

# *Berggrundskartor*

---

SGU serie Af 191, 192, 193, 194, 196, 198 · Skala 1:50 000

Beskrivning till berggrundskartorna

1C Trelleborg NV och NO samt  
2C Malmö SV, SO, NV och NO



Ulf Sivhed, Hugo Wikman och  
Mikael Erlström



Uppsala 1999



SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

---

BERGGRUNDSGEOLOGISKA KARTBLAD

SKALA 1:50 000

Serie Af · Nr 191, 192, 193, 194, 196, 198

Ulf Sivhed, Hugo Wikman och Mikael Erlström

Beskrivning till berggrundskartorna

1C Trelleborg NV och NO samt

2C Malmö SV, SO, NV och NO

DESCRIPTION TO THE MAPS OF SOLID ROCKS

TRELLEBORG NV AND NO,

MALMÖ SV, SO, NV AND NO

UPPSALA 1999

ISSN 0586-1543  
ISBN 91-7158-609-1

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

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING  
Kiliansgatan 10  
223 50 Lund  
Tel 046-14 01 05

Omslagsbild: Kalkugnar vid Östratorp, 61384/13452.  
Cover: *Lime-kilns at Östratorp.*

© Sveriges Geologiska Undersökning

Layout: Agneta Ek, SGU  
Tryck: Wikströms Tryckeri AB, Uppsala 1999

## INNEHÅLL

INLEDNING .....	6
URBERGET .....	11
Bergartsbeskrivning .....	11
Gnejser .....	12
Amfibolit .....	16
Gnejsgranit .....	18
Hyperitdiabas .....	19
Metamorfos .....	21
DEN PALEOZOISKA BERGGRUNDEN .....	22
Underkambrium .....	25
Hardebergaformationen .....	28
Norretorpformationen .....	31
Rispebjergsandsten .....	32
Gislövformationen .....	32
Alunskifferformationen, mellankambrium – underordovicium .....	32
Sydvästskåne .....	34
Södra Sandby – Fågelsångsområdet .....	35
Mellankambrium, Paradoxidesserien .....	35
Överkambrium, Olenidserien .....	35
Underordovicium, Dictyonema- och Ceratopygeskiffer .....	36
Alunskiffers kemiska sammansättning .....	36
Mäktigheter .....	37
Ordovicium yngre än Alunskifferformationen .....	37
Ordoviciums indelning .....	38
Undre ordovicium .....	39
Mellersta ordovicium .....	39
Övre Didymograptusskiffer .....	40
Dicellograptusskiffer .....	40
Övre ordovicium .....	40
Jerrestads- och Tommarpslager .....	41
Silur .....	41
Rastritesskiffer .....	42
Cyrtoagraptusskiffer .....	42
Colonusskiffer .....	43
Permiska sedimentbergarter .....	43
Permo-karbonisk diabas (NV-diabas) .....	44

DEN MESOZOISKA BERGGRUNDEN .....	49
Trias t.o.m. Kågerödsformationen .....	49
Ljunghusensandsten .....	51
”Buntsandstein” .....	51
”Maglarpformationen” .....	51
”Maglarp C” .....	52
”Maglarp B” .....	52
”Maglarp A”, Kågerödslager .....	52
”Maglarpformationen” utbredning och mäktighet .....	53
Rät – jura .....	54
Eslövstråget .....	54
Vombsänkan .....	57
Romeleåsens förkastnings- och flexurzon .....	57
Området sydväst om Romeleåsens förkastnings- och flexurzon .....	58
Barsebäcksplattformen .....	58
Skurupsplattformen .....	58
Höllvikengraven .....	58
Undre krita och basen av överkrita (cenoman) .....	59
Berrias – apt .....	59
Höllvikengraven, Barsebäcks- och Skurupsplattformen .....	59
Romeleåsens förkastnings- och flexurzon .....	60
Arnagergrönsand .....	61
Övre krita – undre tertiär .....	64
Bergartsbeskrivning .....	67
Arnagerkalksten .....	67
Granviksledet .....	67
Lundaledet .....	67
Kyrkheddingeledet .....	68
Hansaledet .....	68
Krusebergsledet .....	70
Limhamnsledet .....	70
Landskronaledet .....	70
Köpenhamnsledet .....	70
Höllvikenformationens utbredning och mäktighet .....	70
Petrografisk beskrivning av Lundaledets bergarter .....	71
Kvartssandsten .....	71
Karbonatcementerad sandsten .....	71
Sandig kalksten .....	72
Lerig kalksten .....	72
Lundaledets utbredning och mäktighet .....	74
Petrografisk beskrivning av Limhamns- och Köpenhamnsledens bergarter <sup>74</sup>	

Kalkstenens uppbyggnad .....	78
Övriga beståndsdelar .....	78
Lermineral .....	78
Glaukonit .....	78
$\alpha$ -kvarts/tridymit/kristobalit .....	80
Pyrit .....	80
Fosforit .....	80
Dolomit .....	81
Kemisk sammansättning .....	81
Petrofysiska egenskaper .....	82
Bildningsmiljö .....	83
Limhamns- och Köpenhamnsledens utbredningar och mäktigheter .....	83
Undre tertiär .....	83
SEISMISK STRATIGRAFI .....	84
Seismiska reflektorer .....	84
Isokarter .....	87
Djup till akustiskt basement .....	87
Djup till zon nära paleozoikums överyta .....	87
Djup till zon nära överytan för "Buntsandstein" .....	90
Djup till zon nära överytan för "Muschelkalk" .....	90
Djup till zon nära Kågerödsformationens överyta .....	90
Djup till zon nära Arnagerkalkstenens överyta .....	94
Djup till zon nära Lundaledets underyta .....	94
Djup till zon nära Lundaledets överyta .....	94
Djup till zon nära Hansaledets överyta .....	98
TEKTONISK UTVECKLING – STRUKTURGEOLOGI .....	100
Urberget .....	103
Kambrium – ordovicium .....	104
Silur – perm .....	105
Trias – tertiär .....	105
BERGGRUNDSYTANS MORFOLOGI .....	107
PRAKTISK ANVÄNDNING .....	110
Djupgeologi .....	110
Karbonatrika bergarter .....	112
Krossberg .....	112
Skiffrar .....	113
Kol och lera .....	113
SUMMARY .....	114
LITTERATUR .....	120
TABELLER .....	131

# BESKRIVNING TILL BERGGRUNDSKARTORNA 1C TRELLEBORG NV och NO samt 2C MALMÖ SV, SO, NV och NO

AV

ULF SIVHED, HUGO WIKMAN OCH MIKAEL ERLSTRÖM

## Inledning

Kartområdena Malmö och Trelleborg omfattar såväl land- som havsområden (delar av Öresund och Östersjön). Berggrunden är till övervägande del jordtäckt. Detta medför att berggrundsblottningar förekommer sporadiskt och är koncentrerade till urberget på Romeleåsen samt skiffer och sandsten vid Södra Sandby. Inom kartombladet Malmö NO förekommer enstaka blottningar med siluriska bergarter och Kågerödslager. Även på sydkusten förekommer blottningar, en på kartbladet Trelleborg NV och en på Trelleborg NO. En del större bergtäkter finns inom kartområdet: i urberg sydost om Dalby och i sedimentär berggrund i Limhamn, Hardeberga och Södra Sandby.

Urberget inom kartområdet domineras av gnejser som hör till den s.k. sydvästsvenska gnejsregionen. Förutom gnejser påträffas också metabasiter samt granitoider vilka bär spår av de mycket kraftiga metamorfa händelser som delar av sydvästra Sveriges berggrund påverkats av. Inom området finns också basiska gångbergarter i form av diabaser av skilda åldrar. Äldst av dessa är de ca 1000 milj. år gamla, nord-sydligt orienterade hyperitdiabaserna, vilka är knutna till den s.k. Protoginzone. Denna utgör en stortektonisk gräns, som från Romeleåsen i söder kan följas genom hela Småland, upp genom Värmland och vidare in i Norge. Zonen kan sägas bilda en ungefärlig gräns mellan den sydvästsvenska berggrunden och berggrunden i sydöst.

Yngre diabaser av permo-karbonisk ålder påträffas i den s.k. Tornquist-zonen, vilken skär över Skåne i NV-SO-lig till VNV-OSO-lig riktning och som utgör norra delen av den zon som bildar gränsen mellan den Baltiska urbergsskölden i norr och unga sedimentära bergarter söder därom. Gångsvärmen utgör ett mycket markant inslag i det skånska urberget och den äldre sedimentära berggrunden.

Den ytnära, sedimentära berggrunden domineras av tertiära kalkstenar (Limhamns-Köpenhamnskalkstenar). Dessa bildar ytberggrund i området sydväst om Romeleåsens förkastnings- och flexurzon. I denna zon bildar över-

triassiska–överkretaceiska lager ytberggrund. Norr därom, i Colonusskifferträget, överlagras ett tunt täcke av Kågerödsbergarter (upp till ca 70 m) den siluriska skiffern. Unga berggrundsrörelser har resulterat i att berggrunden på Romeleåsen (inom kartområdet) generellt sett stupar åt nordväst. Detta medför att yngre berggrund (kambrisk, ordovicisk och silurisk) successivt bildar berggrundsytta i samma riktning. I Vombsänkan och dess förlängning åt nordväst, Eslövstråget, bildar jurassiska bergarter berggrundsytta. Berggrundskartan i figurerna 1 och 2 ger en översiktlig bild av berggrunden inom kartområdet.

Sedan lång tid tillbaka har olika typer av geologisk kartering utförts inom det aktuella kartområdet. Redan 1804 presenterade Hermelin en petrografisk karta över södra Skåne och 1859 var Angelins geologiska översiktskarta i skala 1:360 000 över Skåne färdig. Beskrivningen till kartan trycktes dock inte förrän 1877.

Under perioden 1881–1912 beskrevs områdets geologi i de kombinerade berg- och jordartskartorna i SGUs serie Aa. De för området aktuella kartbladen är Aa 74 (Erdmann 1881a), Aa 75 (Erdmann 1881b), Aa 87 (Nathorst 1885), Aa 91 (Jönsson 1884), Aa 92 (De Geer 1887), Aa 112 (Holst 1895), Aa 138 (Holst 1911) och Aa 146 (Westergård 1912). Ett viktigt bidrag för Romeleåsens geologi utgör Törnebohm-Hennigs översiktskarta från 1904 över södra Skåne, SGU serie A<sub>1</sub>a i skala 1:200 000.

En ny kartserie Ad (Agrogeologiska kartblad i skala 1:20 000) inleddes 1947. De 10 områden som karterades är alla belägna inom kartområdet. Serien avslutades 1966. De aktuella kartbladen är Ekström 1947, 1953, 1955a, 1955b, 1956, 1960, 1961a och 1961b, Ekström & Mohrén 1966 samt Mohrén 1966. Hela kartområdet är jordartskarterat i skala 1:50 000 (SGU serie Ae) Ringberg 1975, 1976, 1980 och 1987 samt Daniel 1977. Delar av området är täckt med hydrogeologiska kartor (Gustafsson 1972, 1978 och 1981).

Översiktlig kartläggning av berggrunden i Skåne finns redovisad i provisoriska översiktliga berggrundskartan Malmö, Ba 40, Wikman & Bergström (1987b). Större delen av det skånska urberget norr om de aktuella kartområdena finns också kartlagt i skala 1:50 000, Af 121 (Kornfält m.fl. 1978), Af 127 (Wikman m.fl. 1983), Af 129 (Norling & Wikman 1990), Af 133 (Wikman & Bergström 1987a), Af 148 (Wikman & Sivhed 1992), Af 149 (Sivhed & Wikman 1986), Af 155 (Wikman & Sivhed 1993a), Af 180 (Wikman m.fl. 1993) och Af 181 (Wikman & Sivhed 1993b). I SGUs Rapporter och Meddelanden nr 31 finns en beskrivning över malmer, industriella mineral och bergarter i Malmöhus län (Bergström & Shaikh 1982). Av äldre studier över den

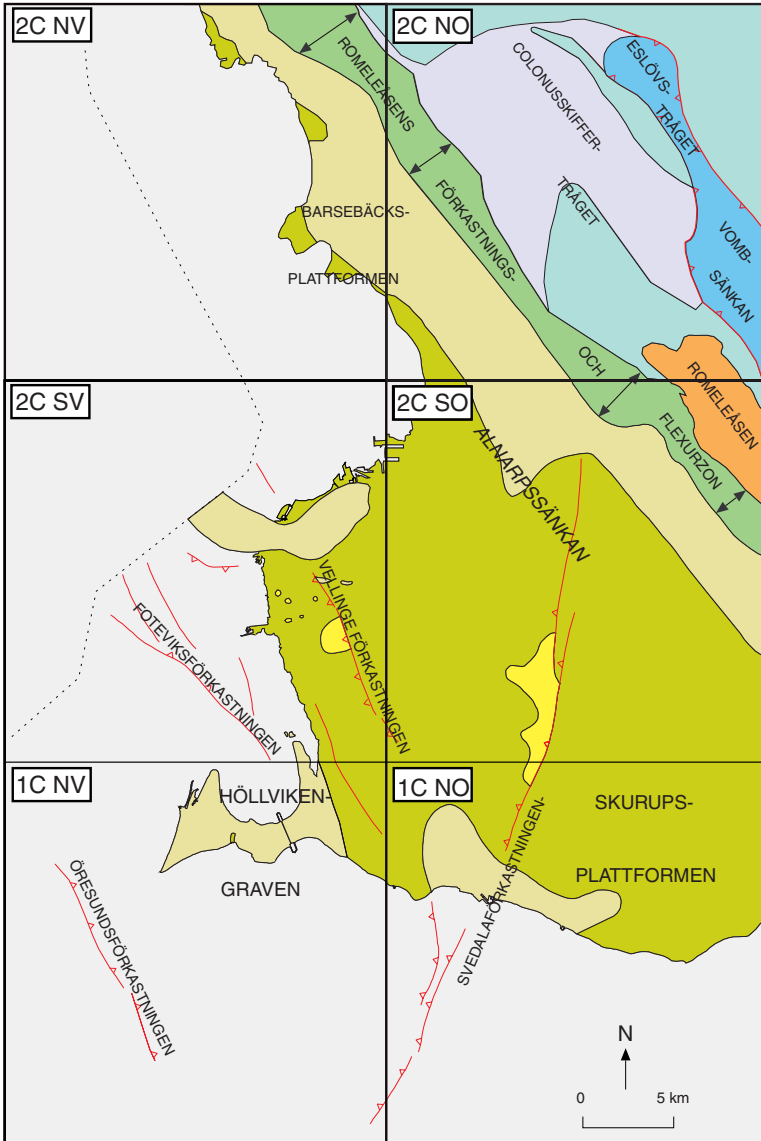


Fig. 1. Kartan visar undersökningsområdets indelning och ger en översiktlig bild av berggrundsgeologin i området samt större tektoniska element och Alnarps-sänkan.

*Location map showing the map area and the structural elements.*

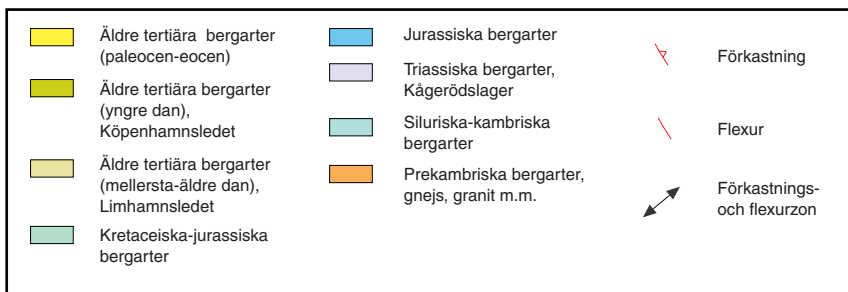


Fig. 2. Teckenförklaring till fig. 1.

