Omkristallisering har också delvis ägt rum och plagioklaskristallerna är liksom i kullaiten mera långsträckta än normalt.

Analyserna i tabell 10 visar på den vanligen mycket höga halten av fältspat, framför allt i form av plagioklas. Även de höga värdena för opakmineral kan vara värt att notera. I prov 67 finns brottstycken av röd kullait i en mera grågrön, plagioklasfattigare variant. Jämfört med Kongadiabaserna har kullaiterna betydligt högre värden på SiO_2 och brottstycken av den alkalirika gnejsen i gångarna antyder att diabasmagman kan ha fått ett alkalitillskott genom assimilerings.

Från huvudtyperna av NV-diabas avvikande gångbergarter har observerats på enstaka ställen. Vid noggrann undersökning av den erosionsbeständiga diabasgången i fig. 19, kan man se en något ljusare grå gångbergart som intruderar diabasen. Skillnaden mellan de två bergarterna är dock så små att den yngre är mycket svår att upptäcka.

En mikroskopisk undersökning visar att det är en kvartsporfyrisk bergart med stora rundade kvartskrystaller i en mycket tät och kraftigt omvandlad grundmassa där fältspat utgör huvudmineralet. Kalcit, klorit, ett stråligt talkliknande mineral samt opakmineral utgör också viktiga komponenter. De stora kvartskrystallerna visar genom sina rundade och inbuktade former tydliga tecken på korrosion, dvs. de har bildats tidigt och sedan reagerat med smältan innan den stelnade.

Den likaledes avvikande gångbergarten melafyr (jfr exv. Hadding 1916) finns bara blottad på något enstaka ställe inom det aktuella kartområdet. På Kullabergs västspets finns en nästan horisontell gång med melafyr som bara är någon meter tjock på det bredaste stället. Som framgår av fig. 23 förekommer en delvis utpräglad rytmisk lagring i melafyren. Bergarten är delvis mycket ka-

rakteristiskt fläckig med talrika, några millimeter stora röda fläckar. Vid mikroskopisk undersökning visar sig dessa fläckar i huvudsak bestå av divergerande, kraftigt rödbrunpigmenterade plagioklaslister av samma typ som kullaiterna.

Bergarten i övrigt har inte någon divergentstrålig diabasstruktur utan är mera jämnkornig. Även grundmassans plagioklas är delvis något pigmenterad. Det mest utmärkande mineralogiska draget hos melafyren är det mycket vackert brunfärgade hornblände som uppträder i oftast välvgränsade kristaller. Troligen är det fråga om ett basaltiskt hornblände, men utan mycket noggrann undersökning går detta inte att bestämma. Grundmassan är i övrigt delvis mycket grumlig och malmimpregnerad. Plagioklas, klinopyroxen, klorit, apatit, opakmineral är tillsammans med hornblände de viktigaste mineralerna.

Den kemiska analysen av melafyr i tabell 12 visar att bergarten är SiO_2 -fattigare än Kongadiabaserna. Framträdande är också de höga värdena på bl.a. magnesium och titan. Den höga TiO_2 -halten antyder bl.a. att hornbländet kan vara ett basaltiskt hornblände vilket kräver hög titankoncentration.

Metamorfos

Som framgått vid beskrivningen av de prekambrisk bergarterna finns en del både mineralogiska och strukturgeologiska särdrag, som pekar mot en metamorf historia vars kulmen varit mycket accentuerad inom det aktuella området. Liknande kriterier på en så kraftig metamorfos saknas när man förflyttar sig österut till de inre och östra delarna av Skåne (jfr Wikman m.fl. 1983). Norrut längs kusten till Hallandsås och vidare genom Halland upp till Varbergstrakten finns hela tiden här och var tecken på en kraftig och från övriga delar av det sydvästsvenska gnejsområdet avvikande metamorfos.

Den delvis intrusiva Varbergsschamockiten har daterats till drygt 1 400 miljoner år (Welin och Gorbatshev 1978). Metamorfosen på Kullen med omgivningarna kan ha kulminerat vid denna tidpunkt, men detta är ännu oklart. Ingående metamorfa studier liksom radiometrisk åldersbestämning saknas nämligen inom den södra delen av sydvästra Sverige. Charnockitiska bergarter finns i omedelbar anslutning till kartområdets nordöstra del. För de kiselsyrarikare bergarterna i form av röda gnejser och gnejsgraniter är det i första hand strukturgeologiska drag som tyder på kraftig metamorfos. Kvartsens utplattning och i viss mån stänglighet är ett gott kännetecken på s.k. granulitiska bergarter, vilka bildats under höga tryck och temperaturer.



Fig. 24. NV-sprickor i gnejs. Åstorps stenbrott (5e). Foto Hugo Wikman.
NW-oriented joints in gneiss.

De mera basiska gnejserna, samt en del av områdets metabasiter, uppvisar mera mineralogiska än strukturgeologiska egenheter. Framför allt är det förekomsten av två pyroxener samt plagioklasens antipertitiska utbildning som är utmärkande. Avsaknaden av titanit och i viss mån epidot pekar också mot en s.k. granulitisk metamorfos. Förekomsten av cordierit i basisk gnejs, på bl.a. Hallands Väderö, antyder dock att trycket inte varit det allra högsta vid omvandlingarna. Efter metamorfosens kulmen kan inga mera genomgripande omvandlingar eller intrusioner spåras i området.

Den prekambriskas berggrundens strukturgeologi

Områdets urberg ingår i sydvästra Sveriges gnejsområde som kännetecknas av mycket flacka strukturer. Gnejs- och gnejsgranitbergarternas skiffrihet är nästan utan undantag mer eller mindre horisontell. Flack stänglighet mot väster eller nordväst är också ett utmärkande strukturdrag. I blottningar där man kan se tvärsnitt av gnejserna finner man ibland tätveckade, liggande veckstrukturer. Slutna veck förekommer också ibland, vilket tyder på kraftigt sammanpressande tryck.

Av områdets äldre gångbergarter är de äldsta helt konforma med gnejsernas strukturer. Flertalet yngre metabasiter klipper visserligen strukturmönstret ibland, men följer i övrigt gnejsernas skiffrihet. Endast en del av de sannolikt yngsta metabasitgångarna följer inte alls gnejsernas strukturer.

Kartområdet ligger inom den NV-SO-liga sprickzon (fig. 24) som utgör gränsen mellan den fennoskandiska urbergsskölden och det sänkingsområde i sydväst som brukar kallas danska sänkan. Längs denna zon har berggrunden ut-



Fig. 25. Breccia. 550 m VNV om Arilds hamn (8j). Foto Hugo Wikman.

Breccia

satts för talrika störningar och förkastningar. Förkastningarna är ibland inverte-
rade. De sprickor man ser i urberget följer zonen och är i allmänhet branta och
riktade i NV-SO. Hur gammalt detta spricksystem är till sin anläggning är
oklart. NV-SO-system förefaller dock tidigt ha spelat en stor roll inom urbergs-
skölden. Det postorogena intrusionsmönstret i Småland för ca 1700 milj. år
sedan förefaller exempelvis följa NV-SO-ligt riktade zoner.

I gnejsberggrunden vid Arild (8a) finns exempel på läkta NV-SO-liga ur-
bergsbreccior (fig. 25). Dessa är åtminstone till en del äldre än karbon-perm ef-
tersom de på något ställe skärs av NV-diabas (fig. 26). Detta visar att NV-
systemet var aktivt redan före den omfattande uppsprickningen och diabasintru-
sionen. Spricksystemet skulle sedan komma att reaktiveras uppregade gånger
och det finns forskare som hävdar att det varit aktivt även i kvartär tid i sam-
band med den senaste istiden (Lagerlund 1977a, 1977b).

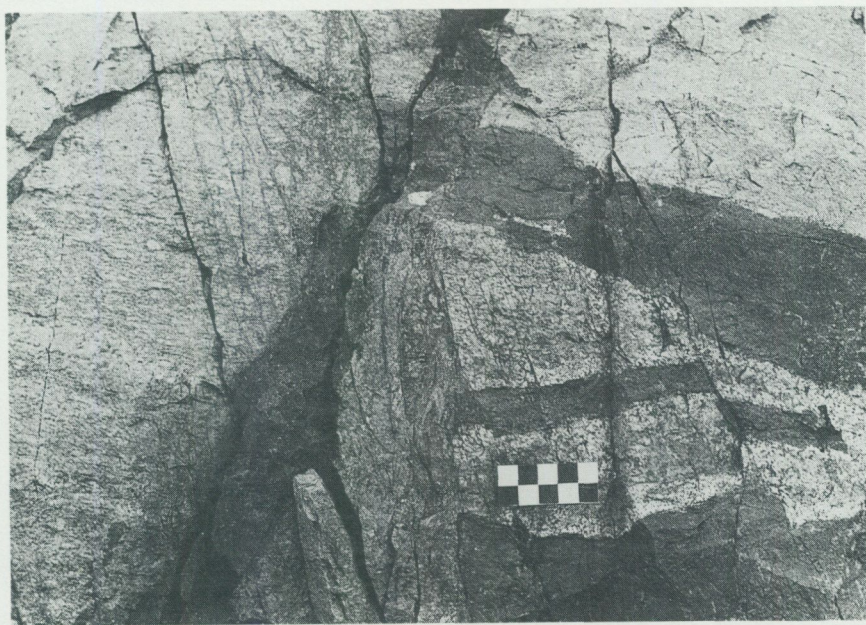


Fig. 26. NV-diabas skär över förkastad gnejs och amfibolit. 250 m ONO om Haga
(8j). Foto Hugo Wikman.

"NW-dolerite" cutting fracture zone in gneiss.

Inom kartområdet finns åtskilliga tecken som talar för att ett yngre spricksystem skär över det förra ungefär vinkelrätt och delvis förkastar detsamma. Förutom sprickor finns även kraftigare störningszoner med denna riktning observerade. Således finns det flera exempel i Skåne på förkastade NV-diabaser längs NO-liga spricksystem. Dessa tvärställda sprickor kommer att närmare beröras i avsnittet om den sedimentära berggrunden.

Stenbrott i den prekambrika berggrunden

Eftersom urberget endast uppträder inom begränsade delar av kartområdet och p.g.a. de starka naturvårdsintressen som kommit att präglade Kullabergsområdet har stenindustriell verksamhet haft ringa utbredning. Det är framför allt inom Kullens östra del som en delvis rekrystalliserad gnejs tidigare brutits i ett par stenbrott i trakten av Svanshall. Verksamheten är numera nedlagd.

Stenbrottsverksamheten inom området är numera koncentrerad till ett stort stenbrott vid Åstorp i Söderåsens nordvästspets (fig. 27). Här bryts en mesta-



Fig. 27. Åstorps stenbrott. Åstorp (5e). Foto Hugo Wikman.
Åstorp quarry.

dels rödaktig gnejs med inslag av grövre gnejsgranitiska partier för krossning till makadam. Åtminstone ett par NV-diabaser korsar stenbrottet och den ena har varit åtföljd av en bred kalcitzon. Stenbrottet är därför välbesökt av intresserade amatörgeologer och mineralsamlare.

DEN SEDIMENTÄRA BERGGRUNDEN

AV ERIK NORLING

Kartläggning av den sedimentära berggrunden

I kartområdets västra del är jorddjupet ringa. Där förekommer naturliga blottningar, liksom sådana som har tillkommit genom människans aktiviteter (gruvor, diken, mörgelgravar, vattenreservoarer etc.). Jorddjupet ökar successivt mot öster och uppnår värden på över 100 m i Ängelholmsområdet. I östra delen av kartområdet har tillfälliga blottningar i den lagrade berggrunden endast påträffats längs Söderåsens västra flank och som sprickfyllnad i Söderåsens urberg.

Blottningar i kartområdets äldsta sedimentära berggrund, den underkambriska sandstenen, är koncentrerade till den sydöstra flanken av Kullaberg, eller närmare bestämt till området mellan Rekekroken och Svanshall (7b). Av den paleozoiska lagrade berggrunden finns f.ö. blottningar av ordoviciska och siluriska skiffrar och siltstenar längs kusten norr om Nyhamnsläge (8j). Tillfälliga blottningar är också kända från området söder om Lovisefred mellan Brunnby och Höganäs (7j).

Kartområdets mesozoiska bildningar omfattar lagerföljder från trias och jura och, mycket lokalt i kartområdets sydöstra hörn, uppenbarligen också delar av underkritan (Norling 1981, Guy-Ohlson & Norling 1988). Blottningar i den triassiska Kågerödsformationen finns temporärt längs stranden vid Nyhamnsläge (7j). Tidvis är de dock täckta av klappersten. Sedan gruvdriften i Höganäsfältet lades ned 1961 är blottningar i de rätiska Vallåkra- och Bjuvleden sällsynta. Ytligast ligger dessa lager i Tjörödstrakten strax norr om Höganäs (7j).

Blottningar i juraberggrunden är helt koncentrerade till dess undre del (lias-avsnittet) och omfattar Helsingborgsledets silt- och lerstenar och Döshultssand-

stenen. De förstnämnda finner man huvudsakligen i tillfälliga blottningar i Höganäsområdet (Tjörred, Lerberget, Äsperöd, Ingelstråde, 6j, 6a, 7j), i Kristineunds- och Tornhultsområdena (5b). De dominerande och mest iögonfallande blottningarna av sedimentär berggrund utgörs av Döshultssandsten i trakten av Döshult och längs kusten vid Domsten (5a). Skiffrar, märglar och kalkstenar, mer eller mindre likåldriga med Döshultssandstenen, finner man i märgelgravar i Döshultstrakten och vid Dompäng (5a, 5b).

Den yngsta blottade berggrunden utgörs av Pankarpsledets brokiga lerstenar och skiffrar (sid. 69). Som ytberggrund har detta led en mycket begränsad utbredning i trakten av Nyhus längs vägen från Gamla Viken mot Döshult (5a). Där har dessa avlagringar påträffats vid schaktningsarbeten och de är även kända genom bormingar (Sivhed 1980). Även i trakten av Rögle och Strövelstorp (6c–5d) utgörs ytberggrunden av Pankarpsledets bergarter. Här är de emellertid täckta av mäktiga kvartära jordlager (14–45 m).

Fältkarteringen av den sedimentära berggrunden har utförts av Erik Norling med assistens av Ulf Sivhed (mesozoikum) och Lars Karis (paleozoikum). Borrhålsstratigrafiska undersökningar i anslutning till karteringen har dessutom utförts av Ragnar Nilsson, Lund (ordovicium-silur) och Dorothy Guy-Ohlson, Naturhistoriska riksmuseet i Stockholm (trias-jura). I samband med karteringen har SGU låtit utföra tre kärnbormingar, vid Lovisefred (7j), Valhall (8d) och Karindal (6e). Av andra relativt nya bormingar kan omnämnas Oppegård-1 (6e) och Höjatorp-1 (7d) som borrades för Oljeprospektering AB (OPAB) 1979. I syfte att få en ökad kännedom om kartområdets komplicerade djupgeologi och strukturella uppbyggnad har vissa markgeofysiska undersökningar utförts av SGU. Bo Wällberg och Agne Bern har svarat för refraktionsseismik och resistivitetmätningar. Bengt Holdar har svarat för magnetometriska mätningar för lokalisering av diabasgångar i berggrundsytan och Verner Söndergaard har utfört gravimetriska mätningar (tyngdkraftsmätningar) längs en profil inom den östra delen av kartområdet. SGU har haft tillgång till data från OPAB:s reflektionsseismiska mätningar som utfördes 1978. Profilernas lokalisering framgår av figur i berggrundskartans vänstra hörn.

Kartområdet, särskilt Höganäs NO-delen, utgör ett område med en mer än 200-årig tradition av gruv- och täktverksamhet avseende främst kol och eldfasta leror. Höganäsbolaget, genom driftsingenjör Kjell Ekdahl, framlidne prospekteringschefen Arne Gustafsson och laborant Eber Nyman, har varit mycket tillmötesgående och ställt ett rikhaltigt material från gruvdrift och bormingar till vårt förfogande. Vidare grundar sig karteringen av den sedimentära berggrunden i stor utsträckning på uppgifter och material från SGUs brunnsarkiv i Lund.

Gränsdragningarna är baserade på lito- och biostratigrafiska analyser av bergarts-material från blottningar och borrhningar i kombination med geologisk tolkning av det geofysiska underlagsmaterialet. Som framgår av kartan är många bergartsgränser tektoniskt betingade och utgörs av förkastningar och flexurer. För lokaliseringen av dem har OPAB:s reflektionsseismiska profiler varit av avgörande betydelse.

Den litostratigrafiska differentieringen har, där så varit möjligt, förts ned till lednivå (se fig. 6). På grund av brist på borrhningar i trakten av Kattarp och Härninge (5c, 6d/e) har begränsade områden här endast kunnat föras till undre jura utan närmare åldersangivelse.

I området öster och sydost om Skälderviken är den sedimentära berggrunden täckt av mäktiga jordlager (ibland mer än 100 m). Här är de provbelagda borrhningarna som gått ned i berggrunden relativt få. I de fall där bormaterialet tillåtit analys och åldersbestämning, förefaller Helsingborgsledets bergarter (basala lias) att dominera som ytberggrund. Den tektoniska bilden med talrika förkastningar med relativt stora språnghöjder kan emellertid innebära att berggrunden under de mäktiga jordlagren har ett mera växlande utseende än vad vi idag känner till. Detta fält har därför på kartan givits en beteckning för ospecificerad trias-juraberggrund (violettbandat blått fält).

Sedimentberggrundens underlag

Inom kartområdet går ytterst få av de talrika borrhningarna i den sedimentära berggrunden ned i dess underlag. Det finns dock starka skäl att anta att underlaget till övervägande del, trots bristen på observationer, utgörs av prekambrika gnejser och amfiboliter genomsatta av permo-karboniska diabasgångar. Med andra ord; gjorda observationer och en tolkning av den flygmagnetiska kartan över området synes tala för att sedimentberggrundens underlag är av samma karaktär som den kristallina ytberggrunden på Kullaberg, Söderåsen och Hallandsås.

Den generella trenden är att urbergsytans djupläge inom kartområdet ökar mot sydväst i riktning mot den Danska sänkan. Djupet tilltar emellertid inte jämnt och kontinuerligt utan trappstegsvis längs huvudsakligen NV-SO-orienterade förkastningar, ofta med stora språnghöjder. En tvärträgsbildning mellan Viken och Vilhelmsfält (fig. 5) medför även ett tilltagande urbergsdjup i sydlig riktning. Refraktions- och reflektionsseismiska mätningar har visat att

de största djupen till urberget återfinns i kartområdets sydvästra del vid Öresundskusten (>800 m) och i centrala delen av området i trakten av Strövelstorp och Röggle (5c, 6 m, >700 m). Mycket kraftiga förändringar i urbergsytans djupläge finns bl.a. i anslutning till Humlarspörkastningen öster om Ausås (5d; språnghöjd vid urbergsytan ca 350 m).

I Ängelholmssänkan utgörs sedimentens underlag av mer eller mindre djupt lervittrat urberg. Vittringsprocessen startade i sentriassisk tid (post-kågerödstitid). Sedimentationen började här i huvudsak i rätisk tid efter en lång period av erosion. Av kågerödslager finns endast rudimentära bildningar i vissa lägen. I Höganässänkan har ingen lervittring konstaterats av underlaget till den sedimentära berggrunden. Till skillnad från Ängelholmssänkan hyser Höganässänkan en underpaleozoisk och triassisk lagerföljd som är flera hundra meter mäktig i kartområdets västligaste del, men som successivt förtunnas och kilar ut mot öst. Dessa förhållanden kommer att behandlas ytterligare i avsnitten om kartområdets stratigrafi och tektonik.

Lagerföljd och bergarter

AV ERIK NORLING

Av berggrundsytan inom kartområdet Höganäs NO/Helsingborg NV utgörs ca 15–20 % av äldre prekambrisk kristallina bergarter. Resten, och således den övervägande delen omfattas av yngre lagrade (sedimentära) bergarter och ungpaleozoiska diabasgångar.

Den paleozoiska sedimentberggrunden

Paleozoikum omfattar systemen kambrium, ordovicium, silur, devon, karbon och perm. Inom kartområdet finns lagrade bergarter av kambrisk, ordovicisk och silurisk ålder (fig. 6). Sedimentär berggrund av ungpaleozoisk ålder (devon, karbon, perm) saknas däremot helt. Att döma av redeponerat fossilmaterial i jurassiska avlagringar kan ungpaleozoiska fossilförande sediment mycket väl ha funnits, men totalt eroderats bort i mesozoisk tid (Guy-Ohlson, Lindqvist & Norling 1987; Guy-Ohlson & Norling 1988).

Hardebergasandsten

Kartbladsområdets äldsta sedimentära berggrund utgörs av den s.k. Hardebergasandstenen som går i dagen vid sydostranden av Kullaberg mellan Svanshall och Rekekroken (7b, 8b). En god observationslokal är gamla hamnen vid Rekekroken. Här kan man, särskilt vid lågvattenstånd, finna stora ytor av denna kvartsitiska bankade sandsten blottlagd. Sandstenen, som här stupar flackt mot sydost, bildades under äldre kambrium för ca 570 milj. år sedan (fig. 6). Den visar spår av organiskt liv i form av U-formade "maskgångar" (*Diplocraterion*), men några fossil användbara för noggrann datering har veterligen inte påträffats inom kartområdet. Hardebergasandstenen är emellertid väl känd från andra områden i Skåne där man även funnit fossil, bl.a. trilobiter (en utdöd grupp leddjur vars ryggpansar har bevarats) och acritarcher (mikrofossil), som tämligen väl har angivit sandstens ålder.

På grund av Hardebergasandstens hårdhet har den sällan genomborrats och man är därför osäker om dess maximala mäktighet. På andra håll i Skåne har man noterat minst 96 m vid Hardeberga och 115 m i sydöstra Skåne (Bergström 1982, Lindström & Staude 1971). Hardebergasandstenen har påträffats under yngre lager (trias) i borrhinar inom ett område nära söder om Kullaberg och förekommer sannolikt på stora djup i västra delen av kartområdet (Höganäs-sänkan). Längre mot norr och öster inom Ängelholmssänkan saknas emellertid paleozoiska lager överhuvudtaget. Här vilar rätiska sediment eller en tunn kågerödslagerföljd direkt på det kristallina underlaget.