Legend to Fig. 1.

kristallina berggrunden på Romeleåsen kan särskilt nämnas arbeten av Hjelmqvist (1931, 1934, 1939).

Kunskap om den ytnära, sedimentära berggrunden är till övervägande del baserad på brunnborrningsdata (SGUs brunnarsarkiv i Lund). I Malmöområdet har undersökningsdata från förundersökningar fram t.o.m. 1997 i samband med Öresundsbron och Citytunneln i Malmö medtagits i kartbilden.

Den djupare liggande berggrunden har varit föremål för olika typer av undersökningar genom tiderna. Nedan ges en kort sammanfattning av undersökningarnas syfte och omfattning.

Från 1930-talet och fram till i slutet av 1980-talet pågick kolväte- och även saltprospektering i sydvästra Skåne. Ett av målen var att utforska möjligheten att anlägga en sodafabrik i området. De första djupa borrhålen utfördes på den skånska sydkusten mellan 1940 och 1950 av SGU. Djupborrhålen i Höllviken-1 och 2 borrades 1941–47, Trelleborg-1 1947–48, Östratorp-1 1948, Svedala-1 1948–51, och Ljunghusen-1 1954–55. Rederi AB Nordstjärnan borrade Granvik-1 1947. Den djupaste SGU-borringen nådde ned till ett djup av 2 281 m (Ljunghusen-1).

I början av år 1969 tog OPAB över rollen som prospektör i området. Under denna tid var prospekteringsverksamheten som intensivast. Ett omfattande seismiskt undersökningsarbete såväl på land som till havs (1970–1971) följdes av borrningsarbeten (1971–1973). Drygt tio djupa hål borrades på land och fyra i havet. Två hål borrades i Hanöbukten och två utanför Trelleborg–Falsterbohalvön. Under 1970- och 80- talen utfördes seismiska undersökningar i havsområdet för OPABs och SECABs räkning.

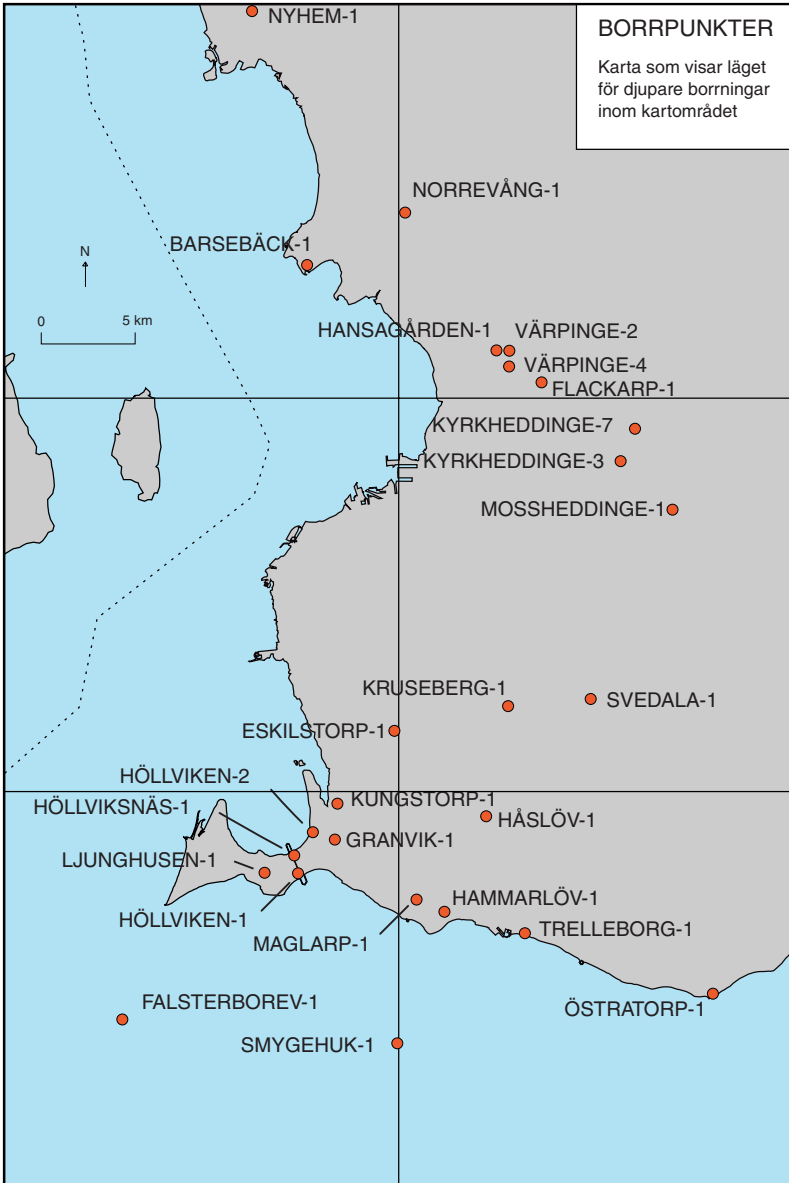


Fig. 3. Kartan visar läget för djupare borrhningar inom kartområdet.  
*Locationmap for deeper wells in the map area.*

Under perioden 1970–1985 undersöktes även möjligheterna att lagra gas i den sedimentära berggrunden av Swedegas AB, i vars regi ytterligare seismiska undersökningar och borrhningar utfördes (Erlström 1990).

Lunds Energiverk utförde mellan 1983 och 1985 ett antal borrhningar (Flackarp-1, Värpinge 1-6, Skälsåker 1-2 och Hansagården 1–2) i Lunds kommun för produktion av geotermisk energi. Målet var Lundasandstenen i överkritan (Bjelm m.fl. 1977, 1979). I Landskrona kommun utfördes en borrhning, Nyhem-1 (Bjelm & Persson 1981).

Kartan i figur 3 visar läget för ett urval av de djupare borrhningarna inom kartområdet. Djupborrningarnas läge, och viss annan borrdatabas redovisas i tabell 1.

Den paleozoiska delen av beskrivningen har granskats av Per Ahlberg, geologiska institutionen, Lunds universitet och det geomorfologiska avsnittet av Karna Lidmar-Bergström, naturgeografiska institutionen, Stockholms universitet. Den mesozoiska delen har kommenterats av Erik Norling, Naturhistoriska riksmuseet, Stockholm.

## Urberget

AV  
HUGO WIKMAN

### BERGARTSBESKRIVNING

Som framgått i inledningen går urberget i dagen endast på Romeleåsen. Blottningsgraden är dock mycket låg och hållarnas kvalitet är dessutom oftast dålig, bland annat på grund av vittring. Enda möjligheten att studera berggrunden i detalj är därför i stenbrott och eventuella vägsränningar. Inom området finns framför allt ett stort stenbrott SO om Dalby som är i drift (fig. 4). Här kan man inte bara se de olika bergarterna i friskt brott utan kan även få en uppfattning om berggrundens strukturella uppbyggnad och de tektoniska störningar som drabbat Skånes urberg. Det bör dock påpekas att åtkomligheten i delar av stenbrotten är mycket begränsad p.g.a. de branta väggarna och den stora rasrisken. Ytterligare stenbrott finns bl.a. vid Billebjär samt ONO om Dalby. Dessa, liksom ett antal mindre stenbrott, är dock sedan länge nedlagda och numera ifyllda med jord, skrotstensmassor eller vattenfyllda.



Fig. 4. Översiktsbild av en del av det stora stenbrottet i Dalby, ca 2,5 km OSO om Dalby kyrka. Foto Hugo Wikman.

*Dalby quarry.*

Ett antal prover har tagits av de kristallina bergarterna för mikroskopisk undersökning och kemisk analys. Slipproven är framställda vid SGU i Uppsala och de modala analyserna har utförts av författaren. De kemiska analyserna (plasmateknik ICP) har gjorts vid Svensk Grundämnesanalys AB i Luleå. Beträffande karteringsmetodik, generaliseringar m.m. hänvisas till Wikström (1981).

Till hjälp vid kartläggningen har använts flygmagnetiska kartor över området. De har varit till stor hjälp framförallt vid lokaliseringen av de permokarboniska diabaserna. Dessa kartor har tidigare åtföljt de tryckta berggrundskartorna men så är inte längre fallet. De finns emellertid lagrade i databaser på SGU i Uppsala och kan beställas i olika skalor. De s.k. strukturgeologiska kartorna ingår inte heller längre i serie Af.

### Gnejser

De äldsta delarna av urberget inom Romeleåsens nordvästra del utgörs av fin-korniga gnejser av olika slag (orange färg på kartan). Vanligast, inom de delar av berggrunden som kunnat observeras, är finkornig, röd till gråröd gnejs med

varierande grad av ådring (fig. 5). Vissa av de röda gnejserna har ingen egentlig ådring och liknar mest mycket finkornig, svagt gnejsig granit (fig. 6). Att ådrorna i många fall endast syns mycket diffust beror på att gnejserna delvis rekristalliserats efter det att åderbildningen ägt rum. Rödgrå till grå gnejsvarianter förefaller uppträda underordnat (fig. 7).

Av de modala analyserna i tabell 2 framgår att flertalet gnejser utgörs av relativt kvartsrika fältspatbergarter. Kvartsens tillplattade form tyder på att berggrunden utsatts för betydande tryck i samband med metamorfos. Det inbördes förhållandet mellan kalifältspat och plagioklas varierar med de högsta halterna av det förra mineralet i de röda gnejsvarieteterna. Därtill kommer varierande mängder med främst biotit, ett mineral vars halter är högst i de grå gnejserna. Av övriga mineral kan nämnas titanit, apatit och malmmineral. Av de senare är magnetit i form av små välvgränsade korn särskilt intressant eftersom detta mineral var anledning till att de västsvenska gnejserna förr ofta kallades järngnejser. I det skånska urberget kan dock inte mineralet sägas vara särskilt framträdande.

Gnejsernas ursprung är oklart men sannolikt utgörs flertalet av omvandlade sura eruptivbergarter av ungefärlig granitisk till granodioritisk sammansättning (tabellerna 2 och 3). Enligt Hjelmquist (1931, 1934) förekommer i de rödlätta gnejserna smärre, ådergnejsartade, ibland delvis bandade partier. Dessa har tillsammans med grå gnejser, inte sällan i växellagring med tunna basiska lager, tagits som bevis för ett suprakrustalt ursprung. Hjelmquist kallar denna gnejstyp för leptitgnejs. Huruvida dessa partier har ett suprakrustalt ursprung eller om de uppkommit genom tektoniska och/eller metamorfa omvandlingar i berggrunden är oklart. Det kan nämnas att vissa cordierit-sillimanitförande gnejser utanför kartområdet på Romeleåsen också tolkas vara av suprakrustalt ursprung av nämnde författare.

I området vid Dalby stenbrott finns också något grövre, tämligen homogena gnejser (fig. 8) som har ett mera gnejsgranitiskt utseende. Deras fältmässiga relationer till de finkornigare gnejserna är dock oklara och det har inte gått att fastställa om det föreligger några åldersskillnader dem emellan. De har av denna anledning och av den volymmässigt ringa andelen inte skiljts ut på kartan. Ett prov av en sådan grövre gnejs, MHW 96013 i tabellerna 2 och 3, visar inte på några från de övriga gnejserna avvikande mineralogiska eller kemiska särdrag. Förutom de röda, aplitgranitliknande gnejserna är denna gnejstyp den som mest sannolikt utgörs av en ursprungligen intrusiv granit.

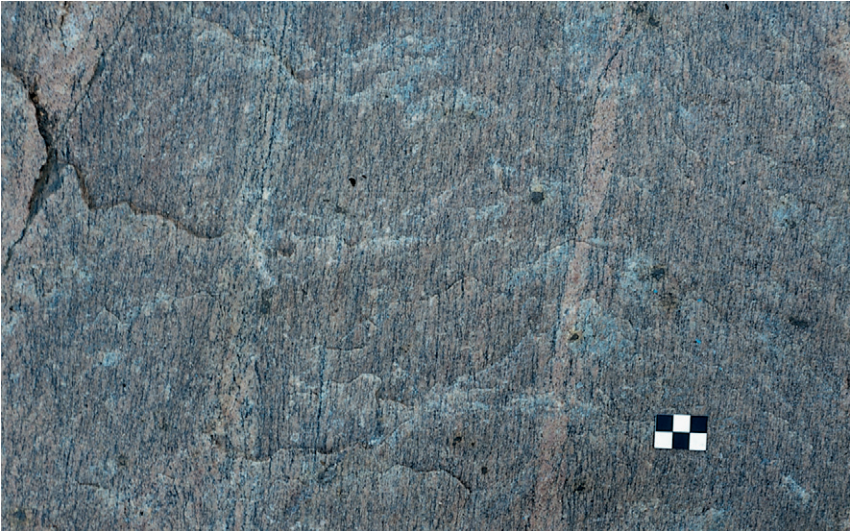


Fig. 5. Gråröd, tämligen homogen finkornig gnejs. Dalby stenbrott, 617240/134800.  
Foto Hugo Wikman.

*Greyish red, fine-grained gneiss.*



Fig. 6. Röd, finkornig gnejs med ådror av kvarts. Dalby stenbrott, 617240/134800.  
Foto Hugo Wikman.

*Red, fine-grained gneiss.*



Fig. 7. Grå, finkornig, ådrad gnejs. Dalby stenbrott, 617240/134800. Foto Hugo Wikman.

*Grey, fine-grained gneiss.*

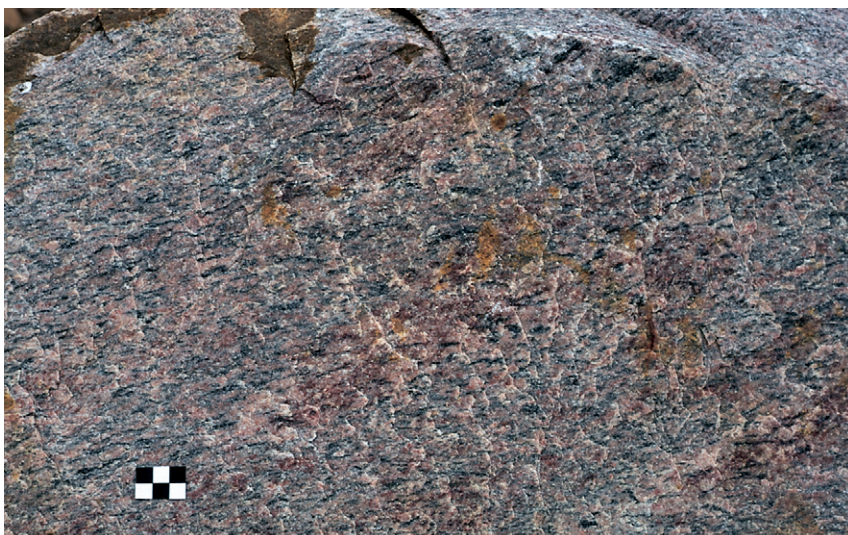


Fig. 8. Gråröd, fint medelkornig gnejsgranit. Dalby stenbrott, 617240/134800. Foto Hugo Wikman.

*Greyish red, finely medium-grained gneiss granite.*

### Amfibolit

Metabasiter i form av amfiboliter av olika slag förekommer inom området. Äldst är de lager eller band av amfibolit som uppträder helt konformt med gnejsernas strukturer (fig. 9). Den andra typen utgörs av mera distinkt gångformade amfiboliter (fig. 10). Även dessa följer oftast gnejsernas strukturer konformt men är ibland också klart överskärande (fig. 11). På grund av de kraftiga störningarna i berggrunden har båda typerna av amfibolit i en del fall överförts till delvis ådrade kloritskifferbergarter (fig. 12).

De mera välbevarade amfiboliterna är i allmänhet gråsvarta till svarta samt finkorniga. I en del bredare amfiboliter kan kornigheten vara något grövre. Skiffriheten varierar mycket från kraftig, med hornblände och biotit strikt parallellorienterade, till måttlig eller svag. Modala resp. kemiska analyser av några amfiboliter återges i tabellerna 4 och 5. Hornblände och plagioklas dominerar vanligen med ungefär 70–80 vol.-% av mineralinnehållet. Därtill kommer varierande mängder med främst biotit, epidot, titanit, apatit och malm-mineral. Halterna av titanit är anmärkningsvärt höga och kan uppgå till nästan 10 vol.-%. Amfibolen utgörs mestadels av ett ganska kraftigt färgat hornblände men i vissa fall förekommer också något cummingtonit.



Fig. 9. Finkornig amfibolit och gnejs. Dalby stenbrott, 617245/138410.  
Foto Hugo Wikman.  
*Amphibolite and gneiss.*



Fig. 10. Gångar av amfibolit i röd gnejs. Dalby stenbrott, 617250/134810. Foto Hugo Wikman.

*Dykes of amphibolite in red gneiss.*



Fig. 11. Gång av amfibolit skär foliationen i gråröd gnejs. Dalby stenbrott, 617250/134810. Foto Hugo Wikman.

*Dyke of amphibolite cuts the foliation in greyish red gneiss.*



Fig. 12. Kraftigt omvandlad gång av amfibolit. Dalby stenbrott, 617250/134800. Foto Hugo Wikman.

*Strongly altered dyke of amphibolite.*

### Gnejsgranit

I Billebjärsområdet förekommer en medelkornig, gnejsig granitoid (brun färg på kartan) som är betydligt mera homogen än ovan beskrivna gnejser. Färgen varierar men är i allmänhet grönaktigt grå till rödgrå. Svagt rödvioletta partier finns också här och var. Bergarten är i allmänhet relativt massiv med en relativt måttlig gnejsighet. Mineralinnehållet framgår av några analyser i tabell 6. Kvarts och fältspat utgör runt 80–90% av den totala volymen. Därtill kommer varierande halter av främst omvandlad pyroxen, amfibol, biotit och malm-mineral.

Fältspaten utgörs till ungefär lika delar av kalifältspat och plagioklas. Det förra mineralet har en markant pertitisk till kryptopertitisk utbildning och innehåller ofta delvis regelbundet orienterade små fläckar av plagioklas. Plagioklasen å sin sida innehåller fläckar av kalifältspat, typisk för s.k. antipertitisk utbildning. Dessa mineralogiska särdrag tillsammans med förekomsten av pyroxen pekar mot att bergarten varit utsatt för kraftig metamorfos och omvandlats till en charnockitartad bergart. Liknande förekomster av charnockit har påträffats på flera ställen i de västra delarna av den skånska berggrunden

och vidare norrut upp genom Halland till Varbergstrakten (se t.ex. Wikman & Sivhed 1992). De metamorfa händelser som orsakat charnockitbildningen har behandlats av bl.a. Johansson m.fl. (1991) och Johansson (1996).

Den gnejsiga graniten vid Billebjär representerar ett yngre, intrusivt skede i det skånska urberget. Den torde i alla händelser vara yngre än de tidigare omtalade amfiboliterna eftersom dessa verkar saknas i bergarten. Å andra sidan bör den vara äldre än de hyperitdiabaser som finns i området och som slår igenom densamma. Åldersbestämningar av hyperitdiabaser i Skåne har givit två åldersgrupper, den ena runt 1180 milj. år, den andra ca 930 milj. år. En jämförbar ålder med en liknande granitoid i nordvästra Skåne som bestämts till ca 1450 milj. år är därför tänkbar. Det bör dock påpekas att denna åldersbestämning är mindre noggrann.

### Hyperitdiabas

Kännetecknande för den i inledningen omtalade stortektoniska, nord-sydliga Protoginzonen är bl.a. förekomsten av svarta diabaser. De har sedan lång tid varit föremål för geologernas intresse och man har tidigare indelat dem i två grupper. De äldre kallades hyperiter och skulle vara amfibolitomvandlade i kanterna samt följa de äldre bergarternas skiffriighet. De yngre, s.k. bronzitdiabaserna, skulle inte vara omvandlade och dessutom skära över den äldre berggrundens strukturer. Denna grund för indelning har inte kunnat vidmakthållas längre eftersom även gångar som tidigare betraktats som yngre visat sig vara amfibolitomvandlade. Därför benämns numera alla för hyperitdiabas (Kornfält m.fl. 1978, Wikman m.fl. 1983). En indelning i två olika grupper kan dock fortfarande göras men den grundas främst på åldersbestämningar. Den äldre gruppen har en ålder av ca 1130 milj. år medan den yngre är ca 930 milj. år (Johansson & Johansson 1990). Eventuellt finns ytterligare en äldre grupp runt 1550 milj. år (Ask 1996).

Inom det aktuella avsnittet av Romeleåsen förekommer ett mindre antal med hyperitdiabaser som alla utom en har en NNO-SSV-lig riktning och relativt brant stupning. Gången med den avvikande riktningen skär igenom den gnejsiga graniten vid Billebjärs stenbrott. Strykningen på denna gång är mera nordvästlig än brukligt och stupningen ca 60° mot norr. Färgen på hyperitdiabaserna är i allmänhet svart med en nyans mot brunviolett. Den skiljer sig därmed markant från de permo-karboniska diabaserna vilka alltid, utom i de allra smalaste gångarna, är betydligt ljusare till färgen. Kornstorleken är fin- till fint



Fig. 13. Brunfärgade plagioklaslister och augitkorn i hyperitdiabas. Mikrofoto 1 nic. 25X. Billebjärs stenbrott, 617615/134348. Foto Hugo Wikman.  
*Pigmented plagioclase and augite in hyperite dolerite.*

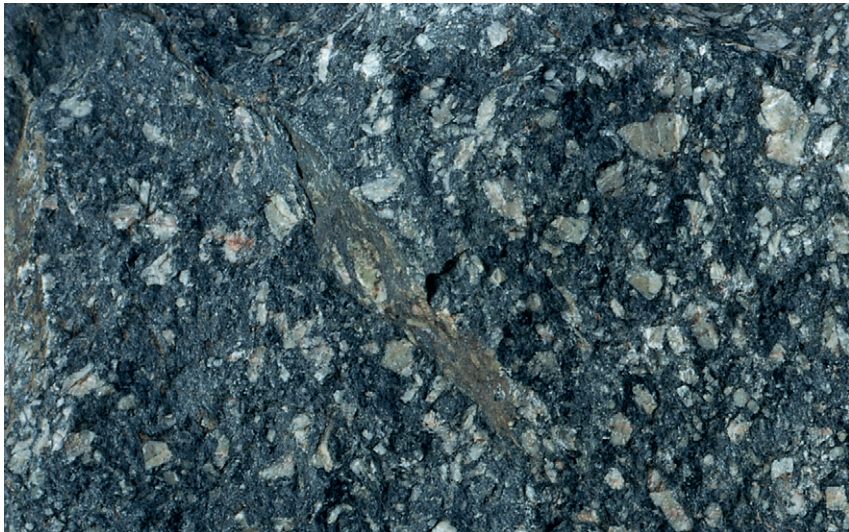


Fig. 14. Porfyrit. Sprängt block i Dalby stenbrott, 617210/134790. Foto Hugo Wikman.  
*Porphyrite.*

medelkornig. Den svarta färgen som beror på en brun pigmentering av plagioklas (andesin) och pyroxen (fig. 13) har visat sig vara av magmatiskt ursprung och utgöras av finfördelade inneslutningar av hercynit och Fe-Ti-oxider (Johansson 1992, Estifanos 1996).

Förutom av mörkfärgad andesitisk plagioklas och brunfärgad augitisk pyroxen består de inom området påträffade hyperitdiabaserna främst av amfibol, biotit, apatit och malmineral. Som pyroxen förekommer inte bara augit utan även mycket underordnat hypersten. Augiten är i vissa fall kraftigt omvandlad till amfibol. Kvarts och kalifältspat, liksom ofärgad plagioklas (oligoklas) förekommer i små mängder. I protoginzonen förekommer också en olivinförande varietet av hyperitdiabas som vanligen är betydligt grovkornigare än övriga och som endast innehåller klinopyroxen i form av augit (exempelvis Kornfält m.fl. 1978). Inom det aktuella avsnittet av Romeleåsen har dock någon sådan hyperitdiabas inte påträffats.

I Dalby stenbrott finns ett antal smala, delvis omvandlade gångar som Hjelmquist (1934) kallar för diabasporfyrit (fig. 14). De har ungefär samma riktning som hyperitdiabaserna och hör sannolikt ihop med dessa.

## METAMORFOS

Som redan påpekades i inledningen tillhör urberget inom de aktuella kartområdena den sydvästsvenska gnejsregionen. Östgränsen för detta berggrundsblock sammanfaller i princip med den tidigare omtalade Protoginzonen till vilken bl.a. är knuten den svärm av hyperitdiabaser som beskrivits i ett föregående avsnitt. Södra delen av det östra segmentet av gnejsregionen har drabbats av kraftiga omvandlingar och kallas därför numera ofta den sydvästsvenska granulitregionen (Johansson m.fl. 1991). De senaste omvandlingarna ägde rum för ca 1100–900 milj. år sedan under den svekonorvegiska orogenesisen. Protoginzonen som delvis sammanfaller med orogenesisens östgräns kallas därför numera den svekonorvegiska deformationsfronten (Wahlgren m.fl. 1994, Sveconorwegian Frontal Deformation Zone/SFDZ). Inom det aktuella berggrundsavsnittet av Romeleåsen finns flera bevis för att berggrunden åtminstone inom denna del av åsen också varit utsatt för kraftig metamorfos. Redan den strukturella uppbyggnaden av gnejsberggrunden med flacka stupningar visar att berggrunden tillhör det västra blocket. I detalj framgår detta av den utvalsning som drabbat kvartsen och som är ett av de typiska strukturdrag som kännetecknar granulitregioner. Vidare visar framförallt den gnejsiga graniten vid Billebjär mineralogiska och texturella drag som tyder på charnockitombildning.

## Den paleozoiska berggrunden

AV

ULF SIVHED

Paleozoisk berggrund finns endast blottad på ett fåtal platser inom kartbladsområdet, t.ex i områdena kring Fågelsångsdalen samt vid Östra Odarslöv och kring Hardeberga och Skryllegården där klassiska lokaler finns och där paleozoisk forskning har bedrivits sedan mitten av 1800-talet. Den paleozoiska berggrunden förekommer som ytnära berggrund inom större delen av kartbladsområdet Malmö NO, medan de i sydvästra Skåne påträffas på stort djup (mer än 1200 m). Bergarterna är där kända genom borrhningar och seismiska mätningar. De paleozoiska bergarterna är väldokumenterade vad beträffar ålder och litologisk uppbyggnad i Fågelsångsområdet medan de är dåligt kända i sydvästra Skåne (se Larsson 1984).

Paleozoiska bergarter täckte tidigare hela Skåne. Tektoniska rörelser och erosion har emellertid medfört att dessa idag saknas inom stora delar av kartbladsområdet. Deras utbredning visas i figur 1. De paleozoiska lagerföljderna är generellt sett likformigt utbildade inom kartbladsområdet. Detta medför att siluriska bergarter alltid underlagras av ordoviciska bergarter som i sin tur alltid underlagras av kambriska bergarter. Mäktigheterna och den litologiska uppbyggnaden inom de olika bergartsenheterna varierar. Som exempel kan nämnas att Alunskifferformationen är som mäktigast i Fågelsångsområdet medan de siluriska bergarterna med stor sannolikhet ökar starkt i mäktighet åt söder.

Den geologiska utvecklingen under äldre paleozoikum präglas av att Skåne befann sig på kanten av en kontinentalplatta (Baltica) som under ordovicisk-silurisk tid kolliderade med kontinentalplattor som idag befinner sig söder om Skåne. En plattgräns löper i öst-västlig riktning genom norra Tyskland.

Under äldre kambrium var området täckt av ett stort tidvattendominerat grundhav. I detta bildades deltan, laguner, tidvattenkanaler etc. De olika underkambriska sandstensenheter representerar olika faser i denna utveckling (Hardeberga- och Norretorpformationen samt Rispebjergsandsten och Gislövformationen). Från mellersta kambrium till en bit in i yngsta silur skedde sedimentationen på kontinentalplattan Balticas tektoniskt aktiva och sjunkande randzon, vilket har fått till följd att sedimentmäktigheterna ökar åt söder. Detta medförde också att de paleozoiska bergarterna i Skåne skiljer sig från likåldriga bergarter i övriga delar av landet och Baltikum. I Skåne domineras lager-

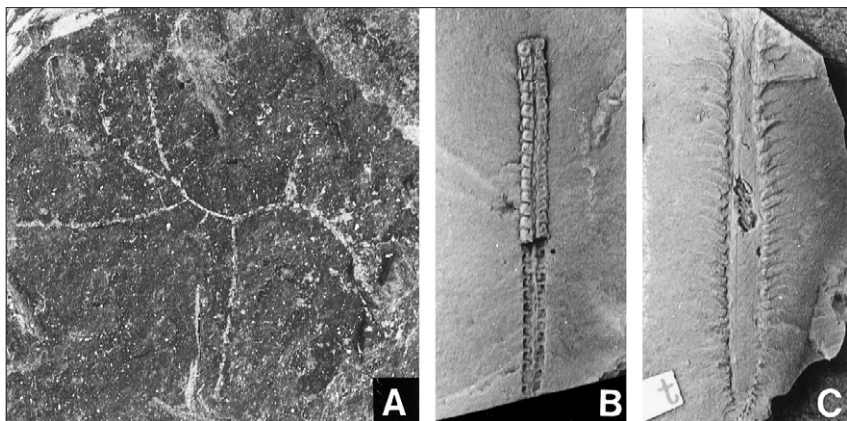


Fig. 15. Några graptoliter från undre *Dicellograptus*skiffer vid Sularpsbäcken, se fig. 22, 61791/13438. A. *Nemagraptus gracilis* (Hall 1847) från lokal E14a. Haddings (1913, pl. 4 fig. 24) original (LO 2448t). X 3. B. *Pseudoclimacograptus scharenbergi* (Lapworth 1876) från lokal E14a. Haddings (1913, pl. 3. fig. 25) original (LO 2418t). X 2. C. *Glossograptus hincksi* (Hopkins 1872) från lokal E15. Haddings (1913, pl. 2, fig. 4) original (LO 2368t). X 1,4. Foto Per Ahlberg.