Paleozoiska skiffrar

I kartområdets nordvästra del, mellan Höganäs och Kullaberg, finns ett smalt och djupt tråg med NV-SO-orientering (7j-8j, 7a) där paleozoiska skiffrar utgör berggrundsytan. I trågets södra del är skiffrarna genombrutna av permokarboniska diabasgångar. Diabaserna behandlas på annan plats i beskrivningen (sid. 28 och 45).

Skiffrarna går i dagen utefter stranden norr om Nyhamnsläge (7j-8j) och temporärt även i åkermarken söder om Lovisefreds gård (7j). Genom relativ åldersdatering med hjälp av fossil, främst graptoliter (kolonibildande marina djur vars skelett har bevarats i stort antal) vet vi att skiffrarna närmast Nyhamnsläge är av ordovicisk ålder, medan de något längre mot norr efter Öresundsstranden är siluriska. De bildades således för mellan 400 och 500 milj. år sedan (se kartan

samt fig. 5 och 6). Blottningarna av dessa skiffrar visar endast begränsade delar av denna i själva verket mycket mäktiga skifferlagerföljd. Två borrhningar, Krapperup-1 norr om Lerhamn (8j) och Lovisefred-1 ca 1 km söder om Lovisefreds gård (7j/a) har penetrerat en omfattande del av denna skiffrika berggrund utan att gå igenom den. Krapperup-1 borrades 1946 på uppdrag av Lunds universitets geologiska institution med syfte att utröna skiffrarnas stratigrafi. Boringen utfördes som en kärnboring och drevs ned till ett djup av 155 m. Lagerföljden i denna boring, som har bestämts till underordovicium (Lindholm 1981), omfattar övervägande skiffrar som varierar i färg från grå till svartgrå och som i vissa avsnitt är mycket rika på pyritkonkretioner (svavelkis).

Lovisefred-1 borrades 1977 på uppdrag av SGU i anslutning till berggrundskarteringen av kartområdet. Efter fördjupning 1979 avslutades boringen i en diabasgång av permo-karbonisk ålder på ett djup av 530 m efter att ha penetrerat skiffrar och slamstenar från mellersta och undre silur samt översta ordovicium (Nilsson 1984). Adderar man mäktigheterna av den underordoviciska lagerföljden i Krapperups-boringen och den överordovicisk-siluriska lagerföljden i Lovisefred-1, får man således ett minimivärde för denna skifferlagerföljd på ca 685 m. Med ledning av uppgifter från borrhningar och SGUs seismiska mätningar vet vi alltså att paleozoiska skiffrar av ansevärd mäktighet förekommer på djupet, huvudsakligen i kartbladsområdets västra hälft. Liksom underliggande Hardebergasandsten blir de emellertid successivt allt tunnare mot öster för att slutligen försvinna. I borrhningar norr och söder om Ängelholm (t.ex. Valhall-1 och Nya Vilhelmsfält-1) vilar lagrad berggrund av ungtriassisk ålder direkt på urberget.

Den mesozoiska sedimentberggrunden

Mesozoikum omfattar systemen trias, jura och krita. Av dessa system finns övre trias och en tämligen komplett jura representerade inom kartområdet. Beträffande krita finns paleontologiska indikationer på att delar av basala kritan finns representerade mycket lokalt i Ängelholmssänkan öster om Åstorp (5e). Indikationerna är dock begränsade till en enda boring (sid. 76 och 78), så någon anledning att markera förekomsten av kritasystemet på den geologiska kartan har det inte funnits tillräckligt starka skäl för. Den rudimentära lagerföljden från krita kommer dock att behandlas i beskrivningen (sid. 78).

Kågerödsformationen (övre trias)

Längs Kullabergs sydsida, från Öresundskusten norr om Kullens havsbad (7j) i väster till Skälderviken mellan Rekekroken (7b) och Häljaröd (7c) i öster utgörs ytberggrunden till övervägande del av röda, gröna och gulaktiga leror, arkosiska sandstenar och konglomerat. Denna lagerföljd har bildats i kontinental och brackmarin miljö i yngre trias (se fig. 6). Dessa avlagringar förs till Kågerödsformationen. Inom detta område finns emellertid också ett smärre urbergsområde insprängt söder om Brunby (8j) och även ett långsmalt bälte med paleozoiska skiffrar som beskrivits tidigare (sid. 61). Kågerödsformationen bergarter förekommer dessutom som ytberggrund på den s.k. Ingelsträderyggen (7a, 6a) öster om Höganäs och inom ett område nordväst om Söderåsen vid Åstorp (5e). Kågerödsbergarternas starka färger som omnämnts ovan, härrör enligt Norin (1953) från lagrens innehåll av järnhaltiga mineral, bl.a. limonit (röd-orange) och chamosit (grön). De i formationen ingående arkosiska sandstenarna med grova fragment av lättvittrade mineral och bergarter talar för att dessa sandstenar bildats genom ofullständig vittring och snabb nedbrytning av ett närliggande urbergsområde. Sedimentkornens kantiga form vittnar också om detta. Detta urbergsområde låg på nordostsidan av en dislokationszon, den s.k. Kullen-Ringsjön-Andrarumzonen, som behandlas i avsnittet om berggrundens tektoniska påverkan (sid. 85). Kågerödsformationen, som bildades för ca 220 milj. år sedan, har i väster en maximal mäktighet av åtminstone 272 m (Klappborrningen, 5a). Här kan formationen vara mäktigare eftersom borrningen ej nådde dess bas, men den kan vara tunnare på andra håll. Genom observationer i borrhål och med hjälp av geofysiska mätningar vet vi att Kågerödsformationen blir successivt allt tunnare mot öster för att inom vissa delar av Ängelholmssänkan och i området öster om Skälderviken helt saknas. I borrningen vid Nya Vilhelmsfält (7d) t.ex. är mäktigheten således ca 5 m. Det finns f.ö. de som hävdar att dessa 5 m av röd-grönt bergartsmaterial i borrhålet härrör från vittrat urberg, ej Kågerödsformationen. I borrningen Valhall-1 norr om Ängelholm (8d) saknas formationen helt. Här vilar rätiska lager direkt på lervittrat urberg (Guy-Ohlson 1981). Kågerödsformationen anses representera fluviatila, kontinentala avlagringar sedimenterade i en oxiderande miljö. Lagren förmodas ha bildats då arida (ökenartade) klimatförhållanden rådde i Skåne och angränsande områden. En karakteristisk kågerödslagerföljd finns illustrerad i fig. 28.

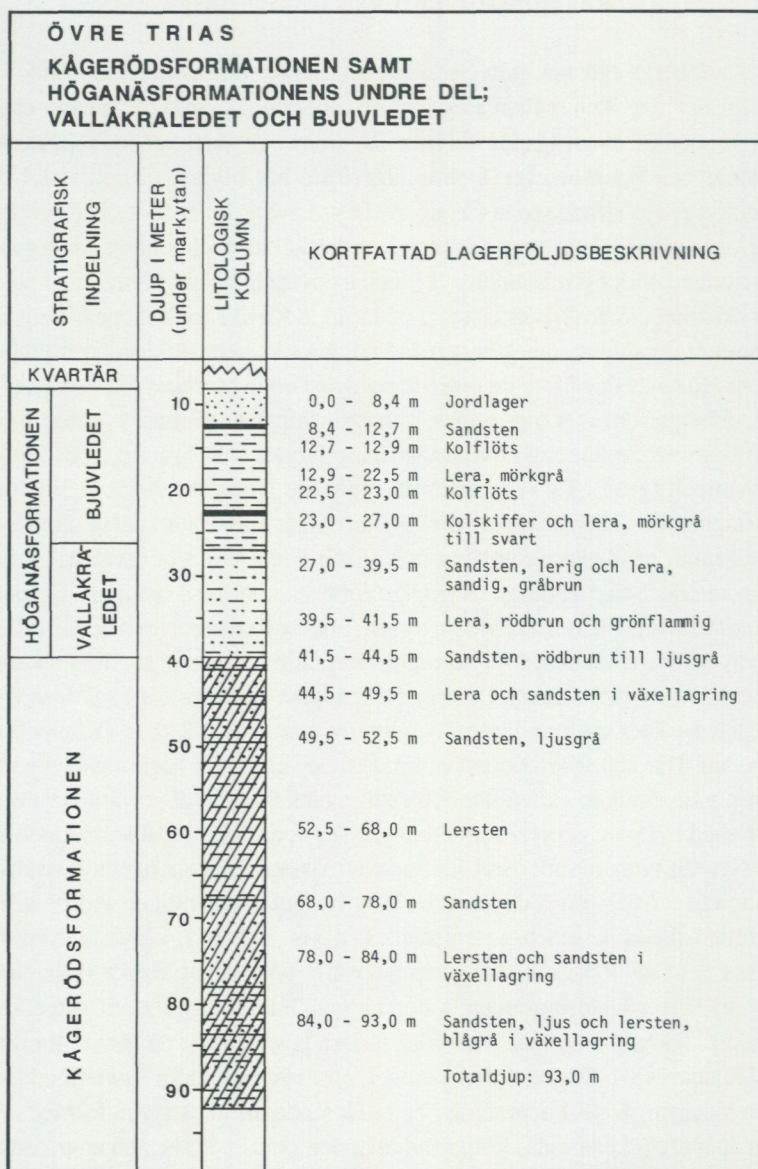


Fig. 28. Karakteristisk lagerföljd från trias med övre delen av Kågerödsformationen och den rätiska delen av Höganäsformationen. Data från borrhning vid Görslöv, Jonstorp (7b)

Characteristic local Triassic sequence (Kågeröd Formation and the Rhaetian part of the Höganäs Formation).

Höganäsformationen (övre trias – undre jura)

Efter "kågerödstitid" vid slutet av trias inträffade en markant klimatförändring från arida (ökenartade) till varma, humida (fuktiga) förhållanden. Vid slutet av trias (rät) startade också ett tektoniskt aktivt skede, den s.k. kimmeriska tektogensen, som behandlas på annan plats i beskrivningen (sid. 86). Såväl klimatbetingelserna som de tektoniska rörelserna har i hög grad satt sin prägel på sedimentberggrunden. Klimatskiftet i sentrias återspeglas mycket markant i lagerföljden. Över Kågerödsformationens röda, gröna och vita arkosiska sandstenar, konglomerat och leriga sediment, fattiga på organiskt material, följer en ca 200–250 m mäktig formation av grå, gråbruna och svarta bituminösa sediment med kolflötser. Formationen benämnes Höganäsformationen (begreppet är myntat av Angelin 1877). Den kan i sin tur delas in i mindre enheter, led, enligt följande:

HÖGANÄSFORMATIONEN

Helsingborgsledet (basala lias)

Bjuvledet (rät)

Vallåkraledet (rät)

Se även stratigrafiskt schema, fig. 6 samt figurerna 28 och 29. Vallåkraledet bildar tillsammans med Bjuvledet (även benämnt gruvlagren) ytberggrunden inom en smal bård längs Kågerödsformationens sydsida från trakten norr om Tjöröd i väster (7j) till Farhult i öster (7b). Dessutom förekommer denna del av Höganäsformationen längs västra sidan av den s.k. Ingelsträderyggen (6a–7a) och vid Åstorp (5e).

Vallåkraledet (rät)

Begreppet Vallåkralager infördes av Troedsson (1935). I en modernisering av de stratigrafiska begreppen har dessa lager givits rangen av led (Sivhed 1984). Som framgår av den stratigrafiska översikten i fig. 6 tillhör ledet etagen rät och är således av ungtriassisk ålder (ca 210–218 milj. år gamla). Lagerföljdens mäktighet är vanligen mindre än 30 m och dess litologi (färg, struktur, korstorlek och mineralogiska sammansättning) växlar snabbt från plats till plats. Generellt kan man tala om en sandig respektive lerig facies (facies: ett berggrundsavsnitts litologiska karaktär i relation till andra berggrundsavsnitt).

I Höganäsfältet har Vallåkraledet indelats i undre Vallåkralera, mellersta Vallåkralera och övre Vallåkralera. Den senare benämns även Margaretebergs rörlera. Beträffande deras praktiska användning, se sid. 81. Gränserna för utbrutet område i Höganäsfältet finns markerade på berggrundskartan (7j-7a, 6j-6a).

Bjuvledet (rät)

Termen Bjuvledet introducerades av Sivhed (1984). Bjuvledet eller gruvlagren följer ovanpå Vallåkraledet. Det omfattar B-flötslera, B-flötsen (kol), Röglalera och A-flötsen (kol). Det är denna del av Höganäsformationen, Skånes stenkolsförande formation, som under århundraden har varit föremål för gruvverksamhet omfattande stenkol och eldfasta leror och även sandstensbrytning för slipstens-tillverkning.

Bjuvledets utbredning som ytberggrund har beskrivits ovan tillsammans med Vallåkraledet. Under yngre avlagringar har dessa två led en omfattande utbredning och torde förekomma på djupet inom praktiskt taget hela kartbladets juraområde. Underjordsbrytning har också förekommit med Helsingborgsledet som takformation, vilket framgår av kartbladets markeringar för utbrutna områden (Höganäsfältet och Nyvångsfältet). De två beskrivna ledens karakteristiska geologi finns illustrerad i fig. 28. Det vackra växtfossiliet i fig. 37 härrör från A-flötsen.

Helsingborgsledet (undre jura)

Termen Helsingborgslagren introducerades av Troedsson (1947). Denna del av Höganäsformationen är den mäktigaste. Medan Vallåkraledet och Bjuvledet tillsammans sällan överskrider 50 m, uppnår Helsingborgsledet ofta mäktigheter på mellan 180 och 200 m. Helsingborgsledet har korrelerats med juraperiodens äldsta etage hettang (se fig. 6). Ledet är representerat av alternerande icke-marina och marina avlagringar, bl.a. av deltasedimenttyp. Lagerföljden omfattar kolrika leror, lerstenar, skifferar, silt och siltstenar samt sand och sandstenar. Bland borrhningar där Helsingborgsledet är väl representerat kan nämnas Nya Vilhelmsfält (7d), 126 m; Svanebäck (6j), 178 m; Oregården (6c), 181 m; Klappe (6a), 188 m; Pankarp (6c), 193 m och Mjöhult (6b) > 190 m. Helsingborgsledets bergarter bildar berggrundsytan inom en mycket stor del av kartområdet; över Höganäsfältet och närmast angränsande områden, dvs. ifrån kusten mellan Kullens havsbad och Lerberget i ett bälte fram till Ingelsträderyggen, öster om Ingelsträderyggen inom ett smalt bälte som begränsas i norr av triasavlagringar och i

söder av Döshultsledet. Detta bälte sträcker sig ända fram till och förbi Utvälinge. Vidare förekommer Helsingborgsledet som ytberggrund inom horststrukturer begränsade av förkastningar och/eller flexurer. Bland dessa kan nämnas Kristinelundshöjden (5a,b), en berggriba via Fleninge, Karlsfält och andra över Broby-Mjöhult och Åstorp-Vegeholm.

I området öster om Skälderviken är berggrundsytan dåligt känd på grund av att få borrhningar har penetrerat de lokalt mycket mäktiga jordlagren. I de fall borrhningar har gått ned i den sedimentära berggrunden har den utgjorts av Helsingborgsledet. Vad som har skildrats närmast ovan avser det område som på berggrundskartan har markerats med violettbandat blått fält.

Fig. 29

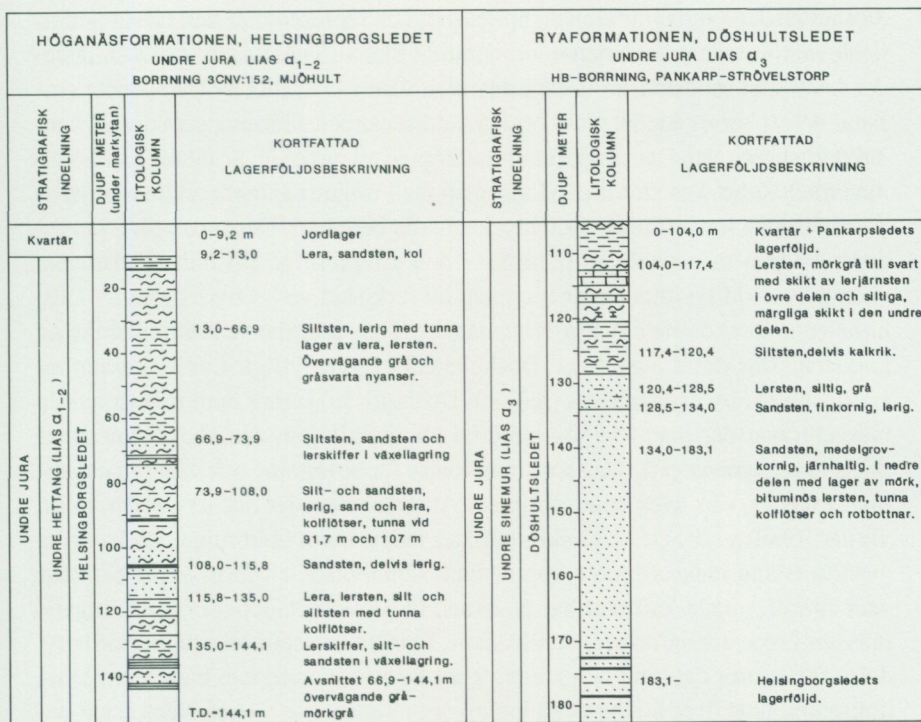


Fig. 30

Fig. 29. Representativ profil genom Helsingborgsledet, Höganäsformationen.
Lithologic column of the Helsingborg Member, Höganäs Formation, Hettangian.

Fig. 30. Lagerföljd karakteristisk för Döshultsledet, Ryaformationen.
Lithologic column of the Döshult Member, Rya Formation, Lower Sinemurian.

Ryaformationen

Formationen har fått sitt namn av Rya by söder om Helsingborg (se Norling 1982, Sivhed 1984). Formationen omfattar praktiskt taget uteslutande marina avlagringar som kan indelas i fyra led, alla med geografiska namn från nordvästra Skåne, nämligen Döshultsledet, Pankarpsledet, Katslösaletet och Rydebäcksledet. Fossil som har påträffats i Ryaformationen finns illustrerade i fig. 38. Se även fig. 6.

Döshultsledet

Döshultsledet överlagrar Helsingborgsledet och representerar den första omfattande marina transgressionen under juratid i Skåne. Typlokalen för Döshultsledet är ett litet sandstensbrott nära gamla möllan i Döshults by (5a). Ledet omfattar delvis korsskiktade, grovkorniga sandstenar och siltstenar som avsattes relativt kustnära. Sandstenarna, ofta brunfärgade av järnoxid, är ibland så lösa att man med lätthet kan smula sönder stenen med fingrarna. Inom andra avsnitt av Döshultsledet förekommer dock mycket hårda bergarter. Det enda spår av organiskt liv som man vanligen påträffar i den grovkorniga Döshultssandstenen, exempelvis vid typlokalen, är fragment av förkislad ved. I övre delen av Döshultsledet förekommer också lerstenar, skifferar, märglar och tunna skikt av kalksten. Där detta avsnitt av Döshultsledet ligger ytligt, t.ex. i trakten av Hjälmskult (5b), Djuramossa (5a) och Döshult (5a), finner man många gamla märgelgravar där man förr tog material för mörkling av åkrarna. Numera får dessa märgelgravar ofta tjäna som reservoarer för bevattning och som branddammar, ibland tyvärr även som soptippar. Att Döshultsledet bildats i marin miljö vittnar fossilen om. De är särskilt talrika i ledets mera finkorniga och kalkrika avsnitt. Bland makrofossilen kan nämnas ammoniter, en form av bläckfiskar vars spiralformade kalkskal har bevarats, liksom brachiopoder (armfotingar), musslor (inkl. ostronformer) och snäckor. Särskilt ammoniterna är av stor betydelse för relativ datering och zonering av lagerföljderna, inte bara inom Döshultsledet, utan över huvud taget inom kartområdets lias. Dessa bläckfiskar genomgick en snabb evolution, vilket medförde att olika arter snabbt avlöste varandra. Deras bevarade skal (fig. 38) visar talrika artspecifika karaktärer, vilket innebär att en detaljerad zonering baserad på olika former kan göras av ammonitförande lagerföljder. Av än större betydelse för dateringen och zoneringen av kartbladets rät-jurassiska avlagringar, särskilt i material från borrhinar, har

dock mikrofossilien varit. För icke-marina avsnitt har fossila pollen och sporer utnyttjats, för sediment från marina och brackvattens-miljöer har främst foraminiferer och ostracoder kommit till användning. Foraminiferer är encelliga mikroorganismer vars skal har bevarats, ostracoder är kräftdjur som ytligt liknar mycket små musslor. Inom kartområdet överskrider Döshultsledet sällan 75 m i mäktighet; Nya Vilhelmsfältet (7d), 22 m; Pankarp (6c), 72 m; Oregården (6c) > 74 m. Döshultslagren utgör berggrundsytan inom ett bälte från trakten av Hjälmslult (5b) i sydost upp mot Lerberget (6j) i nordväst. I kartområdets centrala del, från trakten av Mjöhult i väster till Vegeholm (6c) och Strövelstorp (5d) i öster, finns större sammanhängande och mindre isolerade områden, begränsade av förkastningar, där Döshultsledet också utgör berggrundsytan (se fig. 6, 30 och 38).

Pankarpsledet

Pankarpsledet beskrevs ursprungligen av Börlau (1959) från borrhningar i Pankarp-Strövelstorsområdet (6c-5c-5d). Vanligen har Pankarpsledet en litologisk tredelning; ett övre avsnitt av gråblå, bruna och rödbruna lerstenar, leror och skifferar, ett mellanavsnitt av ljus, lös sandsten eller siltsten, ofta med kolflöts eller rotbotten, samt ett undre avsnitt åter av bruna, grå och rödbruna leror och lerstenar (se fig. 31). Inom kartområdet har Pankarpsledet en maximal känd mäktighet av ca 60 m. Lagerföljden är huvudsakligen marin med undantag av sandstensavsnittet kring kolflötsen som representerar en tillandningsperiod. Med hjälp av ammoniter, foraminiferer och ostracoder har man kunnat datera denna lagerföljd till yngre sinemur (fig. 6). Som ytberggrund förekommer Pankarpsledet inom två smärre delar av kartområdet, dels i ett NV-SO-orienterat fält mellan Bjärbolund-Rögle station (6c) i NV och trakten av Strövelstorp (5d) i SO, dels inom ett smärre område i förkastningsbranten öster om Gamla Viken, vid Nyhus (5a).