*Some graptolites from the Ordovician Dicellograptusshale. A. Nemagraptus gracilis X3. B. Pseudoclimacograptus scharenbergi X2. C. Glossograptus hincksi X1,5.*

följderna från denna tid av leror som sedermera omvandlats till lerskiffer. Enstaka kalkstenshorisonter förekommer också. I lerskiffer påträffas även bentonit (vulkanisk lera) som tyder på vulkanisk aktivitet under äldre paleozoikum.

Mellankambrisk–undersilurisk skiffer och kalksten är stundtals extremt fossilrika. Exempel på vanligt förekommande fossil är graptoliter och trilobiter men även brachiopoder och musslor (fig. 15 och 16). Mikrofossil i form av chitinozoer, conodoner och acritarcher förekommer också. Den mer eller mindre kompletta lagerföljden (luckor saknas) har gett och ger rika möjligheter att upprätta en detaljerad biostratigrafisk indelning av berggrunden i området, ett arbete som bedrevs intensivt kring sekelskiftet. Vanligt förekommande fossil med en tidsmässig begränsning har ofta gett namn till de olika bergartsenheterna.

Den paleozoiska och prekambriiska berggrunden överlagras i många fall i Sydvästskåne av förmodade permiska bergarter (rotliegendes). Dessa bergarter visar på en tidigare kraftig tektonik som medfört erosion av äldre paleozoiska bergarter.

I nedanstående genomgång av de olika berggrundsensheterna redovisas såväl mäktighet och typiska fossil samt litologisk utbildning och geografisk utbredning.

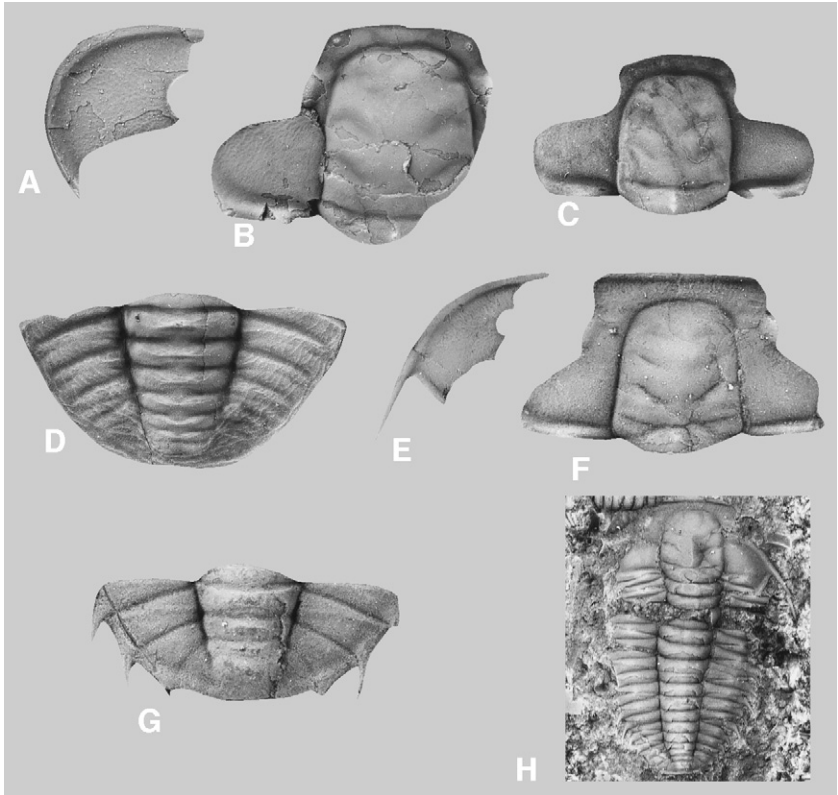


Fig. 16. Trilobiter från överkambrium vid Södra Sandby (se fig. 22, lokal F5, 61791/13450). A–D *Acerocare ecorne* Angelin 1854. A. Lös kind. original till Moberg & Möller (1898, pl. 10, fig. 1). LO 1308t. X6. B. Cranidium. Original till Moberg & Möller (1898, pl. 10, fig. 2). LO 1309t. X6. C. Cranidium. Original till Moberg & Möller (1898, pl. 10, fig. 6). LO 1313t. x6. D. Pygidium till Moberg & Möller (1898, pl. 10, fig. 8). LO 1315t. X5. E–H. *Parabolina acanthura* (Angelin 1854). E. Lös kind. Original till Moberg & Möller (1898, pl. 12, fig. 2). LO 1345t. X3. F. Cranidium. Original till Moberg & Möller (1898, pl. 12, fig. 1). LO 1344t. X8. G. Pygidium. Original till Moberg & Möller (1898, pl. 12, fig. 4). LO 1347t. X9. H. Nästan komplett exemplar. Original till Moberg & Möller (1898, pl. 12, fig. 6). LO 1349t. X3. Foto Per Ahlberg.

*Upper Cambrian trilobites from Sularpsbäcken at Södra Sandby. A–D Acerocare ecorne, E–H Parabolina acanthura.*

## UNDERKAMBRIMUM

Kambrium delas tidsmässigt in i tre delar, undre, mellersta och övre kambrium. I Skåne är undre kambrium uppbyggt av olika sandstensenheter medan mellersta och övre kambrium domineras av alunskiffer.

Översiktliga beskrivningar av underkambrium i Skåne finns bl.a. i Hadding 1929, 1958, Regnéll 1960, Bergström 1970, Lindström & Staude 1971, Bergström 1981, Bergström & Ahlberg 1981, Bergström & Shaikh 1982, Bergström m.fl. 1982, Jaeger 1984, Hamberg 1990, 1991 och Ahlberg 1998. I Bergström & Gee 1985 finns en översiktlig genomgång av kambrium i Skandinavien. Underkambriums utbildning och förekomst i Hardeberga – Södra Sandbyområdet har beskrivits av bl.a. Moberg 1910, Troedsson 1917, Bergström 1983 och Hamberg 1990, 1991. Blottningar och borringar i kambrisk sandsten inom

SYSTEM		FORMATION, LED, ZON	SKURUPS- PLATTFORMEN	HÖLLVIKEN- GRAVEN	BARSEBÄCKS- PLATTFORMEN	ROMELEÅSEN - COLONUS- SKIFFERTRÅGET	ESLÖVSTRÅGET	ROMELEÅSENS FÖRKASTNINGS- OCH FLEXURZON
ORDOVICIUM	U.	Ceratopyge- skiffer Dictyonema- skiffer	80 - 60 m ?	40 m		80 - 100 m	80 m	80 - 100 m
	Ö.	Olenidserien						
KAMBRIMUM	M.	<i>P. forchhammeri</i>						
		<i>P. paradoxissimus</i>						
	U.	Gislövformationen Rispebjergsandsten Norretorpformationen Hardebergaformationen	0-150	150 m ?		150 m	150 m?	150 m ?

Fig. 17. Indelning, förekomst och mäktighet av kambriska och underordoviciska bergarter inom kartområdet.

*Cambrian and Lower Ordovician stratigraphy in the map area.*



Fig. 18. Hardeberga- och Norretorpsandsten i Skryllebrottet vid Södra Sandby, 61771/13458. Vy mot norr där Norretorpsandstenen (mörkgrön) överlagrar Hardebergasandsten (grå-gråbrun). I vänstra delen av bilden syns en brantstående diabasgång (svart). Foto Mikael Erlström.

*Hardeberga and Norretorp Sandstone at Skryllebrottet.*

kartbladsområdet finns beskrivna i de agrogeologiska kartor som täcker området (Ekström 1947, 1961a), i jordartskartan Malmö SO (Norling 1980, se även Bergström 1987) och i brunnborrningar registrerade i SGUs brunnarsarkiv. I figur 22 visas Mobergs (1910) karta över Fågelsångsdalen.

Underkambrisk sandsten förekommer som yttäna berggrund i Hardeberga – Södra Sandbyområdet. Kartbilden baseras i detta område på information från Hardeberga- och Skryllebrotten (fig. 18, där sandstenen bryts), brunnborrningsdata och uppgifterna i Moberg 1910. I området nordost om Romeleåsens förkastnings- och flexurzon förekommer underkambriska bergarter på varierande djup överlagrade av yngre bergarter. Undantaget är Vombsänkan söder om Eslöv, där paleozoiska bergarter saknas. I Sydvästskåne påträffas kambrisk sandsten, överlagrad av yngre bergarter, på stort djup. Den saknas på Barsebäcksplattformen och inom stora delar av Skurupsplattformen (se fig. 56). Uppgifterna om underkambriums utbredning söder om Romeleåsens förkastnings- och flexurzon är baserad på djupborrningar och seismiska undersök-

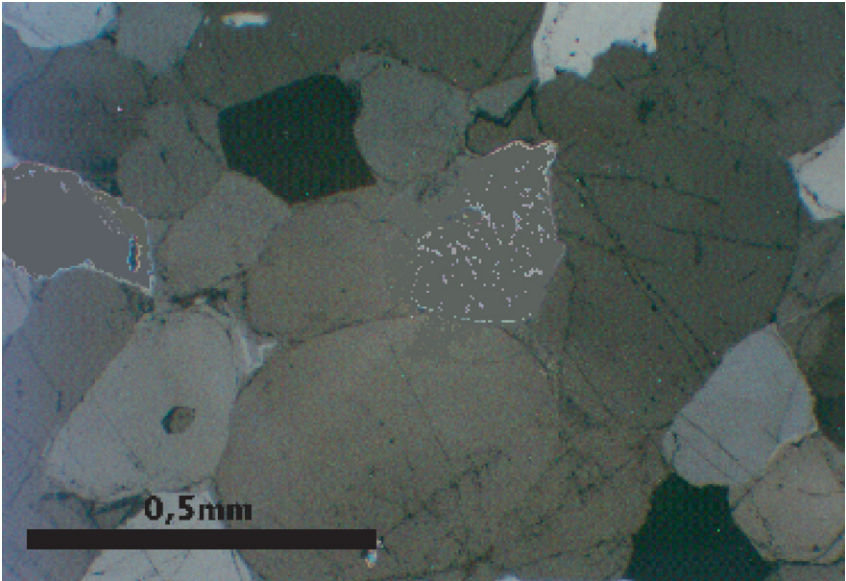


Fig. 19. Mikroskopbild som visar kambrisk sandsten från Hardebergabrottet, 61776/13421. Den typiska Hardebergasandstenen är en homogen, kvartscementerad sandsten där kornen går i varandra och där tryckupplösningen utmed korngränserna är vanligt förekommande. De flesta porer är fyllda med kiselcement. Foto Anders Ahlberg. *Microphoto of Hardeberga Sandstone at Hardeberga. The texture is characterized by quartzcemented quartz grains.*

ningar. I figur 17 visas förekomsten av underkambriska bergarter inom kartområdet och i figur 56 djupet till underkambriska bergarter i Sydvästskåne.

I Skåne delas underkambrium in i fyra delar (se fig. 17): Hardebergaformationen eller Hardebergasandstenen (äldst), Norretorpformationen, Rispebjergsandsten och Gislövformationen (yngst). De tre sistnämnda bergartsenheterna uppvisar relativt blygsamma mäktigheter. Det är därför, sett ur en praktisk geologisk synvinkel, kanske motiverat att föra samman de olika bergartsenheterna till en och samma formation. En sådan omdefiniering har emellertid inte utförts i detta sammanhang utan den äldre indelningen har följts.

Fram till kanske karbonisk tid överlagrades de kambriska bergarterna i Skåne av upp till 2 km mäktiga ordoviciska och siluriska bergarter. Dessa utsattes därför för stort tryck och hög temperatur, vilket fick till följd att kisel syra gick i lösning för att senare kristalliseras i porutrymmen i sandstenen och på så

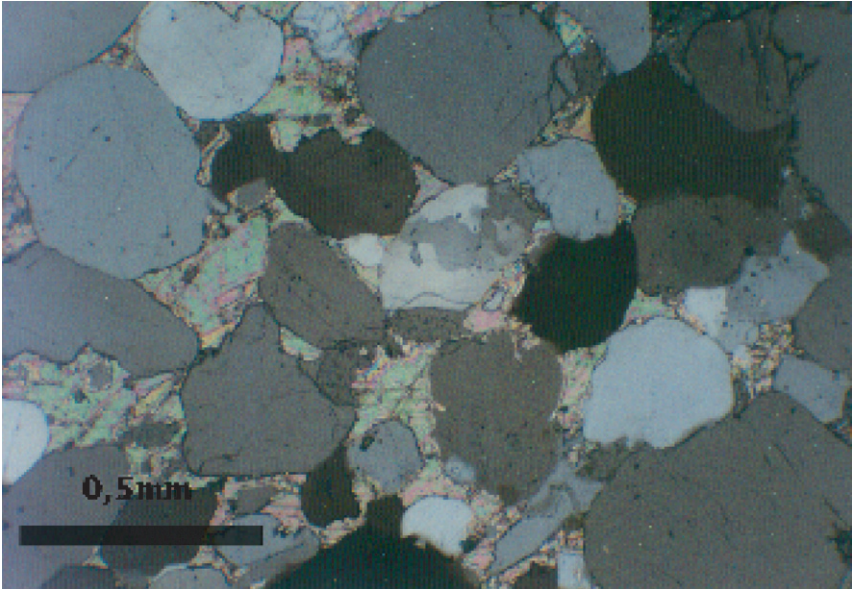


Fig. 20. Mikroskopbild som visar kambrisk sandsten från Hardebergabrottet, 61776/13421. Kvarts cementet mellan kvartskornen (gråblå) har ersatts med kalcit (grönt-rosa-rött), jämför med fig. 19 där kvartscementet är intakt. Foto Anders Ahlberg. *Microphoto of Hardeberga Sandstone at Hardeberga. The quartz cement is substituted by calcite.*

sätt kvartscementera densamma. Under permisk-karbonisk tid trängde magma upp genom sprickor och svaghetszoner i berggrunden och gav troligtvis upphov till hydrotermala lösningar i den underkambriska sandstenen. I samband med detta skede ersattes i vissa fall kvartscementet av kalcit, flusspat och sulfider som blyglans. En intressant uppgift är att silver förekommer i låg koncentration i blyglans i Hardebergasandsten (Angelin 1877). I figurerna 19 och 20 visas mikroskopbilder av underkambriska bergarter.

### Hardebergaformationen

Hardebergaformationen är uppbyggd av grå, kvartscementerad kvartssandsten med ett varierande lerinnehåll. Den understa delen av Hardebergaformationen är i Södra Sandby–Hardebergaområdet utbildad som ett ca 1 m mäktigt konglomerat som överlagrar det prekambrika kristallina urberget. Den har en mäktighet på ca 120 m i Södra Sandby – Hardeberga området. Mäktigheterna



Fig. 21. Exempel på korsskiktad Hardebergasandsten.  
Foto Mikael Erlström.

*Cross-bedded Hardeberga Sandstone.*

är ej kända i Sydvästskåne där enbart de översta metrarna är genomborrade (se figur på den tryckta berggrundskartan Trelleborg NO) i borrhningarna Eskilstorp-1 (2493–2476 m), Falsterborev-1 (1424–1422 m), Hammarlöv-1, (2377–2355 m), Håslöv-1 (2572–2569 m) och Höllviksnäs-1 (1613–2611). Hardebergaformationen indelas i fyra olika led: Lunkabergs- (äldst), Viks-, Branteviks- och Tobisviksledet (yngst). De olika leden är uppbyggda av olika sedimenttyper som kan relateras till växlingar i vattendjup och därmed också avsedningsmiljön. I Hardebergaformationen förekommer rikligt med sedimentära strukturer. I figur 21 visas exempel på korsskiktning i Hardebergasandsten.

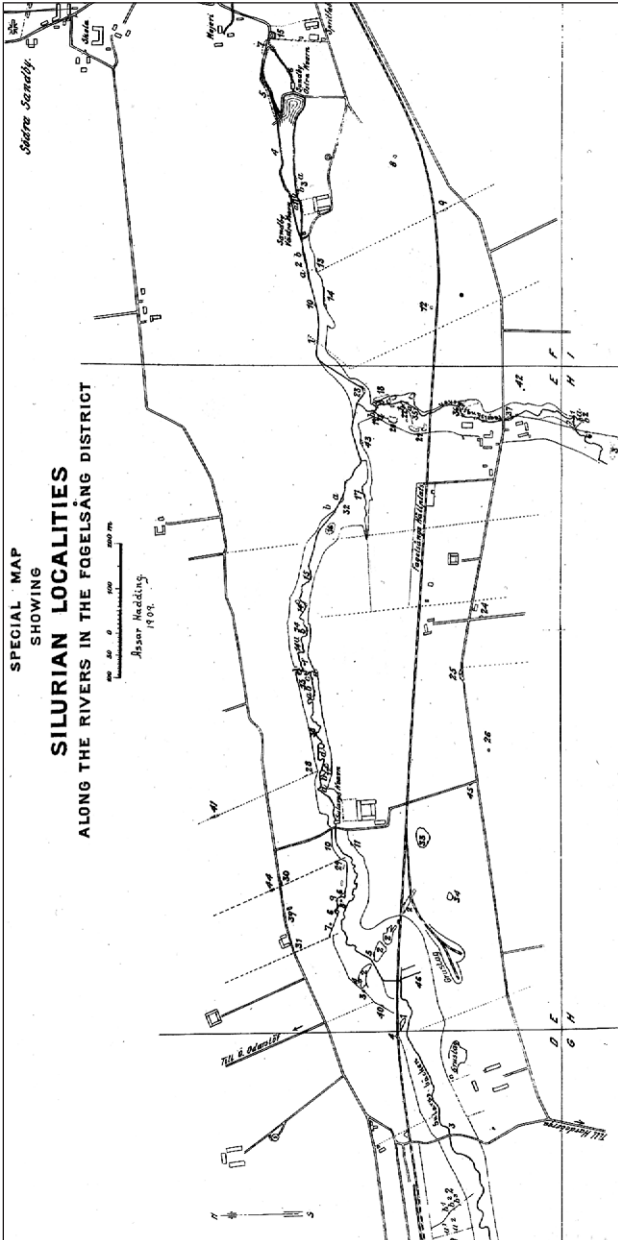




Fig. 23. Spårffossil i Hardebergasandsten från Hardeberga, 61776/13421. Foto Ulf Sivhed.

*Trace fossils in the Hardeberga sandstone.*

I Hardebergaformationen har inga egentliga fossil påträffats utan enbart spåren efter dessa, s.k. spårffossil. Dessa kan vara av olika typer som t.ex. efter djur som krupit på eller djur som grävt vertikala gångar (fig. 23) i botten. Spårffossil har beskrivits av bl.a. Hadding 1929, Westergård 1931, Bergström 1970, 1981 och Hamberg 1991.

### Norretorformationen

Norretorformationen är uppbyggd av grönfärgad, karbonathaltig sand- och siltsten med glaukonit och fosforit avsatt i marin miljö. De äldsta kända trilobiterna i Skåne har påträffats i Norretorformation. En sammanställning av dessa finns i Bergström 1973 och Ahlberg 1984. Norretorformation har en mäktighet av ca 20 m i Södra Sandby–Hardebergaområdet. I djupborrningar i

---

Fig. 22. Karta över Fågelsångsdalen. Kopia efter Moberg (1910, pl. 2).

*The Fågelsång area.*

Sydvästskåne har Norretorps sandstenen inte urskiljts från den överlagrande Rispebjergs sandstenen. Den sammanlagda mäktigheten för de båda enheterna är i Eskilstorp-1 6 m (2476–2470 m) i Hammarlöv-1 3 m (2355–2352 m) och i Höllviksnäs-1 4 m (2611–2607 m).

### **Rispebjergs sandsten**

Rispebjergs sandstenen är en grå, homogen grovkornig sandsten med fosforitbollar och pyrit. Den är beskriven i Hardebergabrottet av Troedsson 1917, se även Bergström & Ahlberg 1981. Spårfossil har påträffats i Rispebjergs sandstens övre del. I Södra Sandby–Hardebergaområdet har Rispebjergs sandstenen en mäktighet på några meter.

### **Gislövformationen**

Gislövformationen består av grå karbonathaltig ler- och siltsten samt kalksten. Fosforitbollar, pyrit och glaukonit är vanlig förekommande (Troedsson 1917, Hadding 1958, Bergström & Ahlberg 1981). Gislövformationen är rik på fossil som trilobiter, brachiopoder, mollusker m.m. I Hardeberga har formationen en mäktighet som uppgår till ca 1 m. I Sydvästskåne har Gislövformationen identifierats i några av djupborringarna. Den är här 5–6 m mäktig (Eskilstorp-1 2470–2464 m, Hammarlöv-1 2352–2347 m och i Höllviksnäs-1 2607–2602 m).

## **ALUNSKIFFERFORMATIONEN, MELLANKAMBRIUM–UNDERORDOVICIUM**

I Skåne är mellankambrium, överkambrium och underordovicium utbildad som svart skiffer med tunna kalkstensbankar. De svarta skiffrarna dominerar lagerföljden och då de tidigare utnyttjats för alunframställning (dock ej inom kartområdet) benämns de alunskiffer. Gee (1972) införde beteckningen Alunskifferformationen och inkluderade i detta begrepp även den överlagrande Ceratopygekalkstenen. I föreliggande beskrivning följs den korrigering som gjordes av Buchardt m.fl. (1997) där Ceratopygekalkstenen inte inkluderas i Alunskifferformationen.

Alunskiffrens utbredning, sammansättning och fossilinnehåll har behandlats i ett flertal arbeten, av vilka följande kan nämnas: Hadding (1958), Regnéll

(1960), Hessland & Armandts (1978), Jaeger (1984), Thickpenny (1984), Andersson m.fl. (1985), Buchardt m.fl. (1994) och Vejbæk m.fl. (1994). I Södra Sandby – Fågelsångsområdet har alunskiffer bl.a. beskrivits av Troedsson (1917), Westergård (1909, 1922, 1944), Moberg (1910), Hede (1951) och Ahlberg (1992a). En populärvetenskaplig översikt av alunskiffern i Skandinavien finns i Nielsen (1996). Blottningar och borrhningar i alunskiffer inom kartbladsområdet finns beskrivna i den agrogeologiska kartan som täcker området (Ekström 1947; se även Bergström 1987).

Inom kartområdet förekommer alunskiffer som ytnära berggrund i Fågelsång – Södra Sandby – Hardebergaområdet. Den bildar också gräns mellan Vombsänkans jurassiska avlagringar och underkambrisk sandsten i väster. Kartbilden baseras i det förra området på uppgifterna i Moberg (1910) samt brunnsborrningsdata. I området nordost om Romeleåsens förkastnings- och flexurzon påträffas alunskiffer på varierande djup överlagrade av yngre bergarter. Undantaget är Vombsänkan söder om Eslöv där paleozoiska bergarter saknas. I Sydvästskåne påträffas alunskiffer, överlagrad av yngre bergarter, på stort djup. Den saknas på Barsebäcksplattformen och inom stora delar av Skurupsplattformen (se fig. 56). I området söder om Romeleåsens förkastnings- och flexurzon följer alunskiffern i stort sett samma utbredningsmönster som den underkambriska sandstenen (se fig. 17). Uppgifterna om alunskiffers utbredning söder om Romeleåsens förkastnings- och flexurzon är baserad på djupborrnningar och seismiska undersökningar.

Under kambrium ökade vattendjupet successivt från underkambriums strandnära avlagringar till mellankambriums, överkambriums och underordoviciums marina avlagringar avsatta på djupare vatten i mer eller mindre syrefattiga miljöer. De sedimentära bergarter som bygger upp Alunskifferformationen avsattes på minst 40–50 m vattendjup vilket är under det djup som normalt påverkas av vågrörelser. Det maximala vattendjupet var troligtvis mindre än 200 m (Buchardt m.fl. 1997). Under perioder med lägre vattennivå bildades kalkstenar som Exsulans-, Andrarums-, m.fl. kalkstenar. Både skiffern och de däri förekommande kalkstensbankarna är rika på fossil som trilobiter och ibland brachiopoder. Dess svarta färg beror på ett ganska högt innehåll av organiskt material. I alunskiffern finns kalksten anrikad som stora klot eller linser, s.k. orstenar som kan vara upp till metern eller mer i diameter (fig. 24). Orstenar kallas ibland för stinkstenar eftersom de kan lukta illa när man slår sönder dem. Detta beror på dess innehåll av bl.a. svavelväte.

Alunskiffern delas i Skåne in i tre delar namngivna efter trilobiter eller



Fig. 24. Överkambrisk alunskiffer med en stor orstenslins i Sularpsbäckens norra vägg vid Södra Sandby, 61791/13450. Lagerföljden tillhör överkambriums allra yngsta del. Foto Per Ahlberg.

*A stinkstone in Upper Cambrian Alumshale at Sularpsbäcken, Södra Sandby.*

graptoliter. Den äldsta, mellankambrisk delen benämns Paradoxidesserien, den överkambrisk Olenidserien och de underordoviciska Dictyonema- och Ceratopygelagren. Med hjälp av fossil har det varit möjligt att göra en sådan indelning av alunskiffern i Södra Sandby – Fågelsångsområdet.

### Sydvästskåne

I Sydvästskåne är alunskiffer känd från fem djupborrningar. Den består av svart skiffer och ett stort antal tunna kalkstenshorisonter. Den har inte daterats vilket medför att vi inte vet om hela lagerföljden från mellankambrium–underordovicium eller bara delar av densamma är representerad. I borrningen Eskilstorp-1 påträffades alunskiffer på 2420–2464 m, i Falsterborev-1 på 1370–1411 m, i Hammarlöv-1 på 2309–2347 m, i Håslöv-1 på 2510–2553 m och i Höllviksnäs-1 på 2567–2602 m djup. På berggrundskartan 1C Trelleborg NO (Af 198) finns en figur som visar alunskifferns utbildning och mäktighet i Sydvästskåne.

### Södra Sandby – Fågelsångsområdet

I området har alunskiffer tidigare varit blottad på ett antal olika platser. Dessa är emellertid i dag mer eller mindre igenrasade. I området har också ett antal kärnboringar utförts (Hede 1951, Westergård 1944, Meyerson 1997). I nedanstående beskrivning följs indelningen i Ahlberg (1992b) och Bergström m.fl. (1982).

#### *Mellankambrium, Paradoxidesserien*

Den mellankambrika lagerföljden delas in i tre olika etager, namngivna efter trilobitsläktet *Paradoxides*. Den äldsta etagen saknas i Skåne och mellankambrium inleds med *Paradoxides paradoxissimus* etagen som följs av *Paradoxides forchhammeri* etagen.

*Paradoxides paradoxissimus* lagren är uppbyggda av svart skiffer med ett antal centimeter- till decimetertjocka kalkstensbankar och ett fosforitrikt lager i dess understa del. En av de undre kalkstensbankarna, *Exsulanskalksten*, namngiven efter en trilobit (*Ctenocephalus exsulans*), har genomborrats vid gården Almbacken i Södra Sandbys södra del. Den påträffades också i samband med grävningens arbeten vid samma gård (Stenström 1940). *Paradoxides paradoxissimus* lagren är här 21 m mäktiga och genomborrades i sin helhet vid Almbacken (Meyerson 1997). Deras undre delar är blottade i nordvästra delen av Hardebergabrottet (Troedsson 1917). Boringen Södra Sandby-1 (Westergård 1944) nådde ner till översta delen av *Paradoxides paradoxissimus* lagren.

*Paradoxides forchhammeri* lagren består av svart skiffer med en 1,2 m mäktig kalkstensbank, den s.k. *Andrarumskalkstenen*. *Paradoxides forchhammeri* lagren har i området endast påträffats vid borrhingsarbeten. Hela lagerföljden, 12,8 m, genomborrades i Södra Sandby-1 (Westergård 1944). I Almbacken (Meyerson 1997) genomborrades ca 8 m av lagerföljden. Den övre delen saknas här.

#### *Överkambrium, Olenidserien*

Trilobiter av familjen Olenidae har gett serien dess namn. Den överkambrika lagerföljden är uppbyggd av svart skiffer med centimeter- till metertjocka kalkstens- och orstenslager. Hela lagerföljden, 55,8 m, genomborrades i Södra Sandby-1 (Westergård 1944). Den djupaste delen av borrhningen i Fågelsången (Hede 1951) nådde ner i de övre 6,5 m av Olenidskiffern som även är känd från blottningar i Fågelsångsdalen ca 200 m väster om vägen mellan Södra Sandby och Dalby (fig. 22, lokal F5,6, Moberg 1910).

*Underordovicium, Dictyonema- och Ceratopygeskiffer*

Den översta delen av Alunskifferformationen är daterad till äldre ordovicium, tremadoc. Dictyonemaskiffen är äldst och har fått sitt namn efter graptolit-släktet *Dictyonema*. Ceratopygelagren har fått sitt namn efter trilobitsläktet *Ceratopyge*. Den överliggande Dictyonemaskiffen är uppbyggd av alunskiffer med mängder av baryt- och fosforitkonkretioner samt enstaka dm-tjocka ortstensbankar och cm-tjocka glaukonithorisonter. Dictyonemaskiffen har en mäktighet av 5,3 m i Fågelsångsborrningen (Hede 1951) och 9,6 m i Södra Sandby-1 (Westergård 1944). Dictyonemaskiffer är även känd från blottningar i Fågelsångsdalen ca 100-300 m väster om vägen mellan Södra Sandby och Dalby (fig. 22, lokal F7 och F4, Moberg 1910), på sydöstra strandbrinken där Fågelsångsbäcken ansluter till Sularpsbäcken ca 1 km väster om samma väg (fig. 22, lokal E18, 19, Moberg 1910) samt ca 400 m längre söderut i Sularpsbäcken (fig. 22, lokal H1, Moberg 1910).

Den undre delen av Ceratopygeskiffen bildar Alunskifferformationen översta del. Den är några decimeter mäktig och rik på fosforitnoder. Ceratopygeskiffer är känd från Södra Sandby-1 (Westergård 1944) och Fågelsångsborrningen (Hede 1951).

**Alunskifferns kemiska sammansättning**

Alunskifferns kemiska sammansättning är bl.a. beskriven av Westergård (1944), Hessland & Armands (1978), Bergström & Shaikh (1982), Andersson m.fl. (1985) och Buchardt m.fl. (1997). Alunskiffen uppvisar relativt sett höga halter av uran, vanadin, molybden, kobolt, nickel, koppar, zink, bly och svavel och i vissa fall även förhöjda barium- och fosforhalter. Lermineralen domineras av illit med mindre mängder klorit och kaolinit.

Uranhalterna ligger oftast under 100 g/ton vilket skall jämföras med halter kring 200–300 g/ton i Närke och Västergötland. Den högsta uranhalten (125g/ton) har uppmätts i övre delen av Olenidskifferen (Pelturazonen).