Katslösaletet

Katslösaletet beskrevs ursprungligen av Troedsson (1951). Typsektionen fanns tillfälligt blottad i ett dikessystem nära Katslösa SO om Helsingborg. Motsvarande lager finns även representerade inom kartområdet och omfattar grå till svarta lerstenar och skifferar samt lager av grå kalksten, rostbruna, gröngrå och grå sandstenar i den undre delen av lagerföljden och grå, gröna delvis sandiga lerstenar och skifferar i den övre delen (fig. 31). I typsektionen vid Katslösa upp

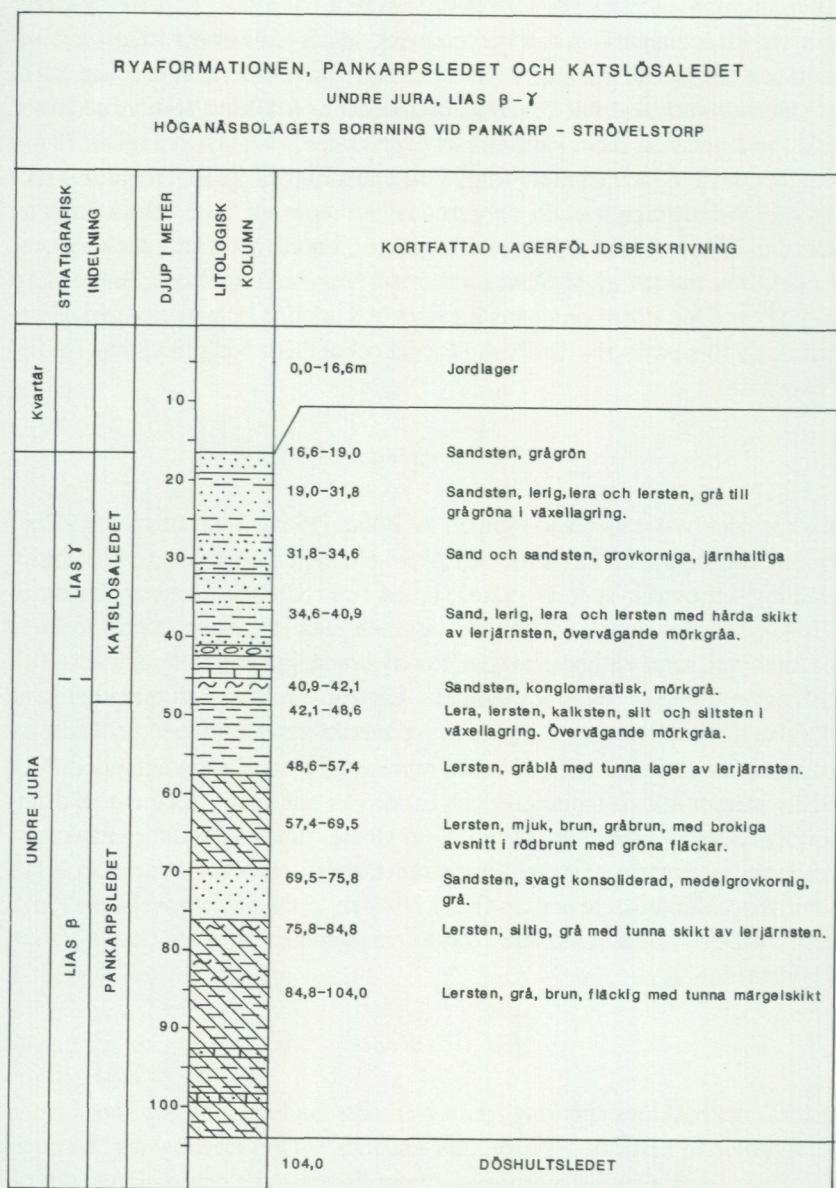


Fig. 31. Borrprofil genom Pankarps- och Katslösaleden, Ryaformationen.

Bore-hole section through the Pankarp and Katslösa Members, Rya Formation, Upper Sinemurian – Lower Pliensbachian.

mätte Troedsson ca 115 m av denna lagerföljd. Troligen är detta belopp alldeles för högt. Det största värde som uppmätts i någon borrhning, där mätningar naturligtvis är lättare att göra än i dikessektioner, är 85 m (i borrhning vid Kävlinge, kartbladet Malmö NO). Inom kartområdet är dock Katslösaletet betydligt tunnare, maximalt 25 m.

Katslösaletet består genomgående av marina avlagringar med mycket rika mikro- och makrofossilfaunor. Åldern har med hjälp av fossilen kunnat fastställas till intervallet yngsta sinemur – äldre pliensbach (fig. 6). Ledets bergarter formar berggrundsytan inom ett smärre område väster om Strövelstorp (6c–5c).

Rydebäcksledet

I sin redogörelse över lagerföljden i kärnborrhningen Nya Vilhelmsfält (7d) beskriver Bölau (1959) en brokig lagerföljd ("Obere Bunte Folge"), drygt 100 m i mäktighet. Motsvarande lager har senare beskrivits under namnet Rydebäcksledet (Rydebäckslagren) av Norling (1972, 1978). Lagerföljden såsom den är representerad i Vilhelmsfältsborrhningen, finns återgiven i fig. 32. Som framgår av figuren omfattar lagerföljden huvudsakligen grå lerstenar med rödgrönbrokiga avsnitt, men även leriga sandstenar ingår. Det är inte känt med säkerhet om Rydebäcksledets bergarter utgör berggrundsytan någonstans inom kartområdet. Där ledet har påträffats överlagras det av mellan- och/eller överjurassisk berggrund. Det finns emellertid ett höjdområde mellan Ausås och Härninge backe (6d, 6e), där Rydebäcksledets bergarter sannolikt utgör berggrundsytan (Norling 1981, Guy-Ohlson & Norling 1988). I sitt typområde vid Rydebäck, ca 10 km SSO om Helsingborgs centrum, ha Rydebäcksledet med hjälp av foraminiferer daterats till yngre pliensbach-aalen (Norling 1972). I borrhningen Nya Vilhelmsfält-1 (fig. 32) påträffades ammoniter som indikerar åldersintervallet mellersta–yngsta lias (yngre pliensbach-toarc) enligt Bölau (1959) och Reymont (1959). Under senare år har en finstratigrafisk undersökning, baserad på pollen, sporer, dinoflagellater och andra mikroplankton gjorts av Guy-Ohlson (1986). Undersökningen visar god överensstämmelse med den foraminiferstratigrafiska dateringen som gjordes på typsektionen (Norling 1972).

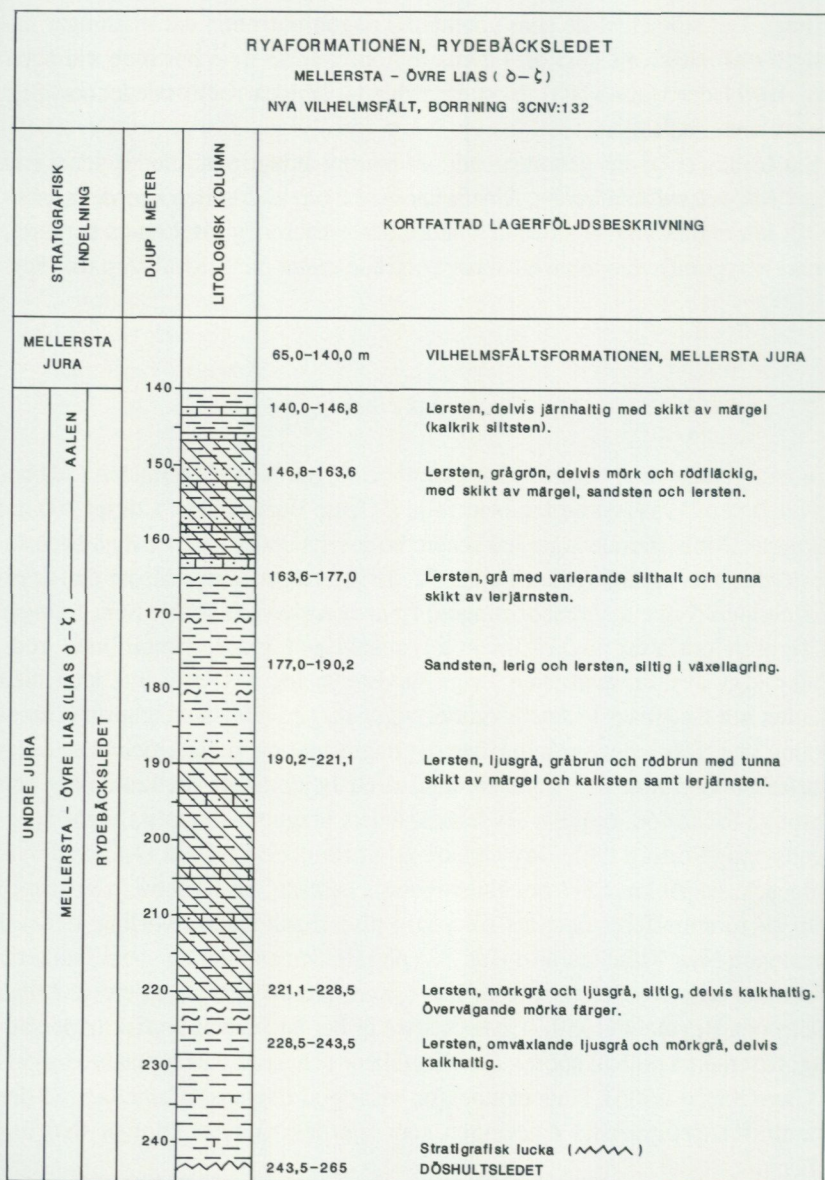


Fig. 32. Profil genom Rydebäcksledet, mellersta - övre Lias, Ryaformationen.
Lithologic column of the Rydebäck Member, Rya Formation, Upper Pliensbachian - Toarcian.

Vilhelmsfältsformationen (mellersta jura)

formationen beskrevs för första gången av Börlau (1959) från kärnbörningen Nya Vilhelmsfält-1 (7d) och från en borning vid Humlarp norr om Åstorp (5e). Formationen omfattar huvudsakligen svagt konsoliderade lerstenar, delvis siltiga och glimmerrika med tunna sandstensavsnitt. Sedimenten avsattes till största del i deltamiljö med omväxlande sötvattens- och brackvattensinflytande och har med hjälp av pollen och sporer kunnat dateras till mellersta jura (Guy 1971, Guy-Ohlson 1976, 1978). Som framgår av kartan har Vilhelmsfältformationen en tämligen stor utbredning som ytberggrund inom den s.k. Ängelholmssänkan som sträcker sig från Skälderviken mot sydost (7c, 7d - 6e, 5e). Hela sänkan och dess ytberggrund som även sträcker sig in på angränsande kartområden, finns illustrerad i ett arbete av Guy-Ohlson & Norling (1988, fig. 3).

Vilhelmsfältsformationen förekommer även som en smal bård längs Söderåsens norra sida inom kartområdet 3B Helsingborg NO (Wikman & Sivhed 1985). I borningen Nya Vilhelmsfält-1 (7d) har formationen en mäktighet av ca 75 m. I borrhningar vid Härninge mellan Ausås och Starby (6e) med beteckningarna 3CNV:64 och 3CNV:159 i SGUs brunnsarkiv, har formationen en mäktighet av 55–60 m (Guy-Ohlson 1978). Anmärkas bör dock att formationen vid samtliga nämnda lokaler överlagras direkt av kvartära lager. Det innebär naturligtvis att delar av formationen kan ha eroderats bort av bl.a. inlandsisen. Av tvärprofilerna över Ängelholmssänkan (fig. 39), vilka är baserade på en tolkning av reflektionsseismiska data, framgår den geologiska inramningen av Vilhelmsfältsformationen. Typsektionen av Vilhelmsfältformationen finns illustrerad i fig. 33.

Anneroformationen (översta mellanjura – överjura)

Formationsnamnet härrör från Annero söder om Helsingborg (se Norling 1982). Anneroformationen omfattar fyra litostratigrafiska led (se fig. 34, 35), nämligen Fortunamärgeln (översta mellanjura – understa överjura), Fyledalsleran (undre överjura), Nytorpsanden (mellersta överjura) och Vitabäckslerorna (översta jura – basala krita). Överjurassiska avlagringar avsattes i omväxlande salt-, söt- och brackvattnemiljöer för ca 140–160 milj. år sedan. De påträffades i Ängelholmssänkan för första gången i samband med SGUs kartering 1976–1979 för denna berggrundskarta. Lagerföljden, mellan 90 m och 100 m i mäktighet, har

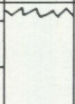
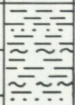


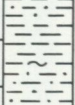


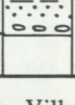
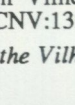
MELLERSTA JURA VILHELMSFÄLTSFORMATIONEN			
STRATIGRAFISK INDELNING	DJUP I METER (under markytan)	LITOLOGISK KOLUMN	KORTFATTAD LAGERFÖLJDSBESKRIVNING
KVARTÄR	60		0,0 - 65,0 m Sand, glaciallera och moränlera
MELLERSTA JURA VILHELMSFÄLTSFORMATIONEN	70		65,0 - 77,5 m Lersten, grå till gråbrun med tunna skikt av silt och sand. Rik på glimmer och växtrester. 76,5-77,5 m lös sandsten
	80		77,5 - 132,5 m Lersten, mörkgrå, brungrå och ljusgrå med varierande sand- och silthalt. Växtfossil
	90		132,5 - 135,0 m Sandsten, lös med kolflöts
	100		135,0 - 136,0 m Lersten, sandig, glimmerrik
	110		136,0 - 140,0 m Sandsten, lös, kalkhaltig med konglomerat
	120		
	130		
	140		

Fig. 33. Profil genom Vilhelmsfältformationen, mellersta jura. Kärnboringen Nya Vilhelmsfält-1 3CNV:132 (7d).

Lithologic column of the Vilhelmsfält Formation, Middle Jurassic.

hittills konstaterats i fyra borrhningar: Vallaröd 3CNV:29 (6e), Kvidinge 3CNV:81 (6e), Åstorp 3CNV:171 (5e) och Karindal-1 (6e). De tre förstnämnda utgör borrhningar efter vatten. Den sistnämnda, Karindal-1, utfördes som en kärnbörning av firma Tung Geoteknisk Börning (TGB), Göteborg på uppdrag av SGU för att dokumentera den överjurassiska geologin. Anneroformationens lito- och biostratigrafi har behandlats utförligt i en monografi av Guy-Ohlson & Norling (1988). Anneroformationens geologi finns illustrerad i fig. 34, 35, 36 och 39.

Fortunamärgeln

Detta led som utgör den basala delen av Anneroformationen har endast påträffats i en börning inom kartområdet, nämligen i Åstorp 3CNV:171 (fig. 34 och 35 där de nedersta 9 m (160–169 m) kan föras till detta led. Lagerföljden omfattar bruna och grå fossilförande leror, kalkhaltiga siltstenar (märglar) och skikt av skiffer.

Fortunamärgeln har beskrivits från andra håll i Skåne av Norling (1972, 1981) och Sivhed (1984, 1986). Den aktuella lagerföljden har beskrivits av Guy-Ohlson & Norling (1988). De mikrofloror och mikrofaunor som har påträffats i Fortunamärgeln visar att detta led bildades i marin miljö med viss söt-vattenspåverkan under övergången från mellersta jura till yngre jura.

Fyledalsleran

Ett stycke in i yngre jura ändrades sedimentationsförhållandena. Den övervägande marina miljö som bildade Fortunamärgeln avlöstes av lagunmiljö i ett flackt kustlandskap som har satt sin prägel på Fyledalsleran, detta enligt de sedimentologiska och mikropaleontologiska bedömningar som har gjorts. Fyledalsleran omfattar främst gröna, blå och järnbruna feta leror och lerstenar med en varierande halt av silt. Mikrofossilinnehållet i dessa avlagringar indikerar främst brackvattens- och sötvattensmiljöer, men enstaka tunna skikt med marina organismer talar för att havet då och då trängde in i vad vi har tolkat som isolerade laguner. Mäktigheten av Fyledalsleran varierar mellan 16 m och 31 m i de fyra borrhningar där detta led har påträffats (fig. 35). Se även fig. 34.

ÖVRE JURA+TOPPEN AV MEL.JURA (ÅSTORP NO.20, 3CNV:171)				
DJUP I METER (under markytan)	LITOLOGISK KOLUMN	KORTFATTAD LITOSTRATI- GRAFISK BESKRIVNING	LITOSTRATI- GRAFISKA ENHETER	KRONOSTRATI- GRAFISK INDELNING
		0-67 m	Postglaciala och glaciala avlagringar	Q
70		67-83 m. Lersten, siltig med lager av siltsten, bituminös, delvis rik på kolfragment, gråbrun, svart. Basala delen rik på glimmer.	VITABÄCKS- LERORNA	ÄLDRE KRITA
80		83-97,7 m. Lersten, röd- brun till brun, lerig, glimmerrik, delvis bi- tuminös. Vid 95-97 m lager av sandsten, därunder ler- sten, siltig och siltsten, lerig. Rödbrun och svart- brun.		
90		110-135 m. Sandsten, om- växl. grov- och finkornig och siltsten i växellag- ring. Vit, ljusgrå och brun, delvis lerig och kaolinitisk, delvis järn- haltig.	ANNEROFORMATIONEN	YNGRE JURA
100		135-160,3 m. Lersten, grön, blå, brun och grå "såpig", kaolinitisk, delvis järnhaltig.		
110		160,3-169 m (kärnbortat avsnitt). Ler- och silt- sten, mörklig med lager av skiffer.		
120			NYTORPSSANDEN	
130			FYLEDALSLERAN	
140			FORTUNAMÄRGELN	M J
150				
160				
170				

Fig. 34. Profil genom den överjurassiska lagerföljden.

Section through the Upper Jurassic.

Nytorpssanden

Detta led omfattar vita, grå och bruna, fin- och grovkorniga sandstenar och sand med ett varierande innehåll av ler och silt. Varken marina eller kontinentala fossil har påträffats, varför endast indirekta indikationer kan utnyttjas för en bedömning av dessa lagars ålder. I det omedelbara underlaget för detta led har mikroffossil påträffats som visar på en kimmeridge-ålder (övre delen av Fyledalslera). I överliggande lager har påträffats fossil som talar för en portlandisk ålder (Vitabäckslerorna). Detta gäller motsvarande lager i andra delar av Skåne (Norling 1972, 1981). Mycket talar således för att Nytorpssanden bildades någon gång i kimmeridge-portlandisk tid, det vill säga i yngsta jura.

Nytorpssanden består delvis av ren kvartssand. Den innehåller också något kaolin, järn och humöst material i vissa partier. Den visar likheter med den äldre (mellanjurassiska) Glassanden som har beskrivits från andra håll i Skåne (se Tralau 1968, Norling 1972, Sivhed 1984). Glassanden har tolkats som deltafronstavlagringar och strandsand, delvis avsatt i tidvattenskanaler (Koch och

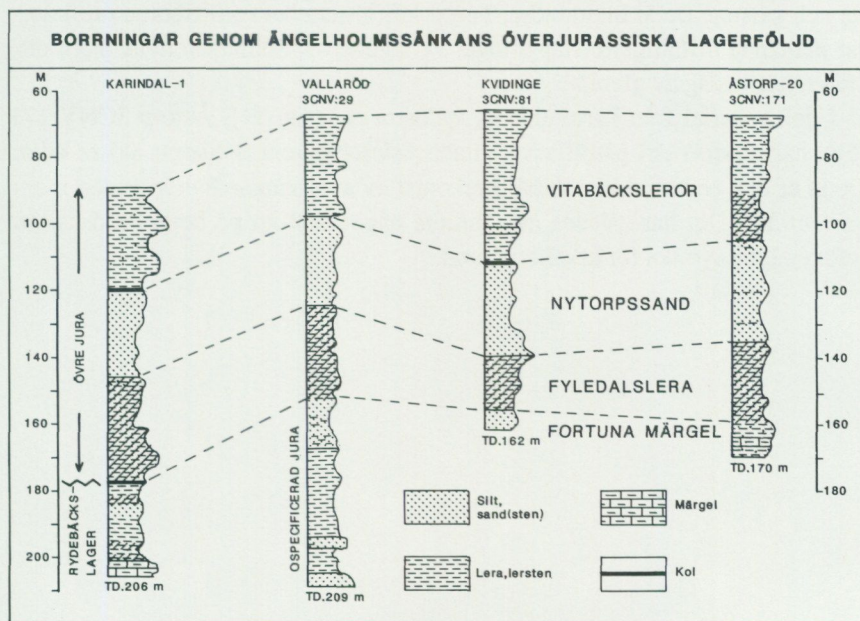


Fig. 35. Fyra korrelerade borrhoprofiler genom de överjurassiska lagren.

Four bore-hole sections through the Upper Jurassic, lithologically correlated.

Surlyk 1986). Man kan tänka sig en liknande bildningsmiljö för Nytorpssanden. Ledet beskrevs ursprungligen från en borrhning vid Nytorps gård (Rydebäck-Fortuna-5) ca 11 km SSO om Helsingborgs centrum (Norling 1970, 1972). Inom kartområdet varierar Nytorpssandens mäktighet mellan 25 och 28 m (fig. 35, 36).

Vitabäckslerorna (övre jura och undre krita)

Yngst bland de prekvartära avlagringarna inom kartområdet är de s.k. Vitabäckslerorna, bildade för mellan 140 och 145 milj. år sedan. Pollen- och mikroplanktoninnehållet tyder på att sedimenten avsattes i lagunmiljö med omväxlande brack- och sötvatten. Fynd av kalkskaliga foraminiferer och cystor av grönalger (*Tasmanites*) i isolerade skikt bär nämligen vittnesbörd om att havet kortvarigt då och då har trängt in i lagunerna. Vitabäckslerorna finns representerade i samtliga fyra borrhningar genom överjuran (fig. 35). Ledet omfattar mellan 30 m och 47 m rödbruna, bruna, gröngrå och svarta lerstenar och leror med inslag av skiffer och siltsten. De är bituminösa. Tunna kolflötser eller rotfiltsbottnar reflekterar måhända tillfälliga torrläggningar av lagunerna. Sedimenten har även ett varierande inslag av glimmer.

I borrhmaterial från kartområdets sydöstra del (fig. 34), Åstorp 3CNV:171 (5e), har mikrofossil påträffats i Vitabäckslerorna som indikerar äldsta krita. Detta är den enda indikation på förekomst av avlagringar från krittiden inom kartområdet. Det har således inte funnits något skäl att på berggrundskartan införa någon symbol för kritaberggrund.

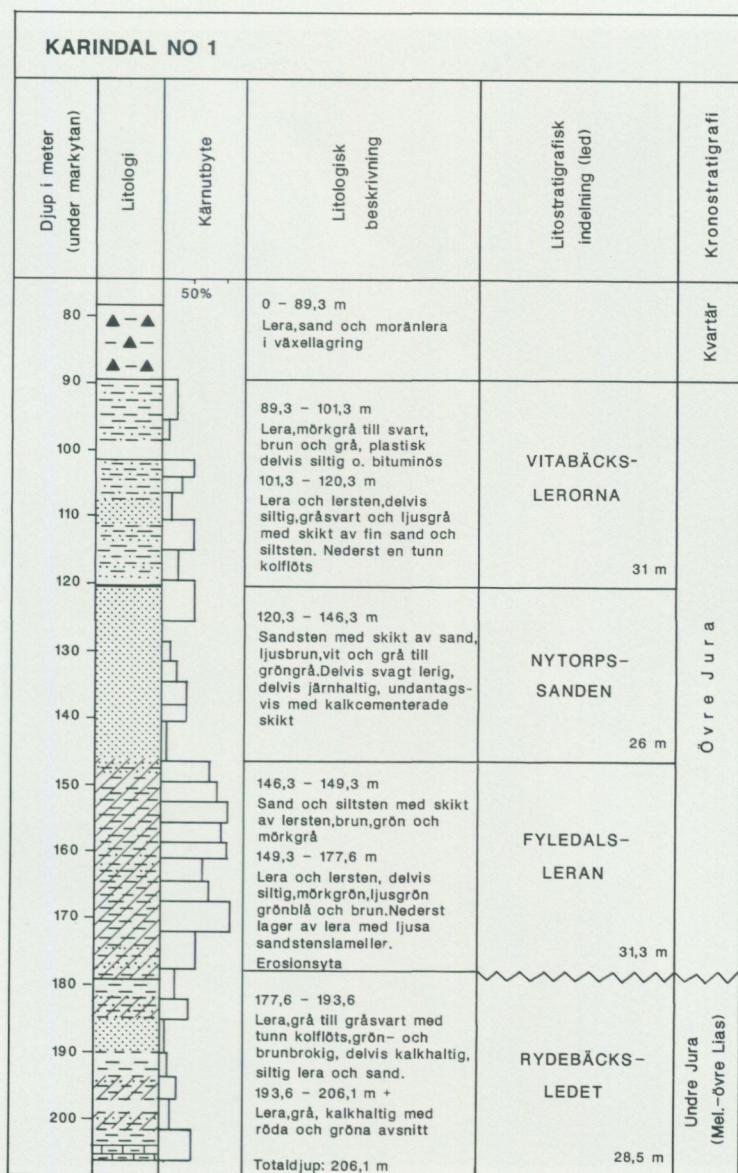


Fig. 36. Lagerföljden i Karindal-1 (6c).

Lithologic column of the Karindal-1 bore-hole showing Upper Jurassic strata resting on Pliensbachian deposits.



Fig. 37. Växtfossil, *Lepidopteris ottonis* (GÖPP) SCHIMPER, A-flötsen, Höganäsformationen, Rät. Höganäsfältet. Foto Yvonne Arremo, Naturhistoriska Riksmuseet, Stockholm.

Lepidopteris ottonis, index plant fossil of the Rhaetian.

Den lagrade berggrundens praktiska användning i historiskt perspektiv

AV ERIK NORLING

De äldsta dokument som behandlar gruvdrift i Skåne utgör kungliga skrivelser från senare hälften av 1500- talet under den danske kungen Frederik II:s regeringstid. 1561 utfärdade han ett privilegium till tysken Jörgen Langnau att driva bergverk på Kullaberg, ett privilegium som ledde till fåfänga försök att finna silver. Stenkol omnämns i ökande omfattning i skrivelser från 1571 och framåt, i första hand med en koppling till fyrverksamheten. Frederik II:s skrivelse till Oluf Mouritsen Krognos, länsman i Helsingborg, gällde ett förordnade att Kullagården och Kullens fyr skulle överlätas till en viss Herr Melchior Huscher. Denne man hade tidigare informerat kungen om att han hade funnit stenkol. Huschers fynd ledde till viss kolbrytning. Enligt uppgifter från 1583 hade man då brutit 678 hl i Helsingborgstrakten. Ingenting talar för att de koncessioner vid Helsingborg, som Kristian IV hade beviljat Willum Henriksen 1601, ledde till någon brytning av betydelse.

Sedan Skåne blev svenskt 1658 inrättade regeringen ett bergmästeridistrikt för detta landskap med uppdrag att ägna särskilt intresse åt tillgodogörandet av stenkolsfyndigheterna.

Någon kolbrytning i industriell skala inom kartområdet kom inte igång förrän på 1790-talet. Då hade dock stenkolsbrytning pågått en längre tid på andra håll i Skåne. Nämnas kan att förste bergsinspektorn Casper Schmidt öppnade det s.k. Pålsjöschaktet år 1663 vid Helsingborg. Enligt uppgift bröts ca 230 ton stenkol i Tinkarpsgruvan år 1667. 1738 startades kolbrytning vid Norra Vallåkra. Sex gruvarbetare från Falu bergslag och fyra från Sachsen arbetade här i dagorter under 6-7 år. Vid Lunnom fann man kol 1744. Två år senare anlades där en gruva som fick namnet Konung'Adolf Fredriks stenkolsgruva. Brytningen pågick fram till 1796. Under dessa år bröts enligt uppgift 488 000 tunnor kol (motsvarande ca 58 330 ton).

Innan öppnandet av Höganäsfältet behandlas skall brytning och användning av betydligt äldre lagrade bergarter beröras något. Som framgått av beskrivningen av den lagrade berggrunden går de äldsta av dessa bergarter i dagen vid sydostranden av Kullaberg (7b, 8b). Vad som avses är den underkambriska sandstenen. Den kommer i våra dagar inte till någon praktisk användning, men man har en gång brutit den. Det framgår av Linnés skildringar från hans Skåneresa

1749: "Sandflisa låg under havsstranden vid Swanehall (Svanshall nära norr om Rekekroken) och strök under hela den stora betesmarken som vi överreste" " denna stenart brytes till spisar och skorstenar" (Gullander 1975).

Enligt Bergwercks Lexicon (1788) förvärvade Erik Ruuth, Gustaf III:s finansminister, det Skånska Stenkolsverket år 1786. Ruuth var en kapitalstark och driftig man som kom att utvidga stenkolsverkets gruvområden högst avsevärt. I hans tjänst fanns bergsmannen Anders Polheimer (son till Christoffer Polhem). En mer eller mindre tillfällig händelse kom att leda Polheimer till förekomsterna av stenkol och leror i Höganäsområdet. Han råkade få se en bonde med ett lass guldockra på sin fora (guldockra: gul, järnhaltig lera för framställning av s.k. kyllerfärg, främst för färgning av skinn). Han fick reda på var mannen tog denna lera. Vid jordborringar i trakten av den anvisade lertäkten påträffade Polheimer tre kolflötser och lager av eldfast lera. Fortsatta rekognosceringar ledde till vetskapen om att kolet och lerorna förekom nära markytan vid Tjörred nära norr om Höganäs (7j). Det bör noteras att kolbrytning för husbehov hade förekommit i trakten innan Polheimers undersökningar och upptäckter.

Efter ytterligare provbrytningar och bergmästarbesiktning hösten 1793 kunde gruvverksamhet starta, en verksamhet som kom att pågå i mer än 1 1/2 sekel.

Om bergsmannen och kolprospektören Anders Polheimer kan också nämnas att han gjorde Kullens fyr vida berömd och prisad för sitt goda ljus med en helt ny fyrkonstruktion. Ett primärt intresse för att finna alltmera kol var, som tidigare nämnts, koleldningen av fyrar. Efter Polheimers förbättrade fyrkonstruktion åtog sig hans arbetsgivare, Erik Ruuth, att svara för fyrningen ej bara på Kullen, utan även på fyrplatserna Falsterbo, Nidingen, Öland, Grönskär, Djurstenö och Holmögaddar.

Kolbrytningen i industriell skala inom kartområdet startade således i Tjörredstrakten 1793 (7j). Där ligger lager av kol och eldfasta leror yligt, men brytningen fick snart övergå i underjordsbrytning. De aktuella lagren (fig. 28) stupar nämligen härifrån mot söder till ett djup av mer än 150 m, varefter lagren åter böjer upp (i trakten av Viken) till grundare lägen. Själva brytningen har i första hand skett i Vallåkraledet och Bjuvledet, det senare lokalt även benämnt gruvlagren. Vallåkraledet, indelat i undre Vallåkralera, mellersta Vallåkralera och övre Vallåkralera (den senare oftast kallad Margaretebergs rörlera) har bl.a. kommit till användning som bindemedelstillsats i murbruk, som lertillsats i kraftigt chamotterat fasadtegel och för rörframställning. Bjuvledet (gruvlagren) omfattar B-flötsera, B-flötser (kol) och Röglalera. Röglaleran har brutits främst, som namnet antyder, vid Röglå (7a) och dessutom i södra Danhults-

fältet öster om Ingelsträderyggen. B-flötsleran är en eldfast lera som direkt underlagrar B-flötsen. I Höganäsfältet varierar dess mäktighet mellan 1,5 m och 1,6 m. På grund av sin höga kolhalt har leran varit lämplig till fältbränd chamoto. B-flötskolens mäktighet i Höganäsfältet varierar mellan 1,3 m och 1,8 m. Kolens beskaffenhet och sammansättning har ingående behandlats av Erdmann (1911–1915, sid. 154–160) och Bölau (bl.a. 1973, sid. 212–214, 221). Röglaleran varierar i mäktighet mellan 2,5 m och 7,5 m. Stratigrafiskt motsvarar dess nivå den eldfasta A-flötslerans i de östra gruvdistrikten. I gränssnittet mellan Bjuvledet och det ovanliggande Helsingborgsledet, det vill säga på gränsen mellan trias och jura, förekommer A-flötsen, Tjörödssandstenen och Tjörödssleran. Dessa har exploaterats i Höganäsfältet (se Bölau 1959, 1973).

1800-talet innebar en verklig glansperiod för Höganäs. 1803 byggdes ett glasbruk som utnyttjade stenkolet för sin verksamhet. Det fick dock en relativt kort levnad. Redan på 1810-talet började avsättningen av stenkolk att tryggas genom ökad försäljning. Expansionen blev nu mycket snabb och nya fabriker byggdes slag i slag. Parallellt med kolbrytningen bröts de eldfasta lerorna i allt större omfattning. 1825 anlades ett tegelbruk för tillverkning av eldfast ugn- och murtegel, 3 år senare en taktegelfabrik som även svarade för fabrikation av smältdeglar. 1833 byggdes en fabrik för tillverkning av blyglaserade lerkärl och sockerformar. De med Höganäs så starkt förknippade saltglaserade lerkärlen började att tillverkas i stor skala år 1835. Nya ugnar och ett gasverk byggdes på 1850-talet. Kolgasverket som levererade gas för belysning av alla bruksbyggnader utvidgades avsevärt år 1891.

På 1860-talet byggdes nya glasbruk och tegelbruk. Bolaget öppnade ett stort upplag i Hamburg och etablerade sig snabbt på den internationella marknaden. Man uppförde en fabrik för tillverkning av bergolja (1864), en verksamhet som dock snart upphörde. På 1870-talet expanderade verksamheten ytterligare. Schakten Oscar II och Jonas Ahlströmer sänktes. Beslut om en stor hamnanläggning i Höganäs togs. Tillverkning av trottoartegel påbörjades. Från och med 1880-talet började Statens Järnvägar att använda skånska stenkolk i allt större omfattning. År 1884 förbrukade SJ totalt 88 000 ton kol, varav ca 1/3 var skånekolk. År 1905 levererades 86 000 ton stenkolk till SJ från Höganäs, Bjuv, Billesholm, Hyllinge och Bosarp.

Listan över viktiga händelser under 1900-talet i utbyggnaden av den geologibaserade industrin inom kartområdet kunde också göras lång; kraftverksbyggen, nya fabriker, nya verksamhetsområden. Så småningom kom emellertid bl.a. den ökande användningen av olja att göra kolbrytningen mindre lönsam. Detta påverkade naturligtvis också de ekonomiska förutsättningarna för brytningen av

leror. När brytningen i Höganäsfältet lades ned den 15 september 1961 (schakt Prins Gustaf Adolf) hade ett gruvområde omfattande ca 11 km² brutits ut (området finns markerat på berggrundskartan). Då hade totalt mer än 7 milj. ton stenkol och drygt 4 milj. ton lera uppfodrats (Bölauf 1973). Betydelsen av Höganäsfältet framgår av en jämförelse med siffrorna för den totala skånska brytningen av stenkol och lera under åren 1797–1978, nämligen för kol 28,9 milj. ton och för lera 14,2 milj. ton (enligt uppgifter av Driftsingenjör Kjell Ekdahl, Höganäsbolaget).

Det andra större kolfältet som berör kartområdet utgör Nyvångsfältet (5d–5e) väster om Åstorp. Här har man brutit kol under drygt ett halvt sekel. Schakt Carl Cervin vid Nyvång började avsänkas 1907. År 1911 kunde kolbrytningen påbörjas. Den pågick kontinuerligt fram till 1966 då Nyvångs gruva lades ned. I huvudsak har Nyvångskolet utnyttjats för driften av ett ångkraftverk med 2 turbiner som togs i bruk år 1917. Åren 1934 och 1938 utbyggdes ångkraftverket och kompletterades med en transformatorstation. 1945 började Höganäs-Billesholm AB i Nyvång att tillverka byggnadsplattor av aska. 1947 uppfördes en helt ny fabrik för detta ändamål.

När man talar om stenkol associerar man i första hand till karbonperioden (290–360 milj. år före nutid), då de flesta av Europas rika stenkolsförekomster bildades (fig. 6). Som har framgått av beskrivningen är kartområdets stenkolsbildningar avsevärt yngre. De formades av en frodig sankmarksvegetation vid övergången mellan trias- och juraperioderna för mellan 210 och 218 miljoner år sedan. I centrala Sydsåne, vid Eriksdal i Fyledalen, förekommer också kolflötser. Dessa är i sin tur betydligt yngre än Höganäsfältets kol. De är från mellesåne jura, ca 170–175 milj. år gamla, och har aldrig brutits i industriell skala.

Den historiska och geologiska informationen ovan har hämtats främst från Gustaf Clemenssons intressanta uppsatser i Stenkol och Lera (1953, 1958, 1963, 1973) och även från Erdmann (1911–1915) samt Bölauf (1949, 1959, 1973). Viktig information om gruvverksamheten inom kartområdet har även ställts till mitt förfogande av Driftsingenjören Kjell Ekdahl och Laborant Eber Nyman, Höganäs AB. Uppgifter om kol- och lerbrytningen i NV Skåne finns också publicerade i arbeten av Norling (1978, 1982) och Sivhed & Wikman (1986).

Den sedimentära berggrundens tektonisering

AV ERIK NORLING

Skåne har under hundratals miljoner år utgjort en gränzson mellan den Fenno-skandiska urbergsskölden och ett sänkingsområde i sydväst, vars närmaste del från svensk sida sett kallas den Danska sänkan. Landskapet i Skåne präglas av en komplex blocktekonik med sedimentära bergarter bevarade från äldre paleozoikum, mesozoikum och äldre tertiär. I de tektoniska blocken och deras berggrund återspeglas den långsiktiga dragkampen mellan höjning och sänkning, mellan land och hav. Här kan man uttolka variationer i klimatet och utläsa händelser i den tektoniska historien. Det som i ett geologiskt tidsperspektiv ofta är resultatet av oändligt långsamma processer kan i de skånska lagerföljderna för det mänskliga ögat framstå som abrupta och dramatiska förändringar.

De mest påfallande deformationsfaserna i fanerozoisk tid (de senaste 590 milj. åren) inföll i Skåne under tidsperioderna karbon-perm, sentrias-jura och senkrita-tidig tertiär. Tilläggas bör att Skåne under sensilurisk tid kan ha utgjort ett fördjup till en gren av den kaledoniska bergskedjan som sträckte sig från Nordsjön till Polen (Norling & Bergström 1987).

När man betraktar den tektoniska bilden av kartområdets sedimentära berggrund sådan den framstår på berggrunds- och strukturgeologiska kartan ser man inte mycket av paleozoiska strukturer. Den pre-mesozoiska tektoniken är ingalunda uttraderad, men mestadels maskerad av kartområdets triassiska och jurassiska berggrund. Denna har i sin tur påverkats tektoniskt inte enbart under trias-juratid utan även långt senare.

En av de första som spekulerade över tidsfaktorn i Skånes tektonik var Nathorst (1887). Senare har bl.a. Voigt (1939, 1954), Hadding (1933), Troedsson (1940-54) och Börlau (1951-1973) i serier av arbeten, liksom Lindström (1960, 1967), lämnat värdefulla bidrag till förståelsen av Skånes strukturgeologiska byggnad. Den moderna synen på de stortektoniska dragen i Skånes geologiska historia och de nya rönen rörande den inversionstektonik som drabbade Skåne under yngre krita - tertiär finns redovisad i arbeten av Norling & Bergström (1987) och Bergström, Pegrum, Kumpas & Vejbaek (1987). I litteraturlistan till dessa arbeten finner man också andra uppsatser som har bidragit till förståelsen av Skånes tektonik.

De huvudsakliga dragen i kartområdets tektoniska uppbyggnad sådana de har tolkats av Börlau har kunnat verifieras. En del nya förkastningar och flexurer har lokaliserats.

Basen för den mesozoiska bergbyggnaden

De ordoviciska lagren i Höganäs-bassängen har en mäktighet av mer än 175 m (lagerföljden har aldrig genomborrats). För Skånes ordovicium som helhet kan sägas att den maximala mäktigheten ligger mellan 150 m och 200 m. Ser man på olika delar av ordovicium finner man att mäktigheterna varierar högst avsevärt. Underordovicium i NV Skåne, >85 m, är omkring 3 gånger mäktigare än i SO, medan överordovicium med sina 9 m i Höganäs-bassängen jämförd med ca 45 m i SO Skåne, således utgör endast 1/5 av denna mäktighet. Detta talar för kraftigt differentierade tektoniska rörelser. Ett fördjup till en Nordsjö-Polengren av den kaledoniska bergskedjan existerade av allt att döma i sensilurisk tid som tidigare nämnts. Täcket av översiluriska marina sediment avsatta på djupt vatten kan ha varit 1000-tals meter över Skåne inklusive kartområdet (Buckhardt & Nielsen 1985).

Häftigt tektonisk aktivitet i permo-karbonisk tid resulterade i en upphöjning av urbergsblock och som en följd därav snedställning av underpaleozoiska lager. Den tektoniska riktningen NV-SO som idag sätter sin prägel på det skånska landskapet initierades under denna tid.

Mesozoiska rörelser

Mesozoikum, jordens medeltid, inleddes med en tektoniskt lugn period omfattande större delen av trias. Kartområdet låg då vid ostranden av en stor bassäng. En långsam nedsänkning av bassängen i väster ledde dock till avsevärda mäktigheter av de triassiska avlagringarna i den Danska sänkan, ca 5000 m i sänkans centrala delar. Utslaget på 40 milj. år, triasperiodens varaktighet, motsvarar det dock bara en sedimentationshastighet av 12,5 mm per 100 år. Trias-sedimentens största mäktigheter inom kartområdet är av storleksordningen 300 m. Sådana mäktigheter finner man i nedförcastade block längs Öresundskusten. Här deponerades ungtriassiska sediment (Kågerödsformationen) på en mot sydväst lutande kambro-silurisk lagerföljd.

I sentrias (rät) startade en ny period av tektonisk oro som kom att fortsätta genom hela juraperioden för att klinga ut i äldsta kritan. Innan denna tektoniska period skildras skall först nämnas att östgränsen för en mäktigare trias inom kartområdet mer eller mindre tycks sammanfalla med en gammal dislokationszon: Kullen - Ringsjön - Andrarumzonen (Börlau 1973, Norling & Bergström 1987). Denna NV-SO orienterade störningszon anlades i slutskedet av den variskiska orogenesisen (senkarbon-tidig perm). Nordost om denna zon (fig. 40)

finner man bara rudiment av triasavlagringar, liksom av paleozoiska sediment.