Det organiska innehållet i alunskiffen kan vara upp till 8% (Buchardt m.fl. 1994). Alunskiffen har ingen oljepotential eftersom den under paleozoisk tid har utsatts för så högt tryck och temperatur att kolväten har avgått. Bergarten är vad man kallar övermogen. I Buchardt m.fl. (1994) och Vejbaek (1994) diskuteras alunskifferns kolvätepotential.

Fosfathalten har bestämts i fosforitbollar i Dictyonema- och Ceratopygeskiffer (Hede 1951). Uttryckt i %  $P_2O_5$  ligger värdena mellan 19% och 32%.

## Mäktigheter

I Sydvästskåne har Alunskifferformationen en mäktighet på mellan 35 och 44 m vilket skall jämföras med ca 100 m i Södra Sandby – Fågelsångsområdet. Mäktighetsskillnaderna följer ett regionalt mönster med större mäktighet i och i anslutning till Colonusskifferträget än i områdena sydväst och nordväst därom (Vejbæk 1994, Buchardt m.fl. 1997).

## ORDOVICIUM YNGRE ÄN ALUNSKIFFERFORMATIONEN

I Skåne domineras ordovicium av grå och svart skiffer och siltsten med inslag av bentonithorisonter (vulkanisk aska), kalkstenslinser och kalkstenslager. I övriga delar av landet och i Baltikum domineras emellertid de ordoviciska lagerföljderna av kalkstenar.

De ordoviciska bergarternas utbredning, sammansättning och fossilinnehåll i södra Sverige och Skåne har översiktligt behandlats av bl.a. Regnéll (1960), Jaanusson (1982), Bergström (1982), Bergström m.fl. (1982) och Lindström m.fl. (1991).

I Södra Sandby – Fågelsångsområdet var den ordoviciska berggrunden tidigare blottad på ett flertal platser. Dessa blottningar är beskrivna av bl.a. Olin (1906), Moberg (1910), Hadding (1913), Ekström (1937), Lindström (1953) och Nielsen (1995). I Ahlberg (1992b) finns en detaljerad genomgång av de arbeten som utförts i området. Borrningar i området finns beskrivna i Westergård (1944), Hede (1951), Glimberg (1961), Nilsson (1960, 1977), Bergström & Nilsson (1974), och Grahn (1978). I Nilsson (1979) beskrivs en av de kärnborrhningar som utfördes 1961 av Skånska Cementaktiebolaget i området norr om Sularpsbäcken. Den ordoviciska lagerföljden i Eslövstrakten omnämns av Troedsson (1947). Blottningar och borrningar i ordoviciska bergarter inom kartbladsområdet finns även beskrivna i den agrogeologiska kartan som täcker området (Ekström 1947; se även Bergström 1987).

Inom kartområdet förekommer ordoviciska bergarter som ytnära berggrund i Fågelsångs-, Södra Sandby – Hardebergaområdet. I området nordost om Romeleåsens förkastnings- och flexurzon påträffas ordoviciska bergarter på varierande djup överlagrade av yngre bergarter. Undantaget är Vombsänkan söder om Eslöv där paleozoiska bergarter saknas. I Vombsänkans förlängning, i Stabbarpsfältet i Eslövs norra del, har ordoviciska bergarter påträffats vid borrhningsarbeten. I Sydvästskåne påträffas ordoviciska bergarter på stort djup,

SYSTEM	FORMATION, LED	SKURUPS- PLATTFORMEN	HÖLLVIKEN- GRAVEN	BARSEBÄCKS- PLATTFORMEN	ROMELEÅSEN - COLONUS- SKIFFERTRÅGET	ESLÖVSTRÅGET	ROMELEÅSENS FÖRKASTNINGS- OCH FLEXURZON
ORDOVICIUM	Ö. Tommarpslamsten Jerrestadslamsten	?	?		>48 m		
	M. Dicellograptus- skiffer	?	?		65 m	?	
	M. Övre Didymograptus- skiffer	?	?		18 m	?	
	U. Komstadkalksten	2-4 m ?	2-4 m		6 m	6 m ?	
	U. Tøyenskiffer	10-30 m ?	13-29 m		>10 m	>10 m ?	?
	U. Ceratomygekalksten	1 m ?	1 m		1 m	1 m ?	

Fig. 25. Indelning, förekomst och mäktighet av ordoviciska bergarter inom kartområdet.

*Ordovician stratigraphy in the map area.*

överlagrade av yngre bergarter, medan de är borteroderade och saknas på Barsebäcksplattformen och inom stora delar av Skurupsplattformen. I området söder om Romeleåsens förkastnings- och flexurzon följer de ordoviciska bergarterna i stort sett samma utbredningsmönster som den underkambriska sandstenen (se fig. 56). Uppgifterna om de ordoviciska bergarternas utbredning söder om Romeleåsens förkastnings- och flexurzon är baserad på djupborrningar och seismiska undersökningar.

### Ordoviciums indelning

Ordovicium i Skåne domineras av skiffrar. Dessa är fossilförande vilket gjort det möjligt att utföra en detaljerad zonerings av lagerföljden. De fossilgrupper som främst har studerats i de aktuella områdena är graptoliter och trilobiter. I andra områden är stratigrafien också baserad på chitinozoer och conodoner. I figur 25 visas ett diagram som sammanfattar indelningen av ordovicium yngre än Alunskifferformationen i området. Den nedanstående bergartsindelningen följer i stort Nielsens (1995, sid. 47–48) indelning.

### Undre ordovicium

Alunskiffern överlagras i Fågelsångsområdet av en ca 1 m mäktig lagerföljd med glaukonit- och fosforitförande grå-ljusgrå skiffer och kalksten som benämns Ceratopygekalksten och Ceratopygeskiffer. Dessa är namngivna efter trilobitsläktet *Ceratopyge*. Den undre delen av Ceratopygelagren (ca 40 cm i Fågelsångsborrningen) är uppbyggd av alunskiffer och räknas till Alunskifferformationen. Ceratopygelager har påträffats i Fågelsångsborrningen (Hede 1951) och i Södra Sandby-1 (Westergård 1944). Ceratopygelager har även varit blottade i Fågelsångsbäcken ca 300 m söder om gamla järnvägen (fig. 22, lokal H2, Moberg 1910).

Ceratopygelagren överlagras av den ca 10 m mäktiga Tøyenskiffern (tidigare Undre Didymograptusskiffer efter graptolitsläktet *Didymograptus*). I Fågelsångsområdet är de undre delarna av Tøyenskiffern kända från Fågelsångsborrningen, de övre delarna är bortförkastade (Hede 1951). I Fågelsångsbäckens dalgång är övre delen av Tøyenskiffern blottad (fig. 22, lokal E22 och H7, Moberg 1910). Graptolitfaunan är beskriven av bl.a. Cooper och Lindholm (1985; se även Strandmark 1902 och Nielsen 1995). I Sydvästskåne har Tøyenskiffern en mäktighet som varierar mellan 29 m (Höllviksnäs-1) och 13 m (Hammarlöv-1).

Tøyenskiffern överlagras av den i Fågelsångsområdet ca 5,7 m mäktiga grå till gråsvarta Komstadkalkstenen. Trilobiter, ortoceratiter och andra fossilgrupper är vanligt förekommande i Komstadkalkstenen. Den har brutits i Fågelsångsbäcken från medeltiden fram till 1860, och än i dag syns resterna av de tidigare brotten på Fågelsångsbäckens västra sida mellan den nedlagda järnvägen och Sularpsbäcken. I Fågelsångsborrningen har endast 26 cm Komstadkalksten genomborrats, de resterande delarna är bortförkastade (Hede 1951). Den är beskriven av bl.a. Strandmark (1902), Moberg (1910), Ekström (1937), Shaikh m.fl. (1990) och Nielsen (1995) i Fågelsångsområdet. I Sydvästskåne varierar dess mäktighet mellan 2 m (Falsterborev-1) och 4 m (Eskilstorp-1 och Hammarlöv-1).

### Mellersta ordovicium

Den mellanordoviciska lagerföljden domineras av skifferar, Övre Didymograptus- och Dicellograptusskiffer. Skifferenheterna är namngivna efter graptolitsläktena *Didymograptus* och *Dicellograptus*. I Sydvästskåne är ordoviciska och siluriska lager yngre än Komstadkalkstenen inte differentierade.

### *Övre Didymograptusskiffer*

Övre Didymograptusskiffen är uppbyggd av en ca 18 m mäktig lagerföljd bestående av mörkgrå, gråsvart och svart skiffer med enstaka centimetertjocka mörkgrå kalkstensband. Brachiopoder, graptoliter och conodoner förekommer i lagerföljden (Hede 1951). Den undre delen av lagerföljden har påträffats i blottningar längs Fågelsångsbäcken och Sularpsbäcken (från Fågelsångsbäcken och ca 450 m väster ut, Moberg 1910, Ekström 1937). I Fågelsångsbörningen (Hede 1951) genomborrades hela lagerföljden (19,50–37,57 m).

### *Dicellograptusskiffer*

Dicellograptusskiffen består av mörkgrå till gråsvart karbonathaltig skiffer med tunna kalkstensband, fosforitbollar, pyrit, bentonit och förkislade horisonter.

Dicellograptusskiffen har en mäktighet av ca 65 m i Fågelsångsområdet. Graptoliter, brachiopoder, ostracoder, conodoner och scolecodoner förekommer i skiffen (Hadding 1913, Hede 1951, Nilsson 1977). Dicellograptusskiffer har påträffats i blottningar längs Sularpsbäcken ca 400–500 m väster om Fågelsångsbäcken (fig. 22, lokal E14a-c, E15 Moberg 1910, Hadding 1913). Den är även känd från Fågelsångsbörningen 2,75–17,60 m (Hede 1951) och Koängenbörningen (Nilsson 1960, 1977, Bergström & Nilsson 1974) där den genomborrades mellan 17,55 och 70,3 m.

Nilsson (1977) rapporterar 155 bentonithorisonter i Dicellograptusskiffer i Koängenbörningen. Dessa varierar i mäktighet mellan 1 och 94 cm. I anslutning till bentonithorisonterna är skiffen i många fall förkislad. Sådan skiffer i denna del av lagerföljden benämns Sularpskiffer (Lindström 1953). Ett äldre namn för Sularpskiffer är Orthisskiffer.

I Stabbarpsfältet, norr om Eslöv, har Dicellograptusskiffer påträffats vid borrhingsarbeten (Erdmann 1911–15, Troedsson 1947). Dicellograptusskiffen överlagras här av triassiska Kågerödslager. Dicellograptusskiffens exakta ålder i Stabbarpsfältet (mellan- eller överordovicium) är inte känd.

### **Övre ordovicium**

Övre ordovicium är huvudsakligen uppbyggd av de mindre konsoliderade Jerrestads- och Tommarpslagren, vilka tillsammans har en mäktighet av ca 50 m i Fågelsångsområdet. I Sydvästskåne är den ordoviciska och siluriska lagerföljden yngre än Komstadkalkstenen inte differentierad.

*Jerrestads- och Tommarpslager*

Den översta delen av ordovicium är utbildad som en grågrön, grå, mörkgrå och svart skiffer och slamsten som är mindre konsoliderad än den underliggande Dicellograptusskiffern. Graptoliter, trilobiter, ostracoder och gastropoder har påträffats i Jerrestads och Tommarpslagren. Större delen av lagerföljden är känd från Lindegårdsborrningen beskriven av Glimberg (1961) där den genomborrades i intervallet 4,6–52,85 m. Glimberg (1961) införde begreppet Lindegårdslamsten för slamstenar och skiffrar i intervallet 5–32 m i samma borring. Nilsson (1979) beskrev de översta 5 m av Jerrestads- och Tommarpslagren i en borring belägen ca 100 m nordväst om Lindegårdsborrningen.

**SILUR**

Siluriska bergarter är de vanligast förekommande ytnära paleozoiska bergarterna inom kartområdet. De bildar ytberggrund inom stora delar av kartbladsområdet Malmö NO och i nordostligaste delen av Malmö NV.

De siluriska bergarternas utbredning, sammansättning och fossilinnehåll i Skåne har översiktligt behandlats av bl.a. Regnéll (1960), Bergström m.fl. (1982), Larsson (1979) och Lindström m.fl. (1991). Blottningar och borringar i siluriska bergarter inom kartbladsområdet finns beskrivna i de agrogeologiska kartorna som täcker området (Ekström 1947, 1960, 1961a, 1961b, Ekström & Mohrén 1966) samt i berggrundskartan Lund (De Geer 1887) se även Bergström (1987) och Norling (1976).

I kartbladsområdets sydvästra del påträffas siluriska bergarter på stort djup överlagrade av yngre bergarter. Den siluriska lagerföljden kan inom kartbladsområdet delas in i tre delar, Rastrites- (äldst), Cyrtograptus- och Colonusskiffer (yngst). Rastrites-, Cyrtograptus- och undre delen av Colonusskiffern räknas till undre silur medan övriga delar av Colonusskiffern räknas till äldsta delen av övre silur. Det har varit svårt att differentiera de siluriska skiffrarna i material från vattenprospekteringsborringar i området. Av denna anledning har Cyrtograptus- och Colonusskiffer förts samman till en enhet i kartbilden (Malmö NO). Det kan dock inte uteslutas att även Rastritesskiffer kan förekomma i detta område. Det är då främst i området norr om Eslöv mot Svalöv där äldre skiffrar kan misstänkas förekomma. I figur 26 visas de siluriska bergarternas indelning, mäktighet och förekomst inom kartområdet.

SYSTEM	FORMATION, LED	SKURUPS- PLATTFORMEN	HÖLLVIKEN- GRAVEN	BARSEBÄCKS- PLATTFORMEN	ROMELEÅSEN - COLONUS- SKIFFERTRÅGET	ESLÖVSTRÅGET	ROMELEÅSENS FÖRKÄSTINGS- OCH FLEXURZON
SILUR	Ö: Colonus- skiffer	?	?		600 - 1100 m		
	U: Cyrtograptus skiffer	0 - > 100 m	0 - > 100 m		200 m		
	Rastrites skiffer	?	?		140 m		

Fig. 26. Indelning förekomst och mäktighet av siluriska bergarter inom kartområdet.  
*Silurian stratigraphy in the map area.*

### Rastritesskiffer

Rastritesskiffen omfattar större delen av undersiluren och består av graptolit-förande svart och ljusgrå lerskiffer med tunna kalkstensskikt och bentonithorisonter. Lagerföljdens mäktighet har uppskattats till ca 140 m (Regnéll 1960, Wikman et al. 1993). I Fågelsångsområdet är Rastritesskiffer känd från berggrundsblottningar och i borrhävar. Gränsen mellan ordovicium och silur är beskriven av Nilsson (1979) och Grahn (1978, 1998) i kärnmaterial från en av Cementa ABs provborrningar, belägen ca 800 m väster om kyrkan i Södra Sandby.

### Cyrtograptusskiffer

Cyrtograptusskiffen är grå till svart i färgen med bruna och gröna inslag. Linser och band med grå och gulaktig tät kalksten förekommer. Bentoniter är kända från undre delen av lagerföljden. Den har en mäktighet som kan uppgå till 200 m. I Laufeld m.fl. (1975) finns en genomgång av äldre litteratur som behandlar Cyrtograptusskiffer i Skåne. Cyrtograptusskiffer har tidigare benämnts Retiolites- och Flemingilager (Törnquist 1913).