Den tektoniska period som startade i rätisk tid kallas den kimmeriska fasen av den saxoniska orogenesisen (Stille 1924). Samtidigt sker en markant klimatförändring från arida (ökenartade) förhållanden, som varit förhärskande under större delen av trias, till varmt humida (fuktiga) förhållanden. De senare kom att råda under hela juran och äldre krita. Såväl klimatvariationerna som fluktuationerna i tektonikens intensitet har lämnat spår i sedimenten och deras fossila faunor och floror. Den kimmeriska tektoniken har i hög grad satt sin prägel på kartområdets geologi. Det mest markanta draget är en uppdelning av berggrunden i ett antal inbördes förskjutna block med NV-SO-orientering. Rörelser utmed förkastningsplanen har medfört att bergblocken har hamnat i en mot väster lutande ställning (antitetisk blockrotation). Som en följd härav har, generellt sett, yngre skiktserier bevarats i de västra nedsänkta delarna av blocken, medan äldre avlagringar utgör berggrundsytan i de östra tektoniskt höjda delarna (exempel: Ingelstråde- och Farhultsryggarna; 6a-7a respektive 6b-7b). Det sagda karakteriserar den västra delen av kartområdet. Längre mot öster finns en NV-SO-orienterad gravsänka, Ängelholmssänkan, i vilken kartområdets yngsta berggrund (mellersta jura-yngre jura) finns anstående. Delar av Ängelholmssänkans tektoniska uppbyggnad – en klassisk gravsänka – framgår av tvärsnittet i fig. 39. Dessa tvärsnitt är baserade på reflektionsseismiska mätningar. Sänkans geologi och tektonik finns utförligt beskrivna i ett arbete av Guy-Ohlson & Norling (1988).

Efter avsättningen av huvudsakligen kontinentala avlagringar under rät och äldsta jura (Höganäsformationen), bröt havet in över kartområdet, liksom över stora delar av Skåne, och fossilförande marina avlagringar bildades (Ryaformationen). Dessa transgressioner står i samband med en ökad tektonisk aktivitet. Vid slutet av äldre jura (lias) höjdes den sydvästra randen av den Fennoskandiska urbergsskölden, dvs. Skåneområdet höjdes ur havet och en lång period av huvudsakligen limnisk sedimentation och erosion vidtog. Detta gällde alltså även kartområdet. Från denna tid, den mellanjurassiska, härrör bl.a. Vilhelmsfältsformationen som förekommer som ytberggrund i kartområdets östra del (7c-d - 5e). Denna tillandningsperiod motsvaras av den mellankimmeriska tektoniska fasen som kom att ändra paleogeografin och sedimentationsområdena högst avsevärt i norra Europa. Bl.a. bildades ett stort höjdområde i centrala Nordsjöområdet och en marin passage mot sydost över Skåne snörptes av.

I centrala Skåne finns det många belägg på vulkanisk aktivitet under denna tid, men någon sådan lokaliserad till NV Skåne och kartområdet har vi inte funnit tecken på.

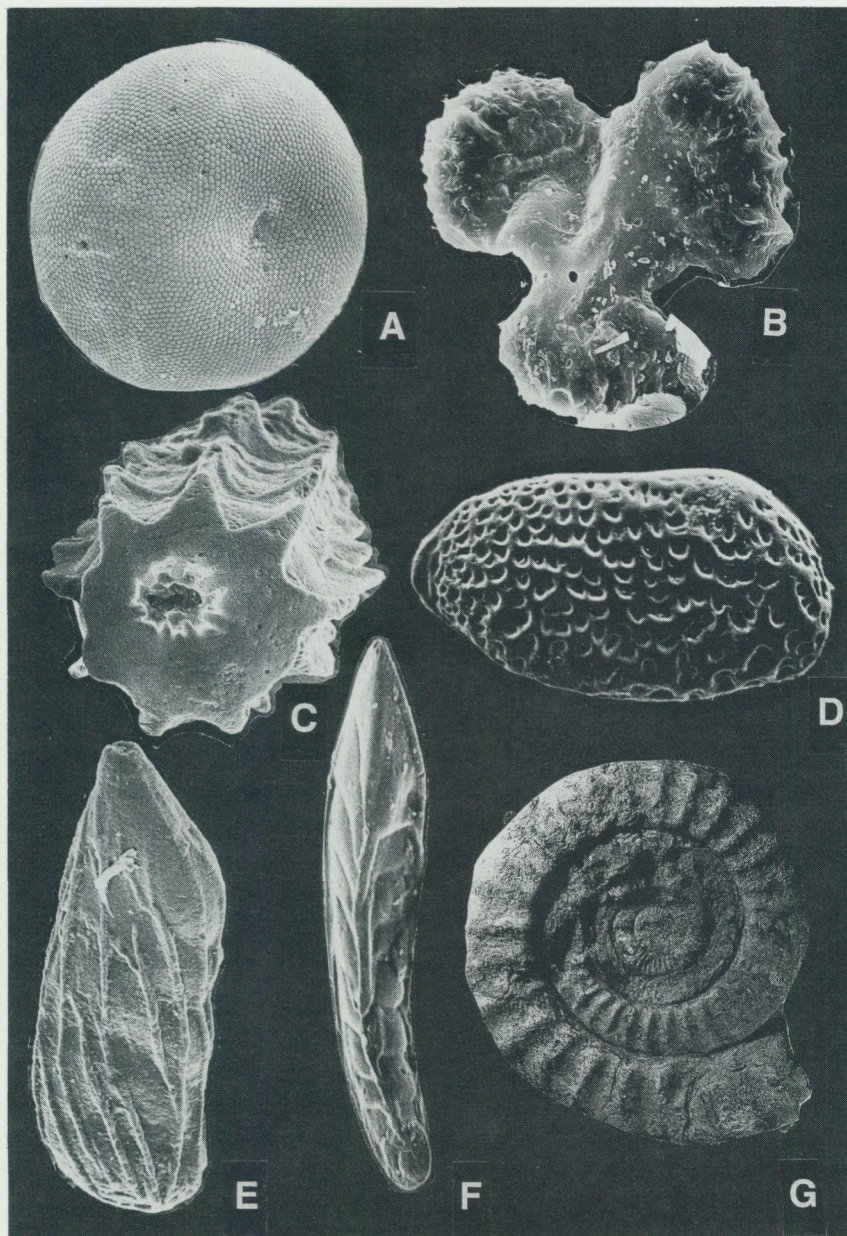
Fig. 38. A–F = mikrofossil, G = makrofossil.

- A. Mikroalg, *Tasmanites*. Rydebäcksledet, Ryaformationen, undre jura. Nya Vilhelmsfält-1. Ca 800 X.
- B. Växtspor från karbonperioden omlagrad i jurasediment, Rydebäcksledet, Ryaformationen. Ca 2300 X.
- C. Foraminifer, *Marginulina prima*. Aperturvy. Ca 170 X. Katslösaletet, Ryaformationen, undre jura.
- D. Musselkräfta (ostracod), *Gramanella apostelescui*. Ca 160 X. Katslösaletet, Ryaformationen, undre jura.
- E. Foraminifer, *Astacolus neoradiata*. Döshultsledet, Ryaformationen, undre jura. Ca 170 X.
- F. Foraminifer, *Saracenaria cornucopiae*, Fortunamärgeln, gränsen mellersta jura – övre jura. Ca 220 X.
- G. Ammonit, *Paracoronicerias crassi*, Döshultsledet, Ryaformationen, undre jura. Dompäng. Ca 0,25 X.

Fossils from the Jurassic sequence of the map area:

A. Microalgae, B. Reworked Carboniferous plantspore obtained from Jurassic deposits, C, E, F. Foraminifers, D. Ostracode, and G. Lower Sinemurian ammonite.

A, B. Foto D. Guy-Ohlson, Riksmuseet, Stockholm, C, E, F. Foto E. Norling, SGU, Uppsala, D. Foto U. Sivhed, SGU, Lund och G. Foto S. Stridsberg, Geologiska institutionen, Lunds universitet.



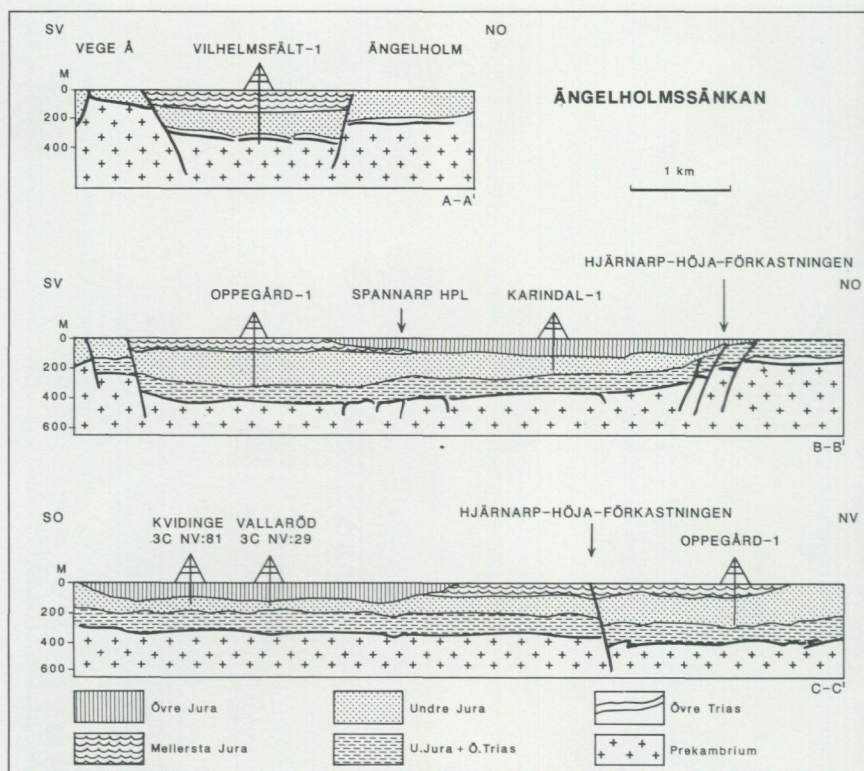


Fig. 39. Tvärsnitt genom Ängelholmssänkan baserade på reflektionsseismiska mätningar och borrhålsstratigrafi.

Geological cross sections of the Ängelholm Trough based on reflection seismic profiles.

Utöver rörelser längs NV-SO-orienterade förkastningsplan som är så karakteristiska för kartområdet kimmeriska påverkan, finns även andra tektoniska riktningar från samma tid. Dit hör riktningen ONO-VSV. Denna riktning har det s.k. tvärtråget Viken-Vilhelmsfält (Böslau 1959) som successivt sänktes ned under rät och äldre jura (se 5a-6a - 6d-7d och fig. 6). På grund av denna ned-sänkning påträffas t.ex. de rätiska kollager som går i dagen vid Tjörred N om Höganäs (7j), först på mer än 150 m djup i området väster om Ingelstråde (6a).

Refraktionsseismiska undersökningar utförda av SGU i slutet av 1970-talet har visat att den norra begränsningsförkastningen för tvärtråget har en språnghöjd av ca 350 m i Ängelholmstrakten (6c).

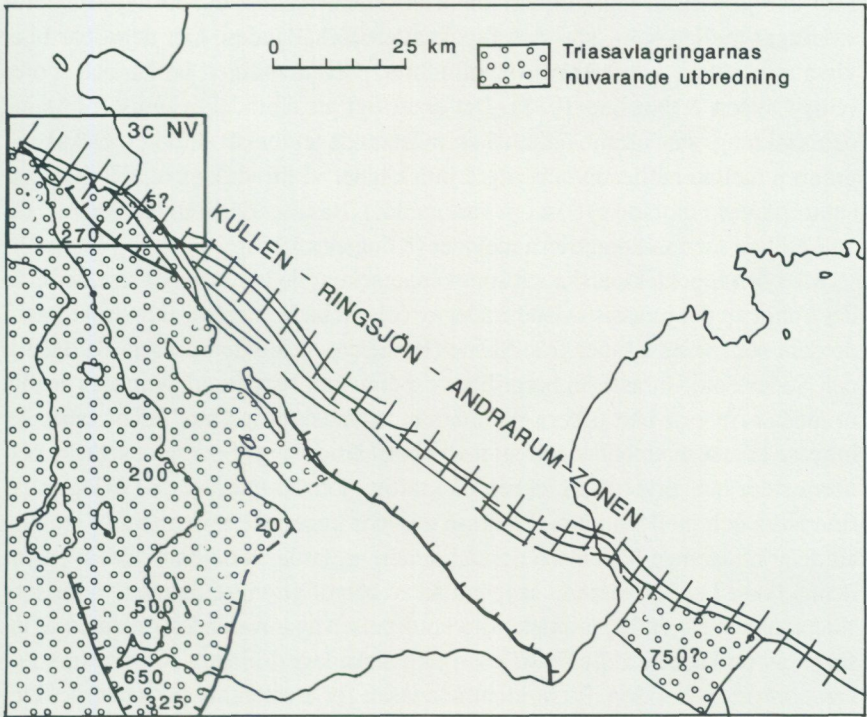


Fig. 40. Karta som visar den tektoniska störningszonen Kullen-Ringsjön-Andrarum och triasavlagringarnas nuvarande utbredning i Skåne.

Sketch map showing the Kullen-Ringsjön-Andrarum tectonic zone and the present distribution of Triassic deposits.

Vid SGUs geofysiska fältmätningar i anslutning till berggrundskarteringen lokaliserades en ny förkastning med N-S riktning, den s.k. Hjärnarp-Höjaförkastningen (9e-6e). Åldern på denna förkastning, som har en språnghöjd av ca 180 m enligt geoelektriska mätningar, är senkimmerisk eller yngre. I varje fall har den konstaterats skära genom lager av ungujurassisk ålder i trakten av Karindal (6e), se fig. 5 och 39.

Vid slutet av mellanjuran, för ca 165 miljoner år sedan, följdes en lång period av kontinental sedimentation och erosion i Sydsverige av en period med omväxlande förhållanden. Huvudsakligen marina sediment finns bevarade från övergången från mellersta till yngre jura, bl.a. i en borrhning vid Åstorp (fig. 34).

Den överjurassiska lagerföljden kännetecknas av sediment som representerar växlingar mellan salt-, söt- och brackvattensförhållanden. Om detta bär bl.a. vissa mikrofossil vittnesbörd: foraminiferer, sötvattensalger, pollen och sporer (Guy-Ohlson & Norling 1988). Det är troligt att områdets rytmiska höjning och sänkning står i samband med en pulserande tektonisk aktivitet. Också vid gränsen mellan mellersta och yngre jura känner vi till vulkanisk aktivitet i ett centralskånskt område sydost om kartområdet. Basalter därifrån har daterats till 167 milj. år med radiometriska metoder (Klingspor 1976).

Med den blocktektoniska stil som kännetecknar de kimmeriska rörelserna är det troligt att det jurassiska landskapet av och till hade bergåsar (horstar) liknade dem som vi nu känner från Skåne (Romeleåsen, Linderödsåsen, Kullaberg och Söderåsen). Jurassiska bergribbor i sedimentär berggrund jämnades snabbt ut medan ribbor i hårt urberg var mera motståndskraftiga mot tidens tand. Av intresse i detta sammanhang är att man i borrhälskor längs Söderåsens västra och norra sidor har otvetydiga tecken på kraftiga jordskorperörelser i avlagringar från äldre och mellersta jura. På dessa grunder ligger det nära tillhands att anta att delar nuvarande Söderåsen också i juratid utgjorde ett höjdområde, även om denna horst i sin nuvarande skepnad är av betydligt yngre datum. Något som stöder tanken på ett höjdområde nära nordspetsen av nuvarande Söderåsen är inslaget av omlagrade äldre fossil i den jurassiska lagerföljden i Ängelholmssänkan norr om Söderåsen. Ett höjdområde utsatt för erosion har till jurasänkan levererat klastiskt material som innehåller palynomorfer (mikroskopiska växtfossil) från karbontiden (klastiska säges de bergarter vara som består av fragment av äldre genom vittring söderdelade bergarter). Ju närmare Söderåsen borrhälsarna har varit placerade desto mindre slitna har de redeponerade fossilen visat sig vara. En slutsats utifrån dessa fynd är att karbonavlagringar, som nu saknas helt i Sydsverige, uppenbarligen fanns ännu under juratid (Guy-Ohlson, Lindqvist & Norling 1987).

Kartområdet saknar praktiskt taget helt postjurassiska avlagringar med undantag av kvartärtidens jordarter. För att förstå den tektoniska påverkan som områdets berggrund har utsatts för efter juratid, måste vi dra slutsatser utifrån tektoniska händelser som vi vet har drabbat Skåne i dess helhet.

Den kimmeriska tektoniken klingade ut under äldsta krita. Därefter följde en tektoniskt tämligen lugn period, vilket mer eller mindre kontinuerliga sekvenser med stor regional utbredning bär vittnesbörd om. Vad som avses är förekomsten av skiffer- och sandstensavlagringar från de kretaceiska etagerorna apt, alb och cenoman (se stratigrafisk översikt fig. 6). Sådana avlagringar är kända från stora delar av västra och södra Skåne (Norling 1981). Även i början av

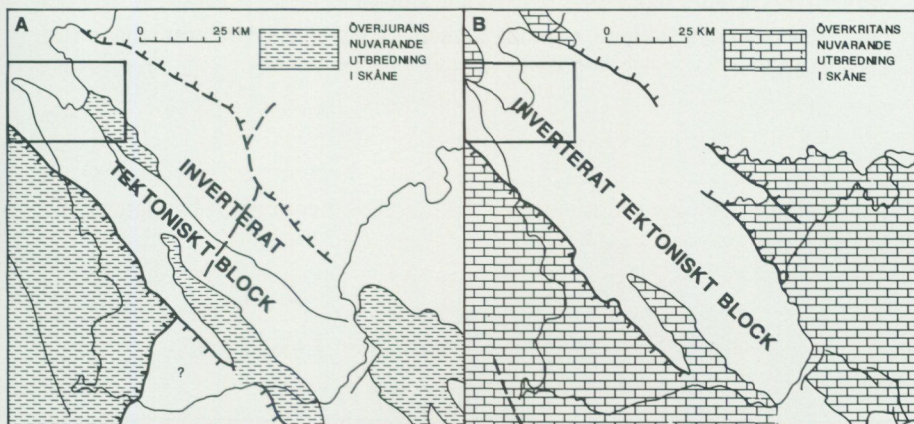


Fig. 41. Kartorna i figuren skall åskådliggöra att överjurassiska (A) respektive överkretaceiska (B) avlagringar med säkerhet har haft en större sammanhängande utbredning över Skåne än vad nuvarande förekomster visar. I yngre krita och tertiär eroderades mycket av den sedimentära berggrunden bort, särskilt inom tektoniska block som inverterades (upphöjdes). Inom kartområdet Höganäs NO/Helsingborg NV (markerat på figuren) saknas nu överkretaceiska avlagringar helt, medan de överjurassiska är hänvisade till det lilla nedsänkta blocket benämnt Ängelholmssänkan. Inom det inverterade storblocket över Skåne har av allt att döma även annan berggrund funnits som eroderats bort, t.ex. avlagringar från karbontiden.

The two maps are given to demonstrate that Upper Jurassic (A) and Upper Cretaceous (B) deposits most likely have had a larger distribution over Scania than the present occurrences may indicate. During the Late Cretaceous and Tertiary much of sedimentary rocks were eroded away, within inverted tectonic blocks in particular. Within the map sheet Höganäs NO/Helsingborg NV, indicated on the maps (A) and (B), Upper Cretaceous deposits are nowadays completely missing, whereas Upper Jurassic rocks are preserved within the little down-faulted block known as the Ängelholm

yngre krita, för 100 miljoner år sedan, råde av allt att döma tektoniskt stabila förhållanden. Under etagen santon (83–88 milj. år före nutid) inleddes emellertid en ny period av tektoniska rörelser som med varierande puls kom att vara långt in i tertiärtiden (som började för ca 65 milj. år sedan). Denna tektoniskt aktiva period karakteriseras av deformation orsakad av kompressionsrörelser (Norling & Bergström 1987). Kompressionen medförde att nedsänkingsrörelser hos vissa tektoniska block avlöstes av uppåtrörelser (inversion). Differentierade rörelser förekom som nämnts under den kimmeriska fasen, medan de omfattande inversionsrörelserna bedöms ha startat först i santonisk tid i yngre krita för att pågå också under tertiär. Det var under denna senare tid som den kraftiga erosionen och nedslitningen av Skånes berggrund skedde. Axialzonen hos ett stort in-

verterat block, eller blockserie över Skåne kan sägas ha legat parallellt med och nära väster om den tidigare nämnda Kullen – Ringsjön – Andrarumzonen (fig. 40 och 41).

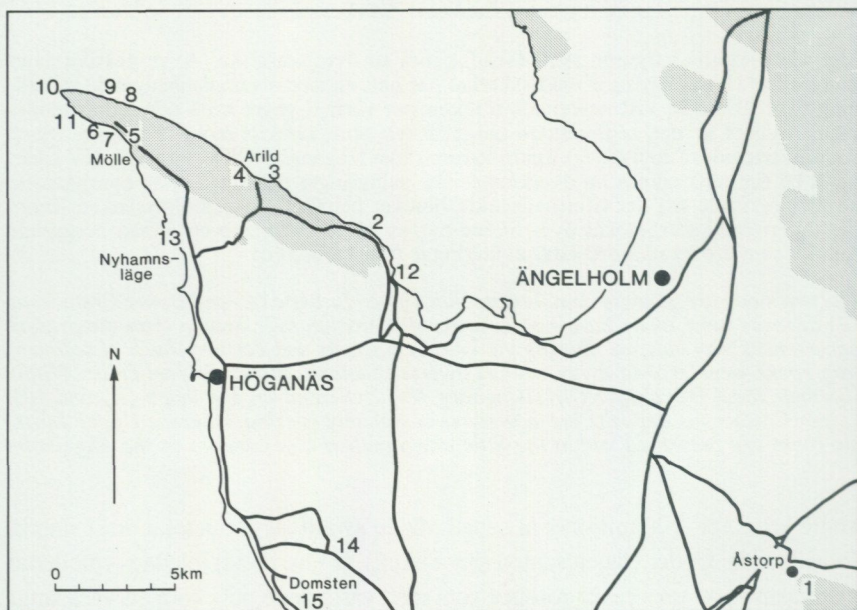


Fig. 42. Exkursjonskarta.
Excursion map.

EXKURSIONSLOKALER

AV HUGO WIKMAN OCH ERIK NORLING

Här nedan föreslås några utflyktsmål som, förutom att de erbjuder vackra naturscenerier, ger möjlighet att studera de geologiska företeelser som skildras i beskrivningen. Som komplement till de geologiska kartorna rekommenderas den intresserade att köpa en mera detaljerad och storskalig karta över Kullaberg, som utvisar kända grottor, hamnar o.dyl. De ekonomiska kartorna är ett alternativ, IS Kullens turist- och orienteringskarta ett annat. Kullabergs geologi finns populärt skildrad i Kullabergs Natur (häfte 7, Forsell 1962). Till denna finns fogad en detaljerad geologisk karta över Kullaberg. I uppsatsen "Längs stigar mot det förgångna - berggrundsgeologiska strövtag i Kullabygden (Norling 1982, Skånes Natur årsbok) kan den intresserade finna uppslag till exkursionsmål som främst gäller den lagrade, fossilförande berggrunden.