Undre delen av Cyrtograptusskiffen är känd från Maglarpsborrningen

(1952–1956 m) där den beskrevs av Bjerreskov (1986). Den övre delen av Cyrtograptusskiffern har beskrivits av Nyers & Nilsson (1973) från borrhningar väster om Östra Odarslöv (nordväst om Fågelsångsområdet). Övergången till överlagrande Colonusskiffer är beskriven av Laufeld m.fl. (1975) från det numera nedlagda skifferbrottet i Östra Odarslöv.

Den yngsta siluriska bergart som påträffas i djupborrningar i Sydvästskåne (Eskilstorp-1, Falsterborev-1, Höllviksnäs-1, Ljunghusen-1, Maglarp-1 och Smygehuk-1) är oftast Cyrtograptusskiffer (se även Grahn 1998).

### **Colonusskiffer**

Colonusskiffern bildar ytberggrund inom stora delar av kartbladsområdet Malmö NO. Colonusskiffern är en ljusgrå, svagt grönaktig eller blåaktig karbonathaltig skiffer som kan vara mer eller mindre glimmerhaltig. Tunna gråfärgade kalkstensband förekommer också. I Odarslövstrakten förekommer en finkornig, hård, karbonatcementerad siltsten som benämns Odarslövssandsten (Tullberg 1882). Colonusskiffern skiljer sig från övriga mer eller mindre fossilrika paleozoiska skiffrar genom sin fossilfattigdom. Den har en mäktighet som på land har uppskattats till mellan 600–1100 m (Tullberg 1882, Hede 1958, Lindström 1971). Mäktigheten till havs utanför Sydvästskåne kan vara betydande vilket framgår av den mäktiga paleozoiska lagerföljd som konstaterats vid seismiska undersökningar som utförts i området (se fig. 56). Colonusskiffern har tidigare benämnts Cardiolaskiffer (Tullberg 1880) och Posidonomyaskiffer (Moberg 1895).

I bl.a. Hede (1915, 1958), Regnéll (1960), Lindström (1960) och Larsson (1979) finns översiktliga beskrivningar av Skånes Colonusskiffer.

Colonusskiffrens understa del är beskriven av Laufeld m.fl. (1975) från det nedlagda skifferbrottet i Östra Odarslöv. Diverse skärningar i Colonusskiffer inom kartbladsområdet Malmö NO finns beskrivna i Hede (1915, 1919). I djupborrningar i Sydvästskåne är Colonusskiffer endast känd från borrhningen Hammarlöv-1 (1737–1749 m).

### **PERMISKA SEDIMENTBERGARTER**

I Sydvästskåne överlagrar i många fall ett polymikt konglomerat med bollar av gnejs, kvartsitisk sandsten, skiffer och kalksten de underpaleozoiska bergarterna eller som i borrhningen Svedala-1 det kristallina urberget. Siltiga kvarts- eller karbonatcementerade lager förekommer också i denna lagerföljd. Motsva-

rande lagerföljd har påträffats i Rönne Graben på 2787–3057 m djup i borrhningen Pernille-1 (Vejbæk 1997, Vejbæk m.fl. 1994) där den har daterats till rotliegendes (perm). Rönne Graben är belägen mellan Skåne och Bornholm. I Sydvästskåne påträffas den ovan beskrivna lagerföljden (rotliegendes) som oregelbundet förekommande erosionsrester. Inom vissa områden saknas den helt och inom andra områden kan mäktigheten variera från några meter till uppemot 50 m. I borrhningen Eskilstorp-1 påträffades den på ett djup av 2090–2138 m, i Hammarlöv-1 på ett djup av 1725–1727 m, i Maglarp-1 1899–1906 m och i Svedala-1 1613–1642 m.

## PERMO-KARBONISK DIABAS (NV-DIABAS)

AV

HUGO WIKMAN

På Romeleåsen, liksom de övriga skånska åsarna, förekommer åtskilligt med diabasgångar som följer åsens riktning i NV–SO till VNV–OSO. De utgör en mycket markant gångsvärm som är knuten till Tornquistzonen. Antalet blottningar i denna bergart är dock i allmänhet litet beroende på att den är lättvittrad. Med hjälp av de flygmagnetiska kartorna, där diabaserna framträder som distinkta, positiva anomalier, vet vi dock att antalet diabasgångar, de smalare ändå oräknade, är stort. Detta verifieras också av de stora stenbrotten i Dalby och Hardeberga där ett antal diabasgångar är blottade (fig. 27, 28) inom ett begränsat avsnitt av berggrunden.

De i allmänhet brantstående NV-diabaserna är vanligen ljusare grå till färgen än de svarta hyperitdiabaserna. Mörkast är de i riktigt smala gångar eller vid de i allmänhet mycket finkorniga, till täta kontakterna. Ibland är kontakterna till sidoberget kraftigt störda vilket visar att sena rörelser i Tornquistzonen utlösts längs diabaskontakterna. Bredden på gångarna varierar men överstiger sällan 50 m. Ofta åtföljs huvudgången av ett antal smala sidogångar liksom av apofyser som kan ha helt avvikande riktning. En del av de diabaser som markerats på kartan utifrån tolkning av de flygmagnetiska kartorna kan i själva verket bestå av en svärm av smalare gångar.

Flertalet diabaser utgörs av den typ som i litteraturen kallas Kongadiabas eller kvartsdiasbas (jfr Hjelmquist 1939). Det första namnet syftar på den mycket tidigt kända diabasklinten vid Konga på kartområdet Helsingborg SO.



Fig. 27. Branstående gång av diabas genom kambrisk sandsten. Hardeberga stenbrott, 617760/134230. Foto Hugo Wikman.

*Dyke of dolerite cutting Cambrian sandstone.*



Fig. 28. Kontakt mellan NV-diabas och gnejs. Dalby stenbrott 637235/134839. Foto Hugo Wikman.

*Contact between NW-dolerite and gneiss.*

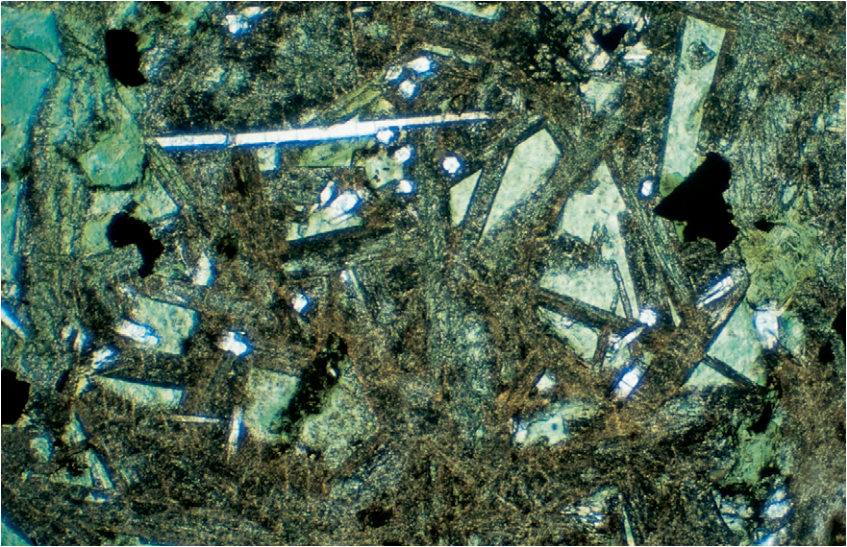


Fig. 29. Textur i Kullaite. Brunfärgade lister av fältspat mellan vilka uppträder grönfärgad klorit. Dessutom bl.a. svarta malmkorn samt apatit (långa ljusa kornet). Dalby stenbrott. Foto Hugo Wikman.

*Texture in Kullaite.*

Den andra beteckningen syftar på att diabaserna är jämförelsevis rika på kvarts och alltid innehåller ett par procent av mineralet ifråga. Detta framgår också av de modala analyserna i tabell 8 och de relativt höga  $\text{SiO}_2$ -värdena i tabell 9.

Inom det aktuella området finns några olika typer av NV-diabas. Vanligast är en mörkt grå, finkornig, tämligen enhetlig och massiv varietet som närmast motsvarar den s.k. Kongadiabasen. Mineralinnehållet domineras av andesitisk plagioklas tillsammans med en ljus brun klinopyroxen. I mindre mängd förekommer amfibol, biotit, kvarts, apatit och malmmineral. Diabastexturen är ibland ofitisk med större kristaller av pyroxen i vilka ligger mindre, regellöst orienterade kristaller av plagioklas. Vanligare är dock att fördelningen mellan plagioklas och pyroxen är jämnare med regellöst intill varandra liggande korn, s.k. subofitisk textur. Ett karakteristiskt kännetecken för NV-diabaserna är de mikrografiska, s.k. granofyriska sammanväxningar mellan främst kvarts och fältspat som förekommer i mellanrummen mellan större kristallindivider.

I Dalby stenbrott förekommer också en annan diabasvarietet som skiljer sig från den förra främst genom sitt innehåll av mindre hålrum fyllda med klorit eller kalcit. Hålrummen kan vara helt fyllda antingen med kalcit eller klorit

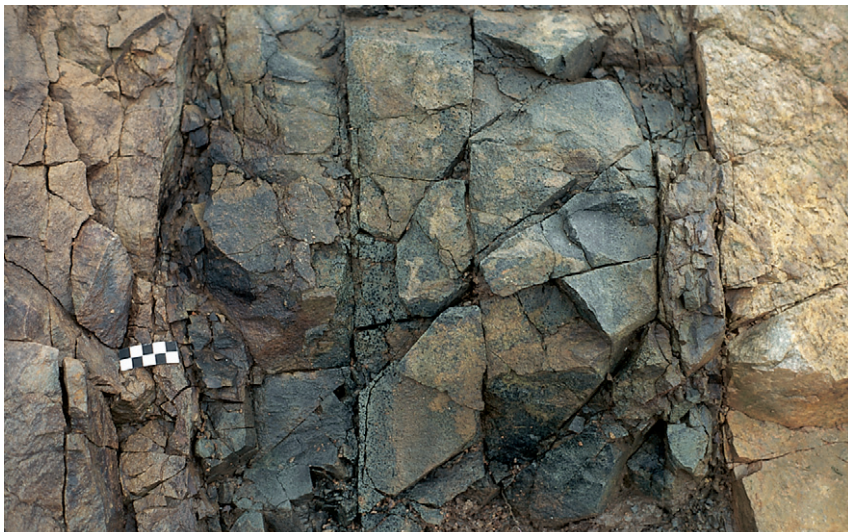


Fig. 30. Brantstående, smal gång av melafyr i gnejs. Dalby stenbrott, 617180/134790. Foto Hugo Wikman.

*Dyke of melaphyre in gneiss.*



Fig. 31. Zonering i stufv av melafyr. Dalby stenbrott, 617180/134790. Foto Hugo Wikman.

*Sample of melaphyre.*

eller också kan hålrummets yttre del bestå av klorit medan den inre kärnan utgörs av kalcit. Kloriten är vanligen blekt grön och utgörs av radialstråliga aggregat. Liknande kloritaggregat finns också i grundmassan. Ett något grönnare omvandlingsmineral som sannolikt utgörs av serpentin förekommer främst i pseudomorfer efter idiomorfa kristaller av olivin.

I Dalby stenbrott förekommer också gångar av den diabasvarietet som kallas kullait efter förekomsten på Kullaberg i Nordvästra Skåne. Kullaiten i Dalby stenbrott är en rödaktigt gröngrå, fin- till fint medelkornig bergart som har visats slå igenom den vanliga NV-diabasen (Hjelmquist 1931). I mikroskop framträder främst den kraftiga rödpigmenteringen som drabbat fältspaten (fig. 29), som utgörs av långa plagioklaslister samt kalifältspat i mellanrummen mellan större kristaller. I tabell 8 (nr 10) ingår ett par procent av kalifältspat i värdet för plagioklas. Framträdande är också rikedomen på klorit i mellanrummen mellan större kristallindivider samt serpentin i pseudomorfer efter olivin. Av övriga mineral kan särskilt nämnas rikedomen på apatit som förekommer i flera mm långa kristaller. Smala aplitgångar i kullaiten har också en diabastextur och består förutom av fältspat främst av klorit och epidot.

I Dalby stenbrott finns också en smal gång av en melafyrartad, basisk bergart. Den brantstående gångens riktning är NO-lig och bredden maximalt 5 dm (fig. 30). Som framgår av figur 31, som visar en stuf från gången, så är den delvis zonerad. Grundmassan, som är finkornig och kraftigt omvandlad, har en tydlig diabastextur med smala lister av plagioklas och innehåller också en del klorit och malmmineral. De mörka fläckarna utgörs av hålrum fyllda med klorit och ofta i centrum en kraftigt pigmenterad, finkornig, grötig massa. Andra zoner i bergarten är mycket rika på små hålrum fyllda med kalcit.

## Den mesozoiska berggrunden

AV

ULF SIVHED OCH MIKAEL ERLSTRÖM

Mesozoikum delas åldersmässigt in i trias, jura och krita. I området sydväst om Romeleåsens förkastnings- och flexurzon är hela mesozoikum representerat. Lagren ligger här förhållandevis flackt vilket medför att äldre bergarter (trias) påträffas på förhållandevis stora djup (>1,5 km). I detta område överlagras kritabergarterna av upp till 100 m mäktiga tertiära kalkstenar. I de delar av Colonusskifferträget som berör kartområdet överlagras de siluriska bergarterna av ett tunt täcke triassiska bergarter. I Vombsänkan och i Eslövstråget påträffas trias- och jurabergarter på ganska ringa djup. Större delen av mesozoikum är representerad som ytnära berggrund i Romeleåsens förkastnings- och flexurzon.

Översiktliga beskrivningar av lagerföljden i området finns bl.a. i Norling (1981), Bergström m.fl. (1982), Norling & Bergström (1987), Wikman & Bergström (1987b), Erlström (1994), Thomas m.fl. (1993) och Erlström m.fl. (1997). Djupborringarna i Höllviken, där kretaceisk, jurassisk och triassisk berggrund genomborrades, har beskrivits av Brotzen (1945, 1950), Horn af Rantzien (1953), Lundblad (1949a,b) och Ødum (1943).

### TRIAS T.O.M. KÅGERÖDSFORMATIONEN

Till följd av den globala tensionen i jordskorpan under trias skedde en successiv insjunkning av den under yngre paleozoikum initierade Höllvikengraven. Detta fick till följd att mäktiga triassiska avlagringar bildades i dess södra delar, dvs. närmast Öresundsförkastningen där insjunkningen varit som intensivast. Både under-, mellan- och övertriassiska bergarter förekommer i Höllvikengraven. Detta skiljer sig från övriga delar av Skåne där endast övertriassiska bergarter är kända.

Den triassiska lagerföljden speglar en växling från arida ("Buntsandstein") till mera humida ("Maglarp C") för att återigen övergå i arida förhållanden ("Maglarp B" och "A"). De yngsta delarna av trias speglar ånyo en transgression (rät).