Exkursionslokalerna nedan finns markerade på den lilla kartan i fig. 42. Koordinatangivelserna inom parentes efter lokalnamnen (ex.vis 8a) återfinns i marginalen på de geologiska kartorna och Lantmäteriets fältkarta i skala 1:50 000.

Lokaler i kristallin berggrund

1. *Åstorps stenbrott (5e)*. Denna lokal erbjuder rika möjligheter att studera olika gnejstyper, liksom gångbergarter i form av såväl amfibolit som diabas. Här kan man även studera spricksystem karakteristiska för området. Breccior förekommer. Mineralsamlare kan här finna t.ex. kalcitkristaller och även en del malmmineral i den kalcitzon som åtföljer en av NV-diabaserna.

2. *Svanshall (8a)*. Besökaren rekommenderas att starta vid det gamla stenbrottet där en rekristalliserad gnejs anstår och därifrån följa stranden västerut mot Skåret. Här kan man finna flera metabasiter, liksom NV-diabaser. En observant besökare kan även notera övergången mellan gnejs och gnejsgranit.

3. *Nabben (8a)*. Ca 150 m väster om Nabbens udde med dess röda gnejs skär en drygt meterbred yngre metabasitgång över de äldre amfibolitstrimmiga gnejsernas strukturer (jfr fig. 13).

4. *Arild (8a-8j)*. Omedelbart nordväst om parkeringsplatsen väster om Arild finns en av områdets porfyriska diabaser blottad. På udden drygt 100 m mot NV

finns en något svårupptäckt breccia i gnejsen. Diabasen kan f.ö. följas längs stranden västerut.

5. *Mölle* (8i-8j). På västra sidan om badet i Mölle (750 m NNV hamninloppet i Mölle) anstår en röd, grovkornig gnejsgranit med brottstycken av både gnejs och amfibolit.

6. *Ransvik* (9i). Drygt 100 m OSO om uteserveringen finner man de s.k. diamantklipporna som utgörs av en mycket hornblände- och granatrik amfibolit.

7. *Flundrelån* V om Ransvik (9i). Ca 600 m V om Ransvik finns ett vackert exempel på en bandad och veckad gnejs (jfr fig. 10).

8. *Josefinelust* (9i). Stigen genom Josefinelustdalen ned mot Skälderviken ringlar genom ett alltmer dramatiskt landskap och de många utsiktsplatserna erbjuder storslagna vyer över ett vilt urbergslandskap med lodräta branter. Vid Josefinelust kan man, förutom hyperstenförande, granatrik metabasit se några smala gångar av kullait.

9. *Ablahamn* (9i). Ca 100 m öster om Ablahamn finns en vacker kullaitgång som man kan nå efter viss klättring.

10. *Kullens fyr* (9i). Med utgångspunkt från fyren kan flera geologiska företeelser studeras. Går man söderut från parkeringen vid fyren till stranden nedanför Lahebiagrottan, kan man se den uppstickande diabas som återges i fig. 19. Vid närliggande vik strax söder därom anstår en vackert röd kullait. Båda lokalerna är något svåråtkomliga.

Går man från fyren mot den västra udden ser man på norra sidan av stigen, efter drygt 200 m, en smal, horisontell gång av melafyr blottad (jfr fig. 24). Fortsätter man stigen ner mot Paradishamn passerar man en NV-diabas.

11. *Utsiktspunkt vid vägen ovanför Mölle* (9i). På återvägen från Kullen passerar man ett bredare vägparti där man har en god utsikt över Mölle och slättlandet söder därom. På motsatta sidan av vägen finns en välblottad kontakt mellan gnejs och NV-diabas.

Lokaler i lagrad berggrund

12. *Rekekroken* (7b). Vid gamla hamnen kan man, särskilt vid lågvatten se stora ytor av kvarsitisk sandsten. Den bildades under den kambriska perioden för ca 570 milj. år sedan. Man kan även se spår av organiskt liv i form av U-formade "maskgångar" (*Diplocraterion*).

13. *Nyhamnsläge* (8j). I norra änden av det vackra lilla fiskeläget finner man en vägskylt med namnet Svarta Hallavägen. Den leder ned mot stranden norr om hamnen och helt följdriktigt finner man här svarta hållar. De uppstickande mörkare gångarna utgörs av hård NV-diabas (sid. 28 och 45). Mellan och längs flankerna av de förgrenade gångarna finner man grå, fossilförande skiffer av ordovicisk och silurisk ålder (sid. 27 och 61). De talrikaste fossilen utgörs av graptoliter (kolonibildande marina organismer vars skelett har bevarats).

14. *Döshult* (5a). Mitt emot gamla möllan i Döshults by leder en stig mellan boningshusen öster om landsvägen ned till ett gammalt sandstensbrott (14a). Här kan man studera korsskiktad, grovkornig, mycket lös sandsten, brunfärgad av järnoxid. Försteningen (litiferingen) är så svag att man kan smula sönder stenen mellan fingrarna. Det enda spår av organiskt liv som man veterligen funnit på denna lokal, typlokal för Döshultssandstenen (undre sinemur, lias), är fragment av förkislad ved.

Norr om Döshult, ca 300 m in på vägen mot Klappe, finner man väster om och invid vägen en gammal märkegrav (14b). Vid lågt vattenstånd kan man se 1,5–2,0 m av en lagerföljd med siltsten, lerjärnsten, skiffer och kalksten rik på marina fossil (ammoniter, musslor och mikrofossil som foraminiferer och ostracoder, fig. 38). Också denna lagerföljd hör till Döshultsledet av Ryaformationen (undre sinemur, lias).

15. *Domsten* (5a). Vid huvudvägen genom Domsten (se markeringar på den geologiska kartan) och längs stranden mellan Domsten och Kulla Gunnarstorp, finner man skärningar genom olika avsnitt av Döshultsledet. Ett stycke in på kartområdet Helsingborg SV, vid Kulla Gunnarstorp, finner man vid Öresundsstranden även skärningar i Helsingborgsledet, dvs. lager något äldre än Döshultsledet. Från denna kustsektion vid kartbladsgrens finns bl.a. ammoniter och musslor beskrivna (Lundgren 1881, Troedsson 1951). Dessa avlagringar utgörs, i varje fall delvis, av tidvattenssediment (opubl. uppgift av Frandsen & Surlyk 1986).

DE GEOFYSISKA KARTORNA

AV HUGO WIKMAN

På den flygmagnetiska kartan redovisas det jordmagnetiska fältets totalintensitet erhållen vid mätningar från flygplan. Mätningarna utförs under goda vind- och siktförhållanden vid flygning på 30 m höjd och med 200 m avstånd mellan mätlinjerna. En magnetometer hinner mäta och registrera intensiteten 1 gång på en halv sekund varvid flygplanet förflyttar sig 40 m. På grundval av de uppmätta värdena produceras en kurv-karta som sammanbinder punkter med samma totalintensitet. De flygmagnetiska kartorna tjänar som underlag bl.a. vid prospektering av malm, berggrundskartering samt för kännedom av strukturerna i berggrunden.

Den flygmagnetiska kartan över det aktuella området visar främst på det framträdande mönster som de permo-karboniska diabasgångarna ger. I kartområden med prekambrisk berggrund är de positiva diabasanomalierna mycket distinkta, men även i de områden där diabaserna täcks av sedimentär berggrund framträder anomalierna, fast mera diffust. Utan mera ingående tolkning syns t.ex. även det avbrutna anomalimönstret längs en linje från Åstorp över Höja upp emot Hjärmarp, vilket tyder på en tektonisk störningszon. Längs denna har nämligen de i bergarterna ingående mineralen oxiderats och förlorat sina magnetiska egenskaper.

Bougueranomali-kartan är en tyngdkraftskarta som visar tyngdaccelerationen reducerad till havsytans nivå. Mätningarna till dessa kartor som utförs från marknivå grundar sig på att olika bergarter har olika täthet. Den karta som presenteras är en sammanställning av mätningar utförda av Höganäsbolaget och SGU. Mätningarna täcker i princip hela området utom Kullabergsområdets kristallina berggrund. Tyngdkraftskartan ger i första hand möjlighet att göra djupbestämningar av berggrundens strukturer.

Tabeller

TABELL 1. Mineralfördelning (vol.-%) i rödgrå-grå gnejser av okänt ursprung.

Modal analyses (vol.-%) of reddish grey – grey gneisses of unknown origin.

Nr	1	2	3	4	5	6*	7	8	9*
Kvarts	13	14	10	21	15	18	16	3	7
Plagioklas	50	28	50	41	34	47	38	47	63
Kalifältspat	19	47	21	28	31	18	26	5	4
Muskovit									
Biotit	6	1	+	1	8	6	6	1	+
Klorit	9	1	+	5	7		1		1
Epidot				+					
Allanit				+		+			+
Klinopyroxen		1						18	+
Ortopyroxen		2					2		
Amfibol		+	13		+	9	7	14	22
Granat		3		1	2			+	
Apatit		1	1	+	1	1	3	1	2
Zirkon	+	+	+	+	+	+	+		+
Opakmineral	1	2	5	1	2	1	3	8	1

x = inkl. sericit

+ = halter <0.5%

* = kemisk analys finns

1. HW 76:8 Rödgrå, finkornig gnejs. - 75 m OSO Ransvik (9i), 624530/129400.
2. HW 78:24 Grå, finkornig gnejs. - 2 km VNV Svanshalls hamn (8a), 624155/130340.
3. HW 78:27 Rödgrå, finkornig gnejs. - 100 m NV Skärets hamn (8a), 624205/130120.
4. HW 78:48B Gröngrå, finkornig gnejs. - 500 m V Ransvik (9i), 624540/129350.
5. HW 78:51B Grå, finkornig gnejs. - 500 m V Ransvik (9i), 624540/129350.
6. HW 79:55 Grå, fint medelkornig gnejs. - 100 m N Kullagården (9i), 624640/129355.
7. HW 79:74 Rödgrå, finkornig gnejs. - 100 m NO Haga (8j), 624385/129925.
8. HW 79:78 Mörkt grå, finkornig gnejs. - Valdemarsgrottan (9j), 624525/129700.
9. HW 79:97 Mörkt grå, fint medelkornig gnejs. - 100 m SO Åkersberget (9i), 124510/129255.

10	11	12	13	14	15	16	17	18
20	11	5	13	4	18	8	12	14
42	52	53	40	65	39	50	43	33
21	23	12	35	12	23	24	26	40
+					1			
9	3		+	1		+	8	
2	+	+	3	+		1	+	4
	5		1	4	1		4	
	2							
2	+	19	2	7	12	10	1	4
				+	1			
1	1	5	1	2	1	2	1	1
+		+	+	+	+	+	+	+
2	3	6	4	4	3	5	4	3

10. UW 72:51 Rödgrå, finkornig gnejs. - 250 m SO Svanshalls hamn (8b), 624030/130530.
11. UW 72:57 Gröngrå, finkornig gnejs. - 700 m VNV Svanshalls hamn (8a), 624080/130460.
12. UW 72:64 Grå, finkornig gnejs i diabas. - 600 m SO Svanshalls hamn (8b), 624010/130560.
13. UW 72:68 Gröngrå, fint medelkornig gnejs. - 1.2 km OSO Skårets hamn (8a), 624150/130447.
14. UW 72:71 Mörkt gröngrå, finkornig gnejs. - 600 m NO Hässlebo (7a), 623985/130473.
15. UW 72:72 Gröngrå, finkornig gnejs. - Hässlebo (7a), 623933/130462.
16. UW 72:73 Mörkt grå, finkornig gnejs. - 550 m SSV Skårets hamn (8a), 624140/130210
17. UW 72:78 Mörkt gröngrå, finkornig gnejs. - 1 km SO Nabben (8a), 624220/130185.
18. UW 72:81 Rödgrå, finkornig gnejs. - 900 m SO Nabben (8a), 624230/130175.

TABELL 2. Mineralfördelning (vol.-%) i röda-gråröda gnejser av okänt ursprung.

Modal analyses (vol.-%) of red - greyish red gneisses of unknown origin.

Nr	1	2	3	4	5	6	7	8	9*
Kvarts	33	28	33	41	46	40	33	33	30
Plagioklas ^x	34	32	19	18	8	16	13	12	28
Kalifältspat	26	35	45	38	43	41	52	52	39
Biotit	3	4	+	+	1	+	+	+	1
Klorit	1		1	1	1	1	+	+	1
Epidot									
Amfibol	+	+						+	
Granat	+			+				+	
Kalcit									
Apatit	1	+	+	+	+	+	+	+	1
Titanit									
Zirkon	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Opakmineral	1	1	2	1	1	2	2	1	2

x = inkl. sericit

+ = halter <0.5 %

* = kemisk analys finns

1. HW 76:3 Gråröd, fin-fint medelkornig gnejs. - 100 m N Haga (8j), 624385/129910.
2. HW 76:7 Gråröd, finkornig gnejs. - 200 m SSV Kullens fyr (9i), 624641/129237.
3. HW 76:10 Röd, finkornig gnejs. - 150 OSO Ransvik (9i), 624530/129405.
4. HW 77:17 Röd, finkornig, granulitisk gnejs. - 1.5 km O Margretetorp (9e), 624895/132125.
5. HW 77:18 Gråröd, fint medelkornig gnejs. - 1.5 km O Margretetorp (9e), 624895/132125.
6. HW 78:28 Röd, finkornig gnejs. - 100 m NV Skärets hamn (8a), 624205/130120.
7. HW 78:29 Röd, finkornig, granulitisk gnejs. - Nabben (8a), 624300/130110.
8. HW 78:30 Röd, fint medelkornig, granulitisk gnejs. - Nabben (8a), 624300/130110.
9. HW 79:57 Röd, fin - fint medelkornig gnejs. - Nabben (8a), 624300/130090.

10*	11*	12	13	14	15	16	17
15	35	28	22	15	18	34	25
40	20	34	25	40	36	26	33
34	42	31	47	31	37	38	36
+	+	3	1	1	+	+	3
+	1	1	+	1	+	+	+
					+	+	
+		+	1	8	6		+
							+
		+					
1	+	+	1	1	+	+	+
+							
+	+	+	+	+	+		+
2	1	2	2	3	2	1	3

10. HW 79:61 Gråröd, fint medelkornig gnejs. - 700 m VNV Svanshalls hamn (8a), 624080/130460.
 11. HW 79:72 Röd, fin - fint medelkornig, granulitisk gnejs. - 100 m NO Haga (8j), 624385/129925.
 12. HW 79:73 Gråröd, finkornig gnejs. - 100 m NO Haga (8j), 624385/129925.
 13. UW 72:53 Röd, finkornig gnejs. - 250 m SO Svanshalls hamn (8b), 624030/130530.
 14. UW 72:54 Gråröd, finkornig gnejs. - 200 m NV Svanshalls hamn (8b), 624070/130505.
 15. UW 72:55 Gråröd, fint medelkornig gnejs. - 700 m VNV Svanshalls hamn (8a), 624080/130460.
 16. UW 72:66 Röd, fint medelkornig, granulitisk gnejs. - 1.3 km VNV Svanshalls hamn (8a), 624115/130410.
 17. UW 72:84 Röd, finkornig gnejs. - 100 m NO Fjälastorp (8a), 624105/130168.

TABELL 3. Kemiska analyser (vikt-%) av gnejser.

Chemical analyses (weight %) of gneisses.

Nr	1:9	1:6	2:10	2:9	2:11
SiO ₂	59.1	67.8	67.8	71.1	77.3
TiO ₂	0.75	0.54	0.47	0.39	0.19
Al ₂ O ₃	15.4	15.6	15.2	14.3	12.1
Fe ₂ O ₃	2.9	1.6	1.5	1.2	0.5
FeO	4.3	1.9	1.7	1.2	0.4
MnO	0.16	0.10	0.09	0.04	0.01
CaO	5.1	2.7	2.4	1.6	0.5
MgO	3.0	1.06	0.97	0.35	0.10
Na ₂ O	4.4	4.1	4.0	3.6	3.0
K ₂ O	2.4	4.1	4.3	4.9	5.2
H ₂ O>105°C	0.5	0.3	0.7	0.5	0.1
H ₂ O<105°C	0.1	<0.1	0.1	<0.1	0.1
P ₂ O ₅	0.21	0.16	0.16	0.07	0.01
CO ₂	0.12	0.03	0.04	0.28	0.10
F	0.16	0.07	0.06	0.02	0.01
S	0.02	0.03	0.04	<0.02	<0.02
BaO	0.10	0.16	0.16	0.14	0.03
Summa	98.62	100.25	99.57	99.69	99.55
			(ppm)		
Rb	40	80	80	100	110
Sr	510	410	400	230	80

Provtagningsdata i tabell 1 och 2.

Sampling data in Tables 1 and 2.

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	12	13	14	15	16	17	18	19
Kvarts	+	4	5	+	+	+	1	11	5	1	1	+	+	2	+	1	1	1	1
Plagioklas ^x	31	32	26	49	46	43	52	40	50	39	43	32	39	39	35	37	40	61	36
Kalifältspat		+		1	1		5	+		3	1	3	3	9	2	6	3	1	2
Biotit	+		1			+	4	19	15	1	+	7	1		8	3	1	+	25
Klorit		1	+	1		1		1	12			3	7	1	1			+	
Klinopyroxen	6	5		3	7	7	4			16	17	17	12	16	27	32	11	8	3
Ortoproxen	1			4	11	12				9	9	5	2		5	7	3	1	
Amfibol	53	51	54	43	44	24		9		17	18	12	18	12	4	1	28	17	28
Granat	3	+	8		+	8				9	7	12	11	14	10	2	1		
Apatit	1	1	3	2	1	1	8	10	8	1	+	+	2	1	1	1	+	1	2
Opakmineral	5	4	2	1	+	4	13	9	10	4	4	7	5	6	6	9	11	6	2

x = inkl. sericit
 + = halter < 0.5 %

An-halt i plagioklas	25	30-	28	25	25	30-	30	25	23	30-	32-	31-	32-	28-	30-	28-	32-	25	22
		32				35				35	38	39	40	32	35	30	35		
An-halt i plagioklas-ströckorn										40								25	
- = antipertit										-	-	-	-	-	-	-	-		

- HW 77:12 Gråsvart, finkornig, äldre amfibolit. - 100 m SO Åsbacka (9e), 624900/132155.
- HW 79:81 Gråsvart, finkornig, äldre amfibolit. - 500 m NO Kullagården (9i), 624635/129405.
- HW 79:84 Gråsvart, fint medelkornig, äldre amfibolit. - 900 m O Kullagården (9i), 624635/129405.
- HW 79:94 Gråsvart, finkornig, äldre amfibolit. - 500 m SSO Kullens fyr (9i), 624605/129252.
- HW 79:96 Gråsvart, finkornig, äldre amfibolit. - 500 m SSO Kullens fyr (9i), 624605/129250.
- HW 79:85 Svartvitspräcklig, fint medelkornig, äldre amfibolit. - 900 m O Kullagården (9i), 624635/129405.
- HW 79:88 Gröngrå, porfyritisk, yngre metabasit. - 100 m SO Kullens fyr (9i), 624640/129250.
- HW 79:91 Gröngrå, porfyritisk, yngre metabasit. - 450 m SSO Kullens fyr (9i), 624615/129245.
- HW 79:93 Gröngrå, mycket finkornig, yngre metabasit. - 500 m SSO Kullens fyr (9i), 624605/129255.
- HW 78:38 Rödaktigt svartvit, finkornig, yngre metabasit. - 500 NV Haga (8j), 624400/129880.
- HW 78:46 Rödaktigt svartvit, fint medelkornig, yngre metabasit. - 150 m SV Kullens fyr (9i), 624640/129230.
- HW 79:75 Gråsvart, finkornig, yngre metabasit. - 400 m NO Håkull (9j), 624505/129720.
- HW 79:80 Gråsvart, finkornig, yngre metabasit. - 500 m NO Kullagården (9i), 624635/129405.
- HW 79:92 Rödaktigt svartvit, finkornig, yngre metabasit. - 500 m SSO Kullens fyr (9i), 624605/129255.
- HW 79:95 Gråsvart, finkornig, yngre metabasit. - 500 m SSO Kullens fyr (9i), 624605/129250.
- HW 78:23 Grå, finkornig, yngre metabasit. - 1 km OSO Skäret (8a), 624130/130340.
- HW 78:31 Gröngrå, mycket finkornig, yngre metabasit. - 150 m V Nabben (8a), 624300/130085.
- HW 78:36 Gröngrå, mycket finkornig, yngsta(?) metabasit. - 250 m NV Haga (8j), 624395/129895.
- HW 79:98 Grå, porfyritisk, yngsta(?) metabasit. - 700 m SO Kullens fyr (9i), 624585/129275.

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

Nr	1	2	3	5	6	7	9	10
SiO ₂	45.1	47.4	46.1	50.8	48.9	45.5	44.3	47.9
TiO ₂	1.81	2.5	2.5	0.92	1.67	6.0	6.2	2.2
Al ₂ O ₃	14.3	14.2	13.9	16.5	14.5	13.5	13.5	14.5
Fe ₂ O ₃	6.0	3.7	4.4	2.7	2.9	3.9	6.2	3.7
FeO	11.5	11.4	10.9	6.6	9.3	8.5	7.5	10.2
MnO	0.29	0.31	0.35	0.19	0.20	0.14	0.17	0.22
CaO	9.1	9.7	10.2	9.2	11.0	7.2	6.2	10.4
MgO	6.0	6.5	7.0	5.5	7.3	4.0	4.0	6.5
Na ₂ O	3.4	2.3	2.5	4.4	2.7	3.0	3.6	2.2
K ₂ O	1.0	0.8	1.0	0.9	0.4	1.8	0.6	0.6
H ₂ O >105° C	1.0	1.2	1.1	1.1	0.8	0.6	3.0	1.2
H ₂ O <105° C	0.1	0.3	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2
P ₂ O ₅	0.26	0.23	0.31	0.30	0.19	2.3	2.4	0.25
CO ₂	0.20	0.10	0.16	0.41	0.15	1.2	1.4	0.15
F	0.40	0.05	0.06	0.24	0.03	0.30	0.27	0.04
S	0.02	0.02	0.22	0.16	0.14	0.18	0.17	0.18
BaO	0.03	0.01	0.01	0.07	<0.01	0.08	0.01	<0.01
Summa	100.39	100.59	100.70	99.99	100.18	98.20	99.51	100.24
								(ppm)
V		400	390	190	340	220	220	370
Cr		120	130	50	140	40	50	160
Co		50	50	30	50	40	40	50
Ni		60	60	30	70	40	40	80

Provtagningsdata i tabell 4.

Sampling data in Table 4.

11	12	13	14	15	16	17	18	19
48.9	47.4	48.7	48.6	48.3	49.6	48.0	55.5	51.2
1.70	2.7	2.5	2.8	2.6	1.85	2.5	1.82	1.94
14.3	14.9	13.1	15.5	13.7	14.6	13.2	16.1	15.2
2.8	3.2	5.6	4.8	4.1	4.1	5.8	3.9	3.2
9.5	11.7	9.8	0.6	11.8	8.3	9.2	4.1	6.7
0.21	0.23	0.28	0.24	0.25	0.26	0.25	0.13	0.15
11.5	9.5	8.9	8.4	9.4	10.8	9.9	7.8	6.2
7.3	6.0	5.4	4.0	5.4	6.2	5.6	3.4	5.9
2.2	2.3	3.0	2.8	2.4	2.5	2.6	5.3	3.6
0.4	1.9	1.2	1.2	1.0	0.7	0.8	0.3	2.5
0.4	0.3	0.8	0.5	0.5	0.4	1.0	0.6	1.7
0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1
0.15	0.30	0.27	0.36	0.28	0.22	0.25	0.13	0.59
0.23	0.10	0.07	0.14	0.14	0.11	0.31	0.61	0.60
0.03	0.04	0.20	0.06	0.05	0.04	0.14	0.06	0.28
0.12	0.17	0.19	0.18	0.19	0.13	0.15	0.14	0.06
<0.01	<0.01	0.02	0.02	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	0.12
99.74	99.74	100.3	100.20	100.11	99.81	99.70	99.89	99.94
320	350	400	330	370	300	410	130	
270	140	90	40	90	170	110	200	
40	50	40	40	50	40	40	30	
80	100	40	30	60	60	50	90	

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

Nr	1*	2*	3*	4*	5	6	7	8	9
Kvarts	29	18	28	20	23	20	27	29	20
Plagioklas	26	37	32	33	33	51	20	31	22
Kalifältspat	40	30	32	39	38	17	44	36	43
Biotit	+	2	1	+	+	7	3	+	5
Klorit	2	3	1	2	1	+	+	2	+
Epidot									+
Amfibol		6	2	4	1	1	4		5
Kalcit	+					+			
Apatit	+	1	1	1	1	1	+	+	1
Zirkon	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Opakmineral	2	3	2	1	2	3	1	1	4

x = inkl. sericit

+ = halter <0.5 %

* = kemisk analys finns

1. HW 78:22 Röd, medelkornig gnejsgranit. - 1.3 km VNV Svanshalls hamn (8a), 624115/130410.
2. HW 79:53 Rödgrå, medelkornig gnejsgranit. - 750 m NV Mölle hamn (8i-9i), 624500/129455.
3. HW 79:58 Rödgrå, medelkornig gnejsgranit. - 250 m NNO Bölsåkra (8a), 624047/130220.
4. HW 79:59 Gråröd, fint medelkornig gnejsgranit. - Åstorps stenbrott (5e), 622610/132240.
5. UW 72:52 Röd, medelkornig gnejsgranit. - 250 m SO Svanshalls hamn (8b), 624030/130530.
6. UW 72:56 Gråröd, medelkornig gnejsgranit. - 700 m VNV Svanshalls hamn (8a), 624080/130460.
7. UW 72:59 Röd, medelkornig gnejsgranit. - 750 m VNV Svanshalls hamn (8a), 624090/130465.
8. UW 72:65 Röd, medelkornig gnejsgranit. - 1.3 km VNV Svanshalls hamn (8a), 624115/130410.
9. KAK 70:2 Rödgrå, medelkornig gnejsgranit. - 600 m VNV Ransvik (9i), 624540/129345.

TABELL 7. Kemiska analyser (vikt-%) av gnejsgraniter.

Chemical analyses (weight %) of gneissic granites.

Nr	2	4	1	3
SiO ₂	68.0	70.2	72.5	73.2
TiO ₂	0.52	0.42	0.34	0.33
Al ₂ O ₃	14.9	14.9	13.8	13.9
Fe ₂ O ₃	1.2	1.0	1.4	1.1
FeO	1.8	1.2	0.9	0.8
MnO	0.05	0.06	0.04	0.05
CaO	1.9	1.8	1.2	1.4
MgO	0.79	0.57	0.49	0.38
Na ₂ O	3.7	3.8	3.7	3.6
K ₂ O	5.0	4.8	4.7	4.7
H ₂ O >105° C	0.7	0.4	0.2	0.2
H ₂ O <105° C	0.1	0.1	0.1	0.1
P ₂ O ₅	0.14	0.08	0.09	0.07
CO ₂	0.56	0.07	0.11	0.26
F	0.05	0.06	0.03	0.05
S	0.02	0.04	<0.02	0.02
BaO	0.16	0.16	0.10	0.10
Summa	99.47	99.56	99.60	100.14

	ppm			
Rb	120	120	100	210
Sr	270	290	220	110

Provtagningsdata i tabell 6.

Sampling data in Table.

TABELL 8. Mineralfördelning (vol.-%) i Kongadiabaser.
Modal analyses (vol.%) of Konga dolerites.

Nr	1*	2*	3*	4	5
Kvarts	+	+	+	2	1
Plagioklas	49	46	42	47	51
Kalifältspat	1	1	2	4	2
Biotit	1	4	2		
Klorit	1	5	+	5	6
Pyroxen	41	34	42	27	20
Amfibol		+		6	3
Kalcit	+	1	1		
Apatit	1	+	1	2	4
Opakmineral	6	8	9	5	9
Omvandlingsmineral			1	2	4
An-halt i plagioklas	45- 60	52- 60			

x = inkl. sericit

+ = halter <0.5 %

* = kemisk analys finns

1. HW 78:43 Mörkgrå diabas. - 100 m SV Kullens fyr (9i), 624640/129235.
2. HW 79:52 Grå diabas. - 700 m NV Mölle hamn (8i-9i), 624500/129450.
3. HW 79:60 Grå diabas. - Åstorps stenbrott (5e), 622575/132255.
4. HW 79:68 Mörkgrå diabas. - 500 m NV Kullagården (9i), 624660/129320.
5. UW 72:50 Mörkgrå diabas. - 100 m S Svanshalls hamn (8b), 624040/130525.

TABELL 9. Mineralfördelning (vol.-%) i porfyriska NV-diabaser.
Modal analyses (vol.%) of porphyritic NW-dolerites.

Nr	1*	2*	3*	4	5	6
Kvarts	1	2	+	+		+
Plagioklasströkorn ^x	2	2	5	12	5	27
Plagioklas ^x	45	46	45	39	40	35
Kalifältspat	3	2		2	2	2
Biotit	1	3	1	+	5	
Klorit	8	3	2	5	3	
Epidot			1		2	
Pseudomorf. olivin?	12		5	3	6	
Pyroxen	22	16	35	18	30	16
Amfibol	3					
Kalcit		+	+	+		1
Apatit	4	4	2	2	2	1
Opakmineral	12	10	8	11	5	6
Omvandlingsmineral				5	3	5
An-halt i plagioklasströkorn	60- 67	65- 70	55- 70	60- 70	60- 65	65- 70
An-halt i plagioklas	45- 50	45- 48	45- 48	40- 50	45- 50	50- 55

x = inkl. sericit

+ = halter <0.5 %

* = kemisk analys finns

1. HW 77:14 Grå, porfyrisk diabas. - 100 m SO Åsbacka (9e), 624900/132125.
2. HW 77:16 Grå, porfyrisk diabas. - 500 m SO Åsbacka (9e), 624810/132136.
3. HW 78:21 Grå, porfyrisk diabas. - 300 m NV Svanshalls stenbrott (8a), 624105/130445.
4. HW 79:71 Grå, porfyrisk diabas. - 150 m O Haga (8j), 624370/129980.
5. UW 72:61 Grå, porfyrisk diabas. - 300 m NV Bölsåkra stenbrott (8a), 624080/130445.
6. UW 72:67 Grå, porfyrisk diabas. - 900 m VNV Bölsåkra stenbrott (8a), 624120/130385.

TABELL 10. Mineralfördelning (vol.-%) i kullaiter.

Modal analyses (vol.%) of kullaites.

Nr	1*	2*	3	4	5	6	7	8*	9*
Kvarts			+	+			+		+
Plagioklas	77	67	70	52	55	26	73	69	54
Kalifältspat	2	3	2	+	2	3	2		3
Biotit	2					+			2
Klorit	11	4	12	27	25	12	8	15	13
Epidot		+	4	1		7	+		
Pyroxen						5			6
Kalcit	1	3	5	2	3	2		+	1
Apatit	1	2	2	1	5	3	3	3	4
Opakmineral	2	14	3	15	9	7	10	6	8
Omvandlingsmineral	4	6	2	2	1	5	2	3	4
Mandlar						30	2	4	5
An-halt i plagioklas	25	32-35	35	30-35	32	35	28	28-30	32

+ = halter <0.5 %

* = kemisk analys finns

1. HW 78:45 Röd kullait. - 400 m S Kullens fyr (9i), 624620/129235.
2. HW 79:63 Röd kullait. - 100 m O Ablahamn (9i), 624645/129370.
3. HW 79:64A Röd kullait. - 100 m O Ablahamn (9i), 624645/129370.
4. HW 79:67B Rödgrå kullait. - 100 m O Ablahamn (9i), 624645/129370.
5. HW 79:69A Rödgrå kullait. - 500 m NV Kullagården (9i), 624660/129320.
6. HW 79:69B Grågrön, hålrumsrik kullait. - 500 m NV Kullagården (9i), 624660/129320.
7. HW 79:69C Gråröd kullait. - 500 m NV Kullagården (9i), 624660/129320.
8. HW 79:82 Gråröd kullait. - 500 m NO Kullagården (9i), 624635/129405.
9. HW 79:87 Rödgrå kullait. - 900 m O Kullagården (9i), 624620/129445.

TABELL 11. 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
SiO ₂	50.5	48.7	50.0	47.4	49.4	48.3	49.6	49.2	57.6	50.1	52.4	53.5	51.5
TiO ₂	3.4	2.5	2.7	3.8	2.9	2.5	2.6	2.6	0.37	1.81	1.48	1.27	1.79
Al ₂ O ₃	14.7	15.4	14.3	12.8	13.6	13.5	13.8	13.5	18.2	17.1	17.5	16.8	17.6
Fe ₂ O ₃	3.8	4.0	3.6	3.9	2.7	3.3	3.1	3.7	1.8	5.7	2.5	1.4	3.5
FeO	9.9	8.7	9.0	11.1	10.9	9.4	10.0	9.6	3.9	4.3	6.6	7.1	6.9
MnO	0.19	0.18	0.20	0.28	0.23	0.19	0.21	0.21	0.20	0.21	0.19	0.12	0.18
CaO	8.4	9.3	9.2	9.8	9.7	10.5	10.4	10.0	2.7	3.9	3.4	3.5	5.1
MgO	3.7	6.1	5.6	5.9	5.9	6.2	6.6	5.9	0.96	3.3	2.7	3.1	2.9
Na ₂ O	2.9	2.7	2.5	2.1	2.2	2.2	2.4	2.8	4.9	5.0	5.3	5.4	5.0
K ₂ O	1.3	1.1	1.3	0.5	0.7	0.5	0.5	0.5	5.7	3.2	3.5	3.1	2.7
H ₂ O >105°C	0.7	1.3	1.0	1.4	0.9	1.3	1.3	1.1	1.3	2.0	2.2	2.3	2.4
H ₂ O <105°C	0.4	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2
P ₂ O ₅	0.39	0.32	0.37	0.35	0.29	0.22	0.23	0.25	0.20	0.63	0.74	0.77	0.67
CO ₂	0.13	<0.01	0.18	0.67	0.41	1.3	0.27	0.61	1.2	1.1	0.87	0.70	0.39
F	0.07	0.05	0.07	0.06	0.05	0.04	0.04	0.04	0.06	0.12	0.11	0.09	0.10
S	0.02	0.11	0.02	0.09	0.07	0.18	0.08	0.11	<0.02	<0.02	0.02	0.07	0.07
BaO	0.04	0.03	0.05	0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	0.09	0.14	0.16	0.11	0.14
Summa	100.14	100.49	100.09	100.15	99.95	99.63	101.13	100.12	99.18	98.61	99.67	99.33	100.94
						(ppm)							
V	420	240	380	440	340	360	310	360	10	10	40	30	60
Cr			100	100	90	160	150	100	10	70	10	10	10
Co	70	80	30	40	50	40	40	70	10	20	10	10	20
Ni	20	50	60	70	80	90	90	60	10	10	10	10	10

- 1.HW 77:14 Porfyrisk diabas. - 100 m SO Åsbacka (9e), 624900/132125.
- 2.HW 77:16 NV-diabas. - 500 m SSO Åsbacka (9e), 624810/132130.
- 3.HW 78:21 Porfyrisk NV-diabas. - 300 m NV Svanshalls stenbrott (8a), 624105/130445.
- 4.HW 78:39 NV-diabas. - 200 m NV Haga (8j), 624395/129895.
- 5.HW 78:43 NV-diabas. - 100 m SV Kullens fyr (9i), 624640/129235.
- 6.HW 78:47 NV-diabas. - 300 m V Ransvik (9i), 624530/129380.
7. HW 79:52 NV-diabas. - 700 m NV Mölle hamn (8i-9i), 624510/129450.
8. HW 79:60 NV-diabas. - Åstorps stenbrott (5e), 622575/132255.
9. HW 78:45 Röd kullait. - 400 m S Kullens fyr (9i), 624620/129235.
10. HW 79:63 Röd kullait. - 100 m O Ablahamn (9i), 624645/129370.
11. HW 79:82 Röd kullait. - 500 m NO Kullagården (9i), 624635/129405.
12. HW 79:83 Rödgrå kullait. - 500 m NO Kullagården (9i), 624635/129405.
13. HW 79:87 Rödgrå kullait. - 900 m O Kullagården (9i), 624620/129455.

TABELL 12. Mineralfördelning (vol.-%) och kemisk analys (vikt-%) av melafyrer.
Modal analyses (vol.%) and chemical analysis (weight %) of melafyres.

Nr	1	2	3	Nr	2
Grundmassa	40	20	13	SiO ₂	38.9
Plagioklasfläckar	2	40	30	TiO ₂	3.8
Klorit	3	3	5	Al ₂ O ₃	12.2
Basaltiskt hornblände	34	20	25	Fe ₂ O ₃	5.3
Pyroxen	1	4	8	FeO	8.2
Kalcit	2	5	+	MnO	0.18
Apatit	7	3	8	CaO	11.2
Opakmineral	10	5	11	MgO	8.1
				Na ₂ O	2.6
				K ₂ O	1.5
Grundmassa: Plagioklas inkl. sericit				H ₂ O >105°C	2.8
klorit					
epidot				H ₂ O <105°C	0.3
kalcit					
				P ₂ O ₅	1.1
				CO ₂	2.8
				F	0.15
				S	0.15
				BaO	0.16
				Summa	99.14
					(ppm)
				V	290
				Cr	160
				Co	50
				Ni	120

1.HW 78:40 Gråsvart melafyr. - 100 m V Kullens fyr (9i), 624650/129235.

2.HW 78:41 Gråsvart, fläckig melafyr. - 100 m V Kullens fyr (9i), 624650/129235.

3.HW 78:44 Gråsvart, rödfleckig melafyr. - 150 m VNV Kullens fyr (9i), 624655/129230.

SUMMARY

The map area Höganäs NO/Helsingborg NV forms the northwestern part of the Province of Scania. It is located to the Fennoscandian border zone which is a part of the western margin of the East European Platform. This cratonic margin is known as the Tornquist Zone after the German geologist Alexander Tornquist who made important investigations of this major lineament of N Europe at the beginning of the present century. The Tornquist Zone can be followed from the Rumanian coast of the Black Sea in the southeast to the North Sea in the northwest. As a result of the faulting within the Scanian part of the Tornquist Zone, there are several morphologically prominent horsts. Within the map area, Kullaberg is to be found in the northwest, Söderåsen in the southeast and Hallandsås in the northeast. All these horst structures consist of Precambrian rocks. They are surrounded by a cover of sedimentary deposits of Early Palaeozoic and Mesozoic ages which form about 80 % of the rock surface of the map area.

The Precambrian rocks form part of the vast southwest Swedish gneiss complex (cf. Fig. 4). Gneisses of unknown origin make up most of the crystalline rocks in the map area. Presumably most of these were originally granitoids. Supracrustals probably constitute only minor parts of the bedrock.

The gneisses are grey to red, fine-grained quartz- and feldspar-rich rocks sometimes with pronounced veining. The intense flat schistosity is very characteristic for large areas. Minor layers or schlieren of amphibolite are very common in the gneisses. Sometimes you can also find younger amphibolites.

Among the gneisses the greyish varieties are predominant. The red gneisses show characteristic granulitic structures owing to strong metamorphism at high temperature and pressure. The quartz grains in the granulites are typically very flattened. The occurrence of two pyroxenes and antiperthitic plagioclase of the more basic gneisses as well as the metabasites at the same time points to high grade metamorphism.

In some cases more coarse-grained, homogenous parts of the gneiss bedrock occur which probably are younger granites intruding the gneisses. These gneiss granites are often very difficult to distinguish from the gneisses. There are also some relatively small areas where the granitic character is more pronounced. Such areas are found on the Kullen peninsula to the east of Brunnby (8a) and to the west of Mölle by the sea (8i-9i). The Mölle granite is a greyish red, somewhat porphyritic, coarse-grained variety with remnants of gneiss and metabasites.

Radiometric age determinations of the Precambrian crystalline bedrock are lacking so far. We can only guess that the gneisses are around 1 800 million years in age. Preliminary results from a dating of the Mölle granite gives c. 1 500 million years. The granulitic metamorphism is probably relatively young within the area.

The Precambrian bedrock, as well as the Palaeozoic rocks at Nyhamnsläge (7j-8j) and Rekekroken (7b) are penetrated by a set of young dolerite dikes that run in a northwesterly direction. These so called NW-dolerites have intruded along the Tornquist Zone that terminates the Fennoscandian Shield in the southwest. The most common dolerite is a quartz tholeiite often called Konga dolerite. There also occur amygdaloid varieties of which the red kullaite is the most peculiar one. According to both radiometric and paleomagnetic investigations the dolerites are of Carboniferous and Permian ages.

The sedimentary rocks are all restricted to the Phanerozoic. In some areas they form a shallow cover on the chrystalline basement, in other areas they may reach a thickness of some 1000 m.

The sedimentary deposits which are preserved in the map area were formed during two different time intervals; the Early Palaeozoic and the Triassic–Jurassic. There is, however, evidence of a former presence of a much more complete Phanerozoic succession, including also Late Palaeozoic and post-Jurassic sedimentary deposits. Such evidence is partly linked to records of old reworked fossils in younger sediments, partly to the new understanding of the tectonic inversion processes which have affected Scania in post-Jurassic times (Guy-Ohlson, Lindqvist & Norling 1987, Norling & Bergström 1987, Guy-Ohlson & Norling 1988).

The Lower Palaeozoic rocks cropping out in the NW part of the map area, at Rekekroken on the Skälderviken coast SE of Kullaberg and N of Nyhamnsläge some 5 km N of Höganäs, are represented by Lower Cambrian quartzitic sandstone and Ordovician–Silurian silty shales respectively. As commented on by Linné (1749) the Cambrian sandstone was quarried for oven and chimney production at that time, but nowadays the Lower Palaeozoic rocks are not used for any purposes. Beneath Mesozoic deposits Lower Palaeozoic strata occur west of the NW–SE diagonal of the map area. East of this line, which more or less coincides with a tectonic lineament over Scania known as the Kullen–Ringsjön–Andrarum Dislocation Zone (Fig. 40), Mesozoic deposits rest directly on the Precambrian basement.

The predominating rocks of the map area belong to the Mesozoic. The Triassic is represented by the Upper Triassic Kågeröd Formation, arkosic sandstones

and variegated clays, and coalbearing beds of Rhaetian age forming the lower part of the Höganäs Formation. Rhaetian coal and fire-clays have been mined on an industrial scale mostly in subsurface quarries during two centuries in the Höganäs and the Nyvång areas (see geological map). The coal-mining came to an end in the 1960'ies.

The Höganäs Formation, of Rhaetian age in the lower part, also includes Lower Jurassic (Hettangian) strata. The Jurassic part of the formation is comprised of some 200 m of siltstones and clays, mostly of deltaic origin. Thin coal-seams also occur.

The succeeding formation, of marine origin, is named the Rya Formation. Spanning over the Sinemurian, Pliensbachian, Toarcian and Aalenian Stages, it thus represents a long sedimentation cycle covering the major part of the Early Jurassic. The biostratigraphy of the continental Höganäs Formation is based on palaeobotany and palynology, that of the marine Rya Formation mostly on ammonites, foraminifers and ostracodes.

Post-Liassic strata are only known from bore-holes. The Middle Jurassic Vilhelmsfält Formation, some 75 m of silty and clayey deposits, was formed in a deltaic environment with alternating fresh water and brackish water influence. At the end of the Middle Jurassic, in late Bathonian times, the sea transgraded over NW Scania, at least parts of it, according to records of marine microfossils in core material from the SE part of the map area. Based on the fossil evidence, the so called Fortuna Marl, basal member of the Annero Formation, has been given a top Bathonian–Callovian–Oxfordian age.

The Upper Jurassic, represented by basal marls succeeded by variegated clays; the Fyledal Clay, the Nytorp Sand and the Vitabäck Clays, is referred to the Annero Formation, which actually spans both the Middle Jurassic/Upper Jurassic boundary and the Upper Jurassic/Lower Cretaceous boundary. The Annero Formation, though entirely represented by clastic sediments has been deposited in quite varying environments, sometimes marine, sometimes brackish, sometimes limnic, as indicated by different types of fossil organisms (marine ammonites and foraminifers; marine, brackish and limnic ostracodes and palynomorphs). In Jurassic deposits within the Ängelholm Trough (between Ängelholm and Åstorp), the occurrence of reworked old microfossils indicated the presence, in Jurassic times, of Late Palaeozoic sedimentary deposits in uplifts, which have delivered clastic material to the Jurassic basins. Nowadays, the map area, as Sweden as a whole, is devoid of Upper Palaeozoic sedimentary deposits.

In material from one bore-hole only, there are indications of the presence of Lower Cretaceous strata (microfossils found in Åstorp No. 20, Figs. 34 and 35).

When regarding the tectonic pattern of the sedimentary rocks within the map area, not much can be seen of Palaeozoic structures. They are masked by the cover of Triassic and Jurassic deposits. They in turn have been affected not only by tectonic movements during these periods, but even much later. Major differences in the thicknesses of Palaeozoic (e.g. Ordovician) strata of the map area in relation to SE Scania indicate differential Early Palaeozoic tectonic movements. In Late Palaeozoic times (Carboniferous–Permian) NW–SE trending fracturing and faulting resulted in the formation of dolerite dikes, uplifting of Precambrian blocks and distortion of Palaeozoic sedimentary strata. The Triassic was mainly a calm period from a tectonic point of view. In Late Triassic (Rhaetian), a new period of tectonic activity started, the Kimmerian tectonic period, which continued throughout the Jurassic and ebbed away early in the Cretaceous. The Kimmerian tectonics resulted in the formation of 1–2 km wide NW–SE oriented blocks downwarped towards the southwest (antithetic block rotation). In Kimmerian times a transverse tectonic trough (ENE–WSW) was also formed in the map area, which can be seen on the geological, as well as the structural map.

After the Kimmerian tectonic activities a fairly calm period followed in Scania, which is indicated by fairly homogeneous and continuous sedimentation over vast areas in Scania (Early to Mid-Cretaceous deposits). In the Late Cretaceous, however, a new period of tectonic activity started which continued into the Tertiary. This period is characterized by deformation caused by compressional movements resulting in inversion (uplifting) of previously subsided tectonic blocks. As a result of these inversions of tectonic blocks, Late Palaeozoic and post-Jurassic deposits once present in NW Scania, were eroded away. The tectonic effects on the Phanerozoic geology of the map area can be studied in Figs. 39–41).

LITTERATUR

DGU: Danmarks geologiske undersøgelse

SGU: Sveriges geologiska undersökning

GFF: Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar

- ANGELIN, N.P., 1877: Geologisk öfversigtskarta öfver Skåne (med beskrivning). – 1 karta. 83 sid. Lund.
- BAARTMAN, J.C. & CHRISTENSEN, O.B., 1975: Contribution to the interpretation of the Fennoscandian Border Zone. – DGU I:102.
- BEHRENS, S. 1949: Kullaberg och Hallands Väderö. Geomorfologiska studier. – Svensk Geografisk Årsbok.
- 1951: Kullabergs grottor. – Skånes Natur 38, sid. 55-87.
- 1953: Morfometrisk, morfogenetiska och tektoniska studier av de nordvästskånska urbergshorstarna, särskilt Kullaberg. – Medd. Lunds Univ. Geogr. Inst., Avh. 24.
- BERGSTRÖM, J., HOLLAND, B., LARSSON, K., NORLING, E. & SIVHED, U., 1982: Guide to Excursions in Scania. – SGU Ca 54. 95 sid.
- BERGSTRÖM, J., PEGRUM, R., KUMPAS, M. & VEJBAEK, O.V., 1987: Evolution of the northwestern part of the Tornquist Zone. – Publ. Abschlussymp. IGCP – Project 86. Potsdam 4/86.
- BERGSTRÖM, J. & SHAIKH, N.A., 1980: Malmer, industriella mineral och bergarter i Kristianstads län. Projekt i länsplanering 1980: SGU Rapport och Meddelanden 22.
- 1982: Malmer, industriella mineral och bergarter i Malmöhus län. – SGU Rapport och Meddelanden 31.
- BERGWERCKS LEXICON, 1788. Se Rinman, S.
- BUCKHARDT, B. & NIELSEN, A.TH., 1985: Carbon and oxygen isotope composition of Lower Palaeozoic carbonate rocks from Bornholm. Evidence of deep burial diagenesis. – GFF 106 (4) (1984), sid. 383–384.
- BYLUND, G., 1973: Paleomagnetic study of Scanian dolerites and basalts. – Doktorsavhandling. Geol. Inst. Lunds univ., 73 sid.
- 1974: Paleomagnetism of dykes along the southern margin of the Baltic Shield. – GFF 96, sid. 231–235.
- 1981: Sveconorwegian palaeomagnetism in hyperite dolerites and syenites from Scania, Sweden. – GFF 103, sid. 173–182.
- BÖLAAU, E., 1949: Berggrundsstudier i trakten av Höganäs. – GFF 71, sid. 383–412.
- 1951: Recent tectonics and the Rhaetic sedimentation of NW Scania. – GFF 73, sid. 434–444.
- 1959: Der Südwest- und Südostrand des Baltischen Schildes (Schonen und Ostbalticum). – GFF 81, sid. 167–230.
- 1972: Genese und Alter der Horste Schörens. – GFF 94, sid. 411–422.
- 1973: Die Kimmerischen Bewegungen im Tektonischen Bilde Schörens. – GFF 95, sid. 165–180.
- CLEMENSSON, G. (redaktör), 1953, 1958, 1963 och 1973: Stenkol och Lera 1–4. – Almqvist & Wiksell. Uppsala.
- DANIEL, E., 1978: Beskrivning till jordartskartan Höganäs NO/ Helsingborg NV. – SGU Ae 25, 92 sid.

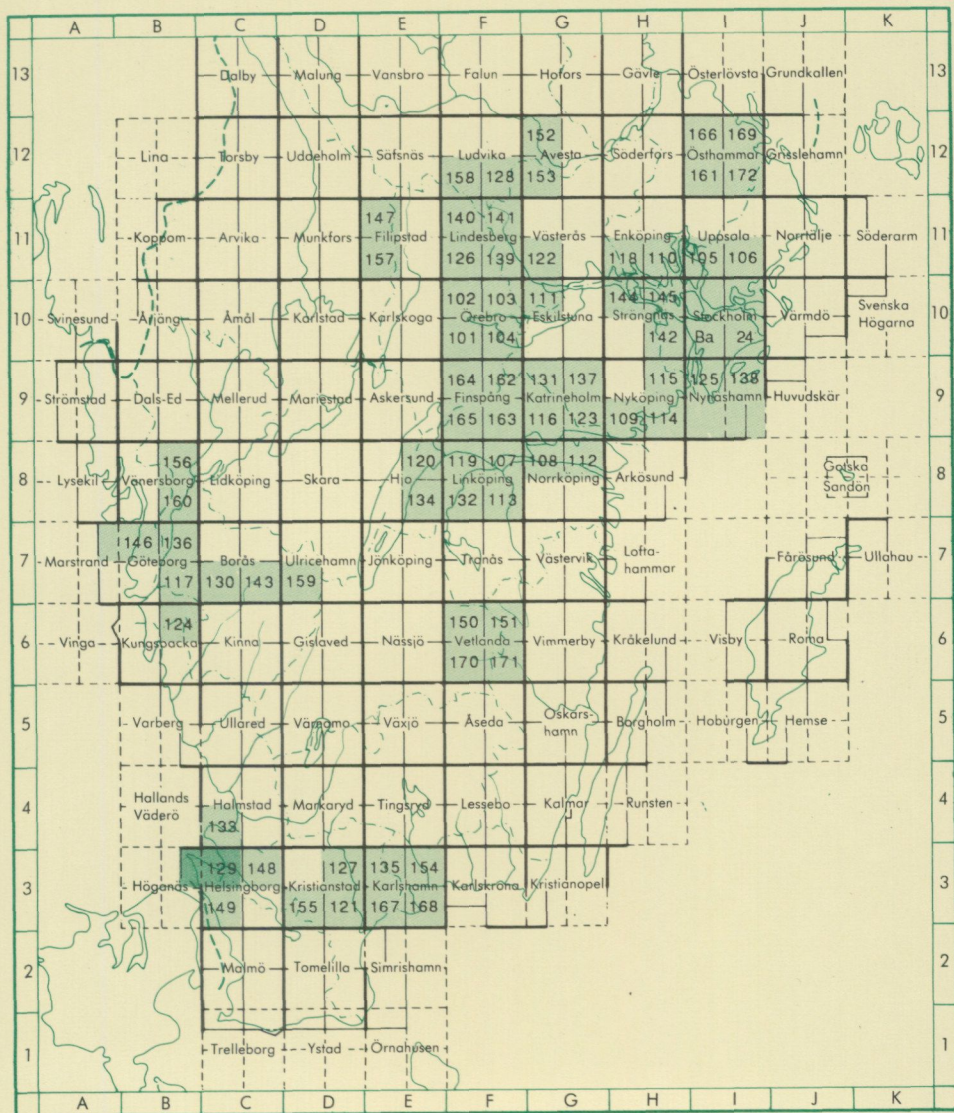
- ERDMANN, E., 1911-1915: De skånska stenkolsfälten och deras tillgodogörande. – SGU Ca 6, 560 sid.
- FLODÉN, T., 1971: Huvuddragen i östra Skageracks berggrund. – Göteborgs Naturhistoriska Museum, Årstryck 1970, sid. 37–42.
- 1973: Notes on the bedrock of eastern Skagerack with remarks on the Pleistocene deposits. – Stockholm Contributions in Geology 24(5), sid. 79–102.
- 1984: Der Strukturbaue im Seegebiet von Schweden. – Zeitschrift für angewandte Geologie 30(1), sid. 2–16. Berlin – DDR.
- FORSELL, P., 1962: Kullabergs berggrund. – Kullabergs Natur, häfte 7.
- GULLANDER, B., 1975: Linné i Skåne. – Norstedts & Söner Förlag, Stockholm.
- GUSTAFSSON, O. & DE GEER, J., 1977: Skånes större grundvattentillgångar. – SGU Rapporter och Meddelanden 8.
- GUY, D., 1971: Palynological investigations in the Middle Jurassic of the Vilhelmsfält boring, southern Sweden. – Publ. Inst. Min. Palaeont. Quartern. Geol. Lunds Univ. 168, 104 sid. Lund.
- GUY-OHLSON, D., 1976: Additional palynomorphs from the Middle Jurassic of the Vilhelmsfält boring, southern Sweden. – Stockholm Contributions in Geology 30:3, sid. 81–94.
- 1978: Jurassic biostratigraphy of three borings in NW Scania. – SGU Rapporter och Meddelanden 11, 41 sid.
- 1981: Rhaeto-Liassic palynostratigraphy of the Valhall bore No. 1, Scania. – GFF 103 (2), sid. 233–248.
- 1986: Jurassic palynology of the Vilhelmsfält Bore No.1, Scania, Sweden. Toarcian-Aalenian. – Swed. Mus. Nat. Hist. Stockholm. 127.
- GUY-OHLSON, D. & MALMQVIST, E., 1985: Lower Jurassic biostratigraphy of the Oppedgård Bore No. 1, NW Scania, Sweden. – SGU Rapporter och Meddelanden 40, 27 sid.
- GUY-OHLSON, D., LINDQVIST, B. & NORLING, E., 1987: Reworked Carboniferous spores in Swedish Mesozoic sediments. – GFF 109 (4), sid. 295–306.
- GUY-OHLSON, D. & NORLING, E., 1988: Upper Jurassic litho- and biostratigraphy of NW Scania, Sweden. – SGU Ca 72, 37 sid.
- HADDING, A., 1916: Iakttagelser över melafyter i Tolångatrakten. – Lunds Univ. Årsskrift, Bd 13, Avd. 2.
- 1933: Den järnmalmsförande lagerserien i sydöstra Skåne. – SGU C 376, 39 sid.
- HAQ, B.U. & VAN EYSINGA, F.W.B., 1987: Geological time-table. – Elsevir 1987.
- HENKEL, H. & SUNDIN, N.O., 1979: Magnetisk undersökning av två korsande diabasgångar i Skåne. – SGU. Geofysisk Rapport 7902.
- HENNIG, A., 1898: Kullens kristalliniska bergarter. I. Lunds Univ. Årsskrift, Bd 34.
- 1899: Kullens kristalliniska bergarter. II. – Lunds Univ. Årsskrift Bd 35.
- HJELMQVIST, S., 1930: Kullait von Dalby. – GFF 52, sid. 247–268.
- 1931: Dalby stenbrott. En geologisk detaljstudie inom Skånes horstområde. – GFF 53, sid. 251–297.
- 1934: Zur Geologie des südschwedischen Grundgebirges. – Medd. Lunds Geol. och 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, sid. 89–91.
- HUMMEL, D., 1877: Beskrivning till kartbladet Båstad. – SGU Aa 60.

- KLINGSPOR, I., 1976: Radiometric age-determinations of basalts, dolerites and related syenite in Skåne, southern Sweden. – GFF 98, sid. 195–216.
- KOCH, J.-O. & SURLYK, F., 1986: Delta and Mud plain sedimentation in the Middle and Upper Jurassic of Eriksdal, Scania, Sweden (manuskript).
- KORNFÄLT, K.-A., BERGSTRÖM, J., CARSERUD, L., HENKEL, H. & SUNDQUIST, B., 1978: Beskrivning till berggrundskartan och flygmagnetiska kartan Kristianstad SO. – SGU Af 121.
- KORNFÄLT, K.-A. & BERGSTRÖM, J., 1983: Beskrivning till berggrundskartan Karlshamn NV. – SGU Af 135.
- KUMPAS, M.G., 1978: Distribution of sedimentary rocks in the Hanö Bay and S of Öland. – Stockholm Contributions in Geology 31(3), sid. 95–103.
- 1980: Seismic stratigraphy and tectonics in Hanö Bay, southern Baltic. – Stockholm Contributions in Geology 34(4), sid. 35–168.
- 1985: Seismic interpretation of the Tornquist Zone in Denmark and Sweden. – GFF 106, sid. 388–389.
- LAGERLUND, E., 1977a: Förutsättningar för moränstratigrafiska undersökningar på Kullen i Nordvästra Skåne. Teoriutveckling och neotektonik. – Univ. Lund Dept. Quat. Geology. Thesis 5.
- 1977b: Till studies and neotectonics in northwest Skåne. – Boreas 6, sid. 159–166.
- LARSEN, G., 1966: Rhaetic-Jurassic – Lower Cretaceous sediments in the Danish Embayment. A heavy mineral study. – DGU II Raekke 91, 128 sid.
- LARSEN, G., CHRISTENSEN, O.B., BANG, I. & BUCH, A., 1968: Øresund. Helsingør – Hålsingborg-linien. Geologisk Rapport 1. 90 sid.
- LINDHOLM, K., 1981: A preliminary report on the uppermost Tremadocian – lower middle Arenigian stratigraphy of the Krapperup-1 drilling core, south Sweden. – Opublicerad uppsats. Lunds universitet, Geologiska institutionen, avdelningen för historisk geologi och paleontologi.
- LINDSTRÖM, A., 1880: Beskrifning till kartbladet Engelholm. – SGU Aa 76.
- 1880: Beskrifning till kartbladen Kullen och Höganäs. – SGU Aa 77 och 78.
- LINDSTRÖM, M., 1960: On some sedimentary and tectonic structures in the Ludlovian Colonous Shale in Skåne, southern Sweden. – GFF 82, sid. 319–341.
- 1967: "Funnel Grabens" and Early Palaeozoic tectonism in South Sweden. – Geol. Soc. Am. Bull. 78, sid. 1137–1154.
- LINDSTRÖM, M. & STAUDE, H., 1971: Beitrag zur Stratigraphie der unterkambrischen Sandsteine des südlichsten Skandinaviens. – Geologica et Palaeontologica 5, sid. 1–7.
- LINNÉ, C., 1749: Se Gullander 1975.
- LUNDEGÅRDH, P.H., 1978: The Vånga granite in southernmost Sweden. – SGU C 749.
- LUNDQVIST, TH., 1979: The Precambrian of Sweden. – SGU C 768.
- NATHORST, A.G., 1887: Till frågan om de skånska dislokationernas ålder. – GFF 9, sid. 74–130.
- NIELSEN, A.T. & VEJBAEK, O.V. (manuskript): The Early Palaeozoic basinal development in Denmark and southern Sweden. Outline of a new hypothesis.
- NILSSON, R., 1984: The *Didymograptus hirundo* and *Akidograptus ascensus* Zones of the Lovisefred core, NW Scania, south Sweden. – GFF 105(3), sid. 261–267.
- NORIN, R., 1953: Skånes stenkolsfält. – Stenkol och Lera 1. – Almqvist & Wiksell, Uppsala.

- NORLING, E., 1970: Jurassic and Lower Cretaceous stratigraphy of the Rydebäck-Fortuna borings in southern Sweden. – GFF 92, sid. 261–287.
- 1972: Jurassic stratigraphy and Foraminifera of western Scania, southern Sweden. – SGU Ca 47, 120 sid.
- 1978: Berggrund. I E. Daniel: Beskrivning till jordartskartan Höganäs NO/ Helsingborg NV. Sid. 20–32, 86. – SGU Ae 25.
- 1981: Upper Jurassic and Lower Cretaceous geology of Sweden. – GFF 103(2), sid. 253–269.
- 1982: Längs stigar mot det förgångna. Berggrundsgeologiska strövtag i Kullabygden. – Skånes Natur 69, sid. 21–40.
- NORLING, E. & SKOGLUND, R., 1977: Der Südwestrand der Osteuropäischen Tafel im Bereich Schwedens. – Zeitschrift für angewandte Geologie 23, sid. 449–458. Berlin-DDR.
- NORLING, E. & BERGSTRÖM, J., 1987: Mesozoic and Cenozoic tectonic evolution of Scania, southern Sweden. – Tectonophysics 137, sid. 7–19. Elsevier.
- REGNÉLL, G., 1960: The Lower Palaeozoic of Scania. I G. Regnéll & E. Hede: The Lower Palaeozoic of Scania and the Silurian of Gotland. – Int. Geol. Congress, XXI Session, Norden 1960. Guide to Excursions Nos. A22 and C17, sid. 3–43.
- REYMENT, R.A., 1959: On Liassic ammonites from Skåne, southern Sweden. – Stockholm Contributions in Geology 2(6), sid. 103–157.
- 1969: Upper Sinemurian (Lias) at Gantofta, Skåne. – GFF 91, sid. 208–216.
- RINMAN, S., 1788: Bergwercks-Lexicon, band A–J, E–K, L–R, S–Ö samt 2 planschband. Stockholm.
- SIVHED, U., 1980: Lower Jurassic ostracodes and stratigraphy of western Skåne, southern Sweden. – SGU Ca 50, 85 sid.
- 1984: Litho- and biostratigraphy of the Upper Triassic – Middle Jurassic in Scania, southern Sweden. – SGU C 806, 31 sid.
- SIVHED, U. & WIKMAN, H., 1986: Beskrivning till berggrundskartan Helsingborg SV. – SGU Af 149, 108 sid.
- SORGENFREI, TH. & BUCH, A., 1964: Deep tests in Denmark 1935–1959. – DGU II Raekke 36, 146 sid.
- STENKOL OCH LERA, 1953, 1958, 1963, 1973: Se Clemensson G.
- STILLE, H., 1924: Grundfragen der vergleichenden Tektonik. – Borntraeger Verlag, Berlin.
- STRÖMBERG, A.G.B., 1978: Early tectonic zones in the Baltic Shield. – Precambrian Research 6, sid. 217–222.
- TRALAU, H., 1968: Botanical investigations into the fossil flora of Eriksdal in Fyledalen, Scania. Part 2. The Middle Jurassic microflora. – SGU C 633, 185 sid.
- TROEDSSON, G., 1932: Några tektoniska och stratigrafiska problem i Skåne. – GFF 54, sid. 220–226.
- 1935: Några geologiska resultat från de senaste årens djupborringar i Nordvästra Skåne. Referat. – GFF 57, sid. 688.
- 1940: Om Höörsandstenen. – GFF 62, sid. 245–283.
- 1947: Berggrunden inom Helsingborgs stad. – GFF 60, sid. 385–432.
- 1951: On the Höganäs Series of Sweden. – Lund Univ. Årsskr. N.F. 2, 47(1), 268 sid.
- 1954: Om liassandstenen vid Brandsberga och Kolleberga. – GFF 76, sid. 605–612.

- VOIGT, E., 1930: Der Kippenschollenbau der Halbinsel Schonen. – Zeitschr. Ge-schiebeforschung 6.
- WELIN, E. & GORBATSCHEV, R., 1978: The Rb-Sr age of the Varberg charnockite, Sweden. – GFF 100, sid. 225–227.
- WIKMAN, H., BERGSTRÖM, J. & LIDMAR-BERGSTRÖM, K., 1983: Beskrivning till berg-grundskartan Kristianstad NO. – SGU Af 127.
- WIKMAN, H. & BERGSTRÖM, J., 1987a: Beskrivning till berggrundskartan Halmstad SV. – SGU Af 133.
- 1987b: Beskrivning till provisoriska översiktliga berggrundskartan Malmö. – SGU Ba 40.
- WIKMAN, H. & SIVHED, U., 1985: Berggrundskartan Helsingborg NO. – SGU Af 148.

Utgivna kartblad i serie Af, södra och mellersta Sverige



DISTRIBUTION

SGU

751 28 UPPSALA

Tel. 018 - 17 90 00

ISBN 91-7158-480-3

ISSN 0586-1543