Den äldsta delen av den triassiska lagerföljden är uppbyggd av brokigt färgade sandstenar som av Brotzen (1950) åldersmässigt jämfördes med bunt-

SYSTEM FORMATION	STRATI- GRAFI	SKURUPS- PLATTFORMEN	HÖLLVIKEN- GRAVEN	BARSEBÄCKS- PLATTFORMEN	VOMB- SÄNKAN	ESLÖVS- TRÅGET	COLONUS- SKIFFER- TRÅGET
	Kågerödslera	0-20 m?	20-40 m	20 m	?	0-30 m	5-70 m
	Kågerödssarkos (Maglarp A)	0-20 m?	50-90 m	100- 200 m			
	Maglarp B		100- 250 m				
MUSCHELK	Maglarp C		100- 150 m				
BUNTSS	"Buntsandstein"		100 m				
	Ljunghusen- sandsten		50-60 m				

Fig. 32. Indelning, förekomst och mäktighet av triassiska bergarter inom kartområdet.  
*Triassic stratigraphy in the map area.*

sandstein. Sandstenarna tilltar i mäktighet mot sydväst. De har endast påträffats i borrhningar på Falsterbohalvön (Höllviken-1, Höllviksnäs-1 och Ljunghusen-1) i sydvästligaste Skåne och till havs (Smygehuk-1). Söder om Öresunds-förkastningen förekommer troligtvis sandstenar av buntsandsteinålder som erosionsrester. Sådana sandstenar har inte påträffats i Falsterborev-1.

I Höllvikengraven kan den äldre triassiska lagerföljden indelas i två enheter, en undre, Ljunghusensandsten och en övre, "Buntsandstein".

I figur 32 visas indelning, mäktighet och förekomst av triassiska lager (t.o.m. Kågerödslera) inom kartområdet.

### **Ljunghusensandsten**

Ljunghusensandsten har endast påträffats i två borrhningar nämligen Ljunghusen-1 och Höllviksnäs-1. Den kilar ut åt nordost någonstans mellan Höllviksnäs-1, Hammarlöv-1 och Kungstorp-1.

Ljunghusensandstenen kan beskrivas som en rödgrön, medel-grovkornig, välsorterad, lös kvartssandsten med enstaka fältspatkorn och med siltiga-lageriga lager samt med rester av karbonatcement.

I Ljunghusen-1 har den en mäktighet av 62 m (2088- 2150 m) och i Höllviksnäs-1 53 m (2010–2063 m).

### **”Buntsandstein”**

”Buntsandstein” är beskriven av Brotzen (1950) och Jacobsson (1993). Den kan beskrivas som en ljusröd och ljusgrön, mer eller mindre karbonatcementerad, lös, finkornig gråvacka växellagrad med mörkröd arkos med stora kantiga fältspatkorn. Sorteringsgraden är dålig. Skiffer- och siltstenshorisonter förekommer. Illit och klorit är de dominerande lermineralen. Karbonatnoder, vilka ibland har en dolomitisk matrix, påträffas i delar av lagerföljden. De mörkröda arkoserna innehåller accessoriska mineral som muskovit, hornblände, apatit och zirkon.

”Buntsandstein” har med säkerhet påträffats i borrhningarna Ljunghusen-1 (1939–2088 m), Höllviken-2 (1862–1923+ m) och Höllviksnäs-1 (1859–2010 m).

I figur 57 framgår utbredningen av ”Buntsandstein” inom kartområdet.

### **”Maglarsformationen”**

Den triassiska lagerföljden yngre än buntsandstein kännetecknas av en varierande och icke enhetlig uppbyggnad. Stora variationer i lagerföljden (litologi och mäktighet) förekommer såväl vertikalt som lateralt inom området. För den övre delen av lagerföljden (Kågerödsformationen) föreligger en formell litostratigrafisk indelning. De övriga delarna har endast behandlats i borrhningar (OPAB) och i Brotzen (1950). I OPAB-rapporterna har den informella beteckningen Maglarsformationen införts. Denna indelas i tre enheter A, B och C. Delar av enhet C (Larsson m.fl. 1994) har daterats till ladin-carn och enhet A till carn.

Med utgångspunkt från informationen från borrhningen Höllviken-2 delade

Brotzen (1950) in den triassiska lagerföljden yngre än buntsandstein i en undre del som han daterade till undre keuper respektive ekvivalent till muschelkalk (1755–1886 m i Höllviken-2). Denna del har i senare sammanhang betecknats ”Muschelkalk”. I OPABs stratigrafi kan denna del i vissa delar jämföras med enheter i ”Maglarp C” i Ljunghusen-1 och Maglarp-1.

### *”Maglarp C”*

”Maglarp C”-lagren avsattes i en strandnära miljö med växling mellan land- och marina förhållanden. ”Maglarp C” har en maximal mäktighet av 239 m i Ljunghusen-1 och 131 m i Höllviken-2.

Lagerföljden karaktäriseras av röd, grov, konglomeratisk sandsten med lerig mellanmassa. Siltsten och brokigt färgad, karbonathaltig, sandig lera är vanligt förekommande, företrädesvis i den övre och mellersta delen.

### *”Maglarp B”*

Under ”Maglarp B”-tid invaderade havet området vid olika tillfällen, bassänger bildades och arida förhållanden påskyndade en kraftig indunstning med saltbildning som följd. Sydvästskåne befann sig under denna tid i utkanten av ett sådant område.

Lagerföljden domineras av röd-rödgrön, karbonatimpregnerad (kalciumkarbonat och dolomit), sandig lera med fin-grovkornig sand- och siltsten.

### *”Maglarp A”, Kågerödsformationen*

Maglarp A eller Kågerödsformationen är de äldsta triassiska lagren i Skåne som påträffats utanför Höllvikengraven. De är typiska ökenbildningar och kännetecknas av brokigt färgad arkos och sandsten med leriga lager av varierande mäktighet. Kågerödslager är beskrivna av Arndorff (1994) från borrhningen Höllviken-2.

Kågerödsformationen bergarter påträffas som ytberggrund i området mellan Eslöv och Kävlinge, där de överlagrar siluriska bergarter. I detta område är de övervägande leriga. I Vombsänkans förlängning i höjd med och norr om Eslöv (Troedsson 1942, 1947) överlagrar Kågerödslager ordovicisk och silurisk skiffer, vilka i sin tur överlagras, i de fall de inte bildar ytberggrund, av rätiska och jurassiska bergarter. I Kävlingeåns dalgång, mellan Kävlinge och Lilla Harrie, finns blottningar i Kågerödslager.

Enheten karaktäriseras huvudsakligen av grov arkosisk, röd kvartssandsten med lerig mellanmassa. Konglomerathorisonter såväl som enstaka horisonter med karbonathaltig lera förekommer. Kågerödsformationens översta del utgörs av en ca 10–40 m mäktig lera (Kågerödslera).

### ”Maglarpformationens” utbredning och mäktighet

Enhet A (Kågerödsformationen) förekommer inom stora delar av kartområdet. Den är relativt mäktig på Barsebäcksplattformen och i Höllvikengraven medan den är mera rudimentärt utbildad på Skurupsplattformen. I de områden där den bildar ytberggrund, nordost om Romeleåsens förkastnings- och flexurzon, uppgår mäktigheten oftast till bara några tiotal meter men kan lokalt uppgå till 70 m.

”Maglarp B” och ”C” har endast påträffats i Höllvikengraven. I området söder om Öresundsförkastningen är trias rudimentärt utbildad. I figur 33 redovisas på vilka djup de olika enheterna påträffats samt deras mäktigheter. Härvid framgår att mäktigheten och djupet ökar mot söder. I Eskilstorp-1 (som är dåligt dokumenterad) anges att triassiska lager äldre än Kågerödslera har påträffats på 1671–2138 m djup. De har här en sammanlagd mäktighet på 467 m. Detta skall jämföras med att trias äldre än Kågerödslera är 617 m mäktig i Ljunghusen-1.

Borrhål	Kågerödslera	Maglarp A Kågerödssarkos	Maglarp B	Maglarp C
Hammarlöv-1	1451-1475	1475-1528	1528-1592	1592-1727
Höllviken-2	1496-1528	1528-1604	1604-1755	1755-1886
Höllviksnäs-1	1503-1542	1542-1625	1625-1755	1755-1859
Ljunghusen-1	1512-1531	1531-1600	1600-1700	1700-1939
Maglarp-1	1533-1553	1553-1626	1626-1722	1722-1906
Mossheddinge-1	1796-1800	1800-1814		
Svedala-1	1578-1590	1590-1613		
Barsebäck-1	1981-1998	1998-2184		
Norrevång-1	1970-1988	1988-2088		
Falsterborev-1	1148-1230	1230-1241		

Fig. 33. Figuren visar ett urval av de borrhål i vilka triassiska lager har påträffats. Siffrorna anger djupet till den nivå på vilken lagren påträffats relaterat till Kelly bushing. Svedala-1 och Mossheddinge-1 är belägna på Skurupsplattformen och Norrevång-1 och Barsebäck-1 på Barsebäcksplattformen medan de övriga borrhålen är belägna i Höllvikengraven.

*Triassic stratigraphy in selected wells. The depth is related to Kelly bushing.*

## RÄT-JURA

Uppsprickningen av Pangea (superkontinent som omfattade alla kontinentområden på jorden och existerade ungefär från karbon till jura) inleddes under jura. Dessa rörelser ledde till att norra Europas berggrund påverkades av tension och sinistrala strike-slip-rörelser. I Skåne återspeglas detta i den blocktekttonik som fått till följd att vissa områden ibland var höjdområden och utsattes för erosion och vid andra tillfällen nedförkastade bassänger och avsättningsområden. Av denna anledning varierar den jurassiska lagerföljden såväl till ålder som uppbyggnad inom olika delar av kartområdet. Avsättningsförhållandena växlade mellan terrestriska, lakustrina, fluviatila, deltaiska och alluviala. Ett karaktäristiskt drag för Sydvästskåne och delar av södra Östersjön är den relativt mäktiga rät-underjuran (205 m i Höllviken-2) och den mer eller mindre välutvecklade och oftast dåligt kända mellan- och överjurassiska lagerföljden.

I Sivhed (1984) och Norling m.fl. (1993) finns en genomgång av rät-jura-geologin i Skåne.

I borrhningen Höllviken-2 (1291–1496 m) domineras de rätiska och underjurassiska lagren av sand/sandsten och växellagring mellan sand och lera samt enstaka rotbottnar och kolflötser. Sedimenten indikerar lakustrina och terrestriska avsättningsförhållanden (Larsson m.fl. 1994). Lagerföljden påminner mycket om den i Höganäsformationen i Nordvästskåne.

I figur 34 visas indelning, mäktighet och förekomst av rätiska och jurassiska lager inom kartområdet.

## Eslövstråget

I Eslövstrakten är triassiska och jurassiska bergarter bevarade i ett nedförkastat område, Eslövstråget (Sivhed 1991), som utbreder sig i nordväst-sydostlig riktning genom Eslöv. Strukturen kan tolkas som Vombsänkans förlängning åt nordväst. I denna bildar jurabergrarter ytberggrund och underlagras av tunna rätiska bergarter och Kågerödslager som i sin tur överlagras ordovicisk skiffer.

I Eslövstrakten (Stabbarpsfältet, norr om Eslöv) har ett antal borrhningar utförts under slutet av förra århundradet och ett stycke in på detta i jakten på kol och elffast lera. Borresultaten sammanfattas av Erdmann (1911–15) och Troedsson (1947). I Erdmann finns även en detaljerad genomgång av gruvverksamheten i området. I Johanson (1922) finns en genomgång av de växtfossil som påträffats i samband med gruvdriften.

RÄT		U. JURA	M. JURA	Ö. JURA	SYSTEM FORMATION						
HÖGANÄS	RYA			ANNERO	LED	SKURUPS- PLATTFORMEN	HÖLLVIKEN- GRAVEN	BARSEBÄCKS- PLATTFORMEN	VOMB- SÅNKAN	ESLÖVS- TRÅGET	RFZ
Helsingborgs- ledet	Rydebäcksledet Katslösaletet Pankarpsedet Döshultledet	Glassand Fuglundaledet		Vitabäcksleror Nytorpssand Fyledalslera Fortunamärgel			0-60 m	60 m			40 m ?
Bjuvledet								20 m	>90 m		120 m ?
Vallåkraledet							0-50 m				
							0-150 m	150 m?	>100 m	>100 m	100 m?
						60 m	20-50 m	50 m?	?	5-40 m	25 m ?

Fig. 34. Indelning, förekomst och mäktighet av rätiska och jurassiska bergarter inom kartområdet.

*Rhaetian - Jurassic stratigraphy in the map area.*

Troedsson (1947) identifierade Höganäsformationens olika led i området, Vallåkra-, Bjuv- och Helsingborgsleden. Vallåkraledet (äldst) har en mäktighet som varierar mellan ca 5 och 40 m. Lagerföljden domineras av lera och sand med sfärosideritbankar i topp och botten. Bjuvledet, med en maximal mäktighet av 5 m, domineras av lera och innehåller enstaka, tunna kolflötser. Helsingborgsledet har en maximal mäktighet på uppemot 80 m och består i huvudsak av sandsten och lersten. Kolbrytning har skett i kolflötser i Helsingborgslagren. I en borrhning i stadsparken (SGUs brunnsarkiv 2C NO nr 301, 61924/13431, 90–120 m) i Eslov har underjurassiska lager (toarcian) identifierats med hjälp av palynomorfer (fig. 35; Vasard Nielsen 1998, Poulsen 1997).

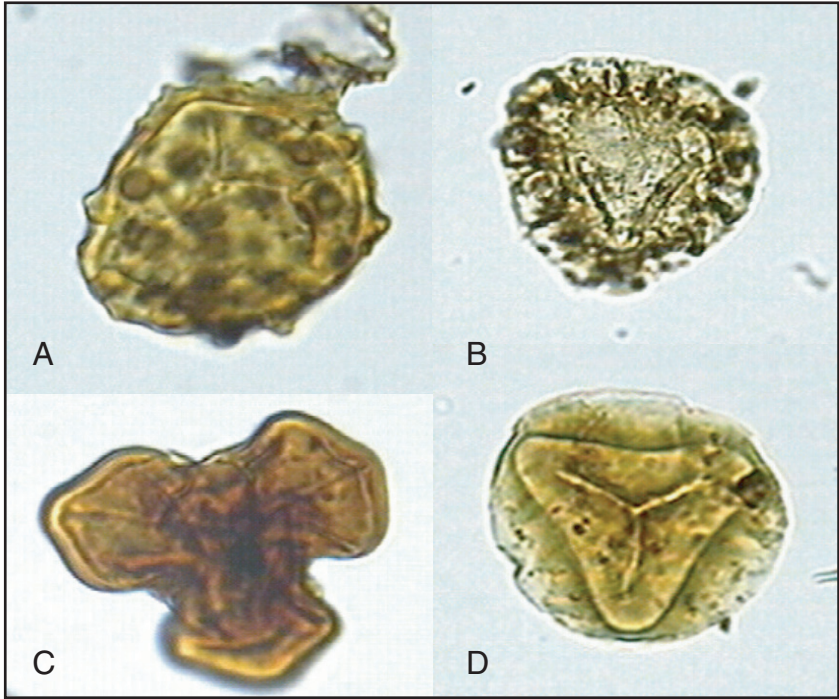


Fig. 35. Jurassiska palynomorfer från grunda borrhningar i Vombsänkan och Eslöv. A, *Leptolepidites major*, pliensbach (äldre jura) eller yngre (0,034 mm i diameter). SGUs brunnarkiv 2CNO nr 301, 61924/13431. B, *Limbosporites lundbladii*, rät-hettange (yngsta trias-äldsta jura) (0,043 mm i diameter). SGUs brunnarkiv 2CNO nr 300, 61838/13442. C, *Triancoresporites ancorae*, rät-tidig hettange (äldsta jura) (0,032 mm i diameter). SGUs brunnarkiv 2CNO nr 301, 61924/13431. D, *Zebrasporites laevigatus*, hettange (0,028 mm i diameter). SGUs brunnarkiv 2CNO nr 507, 61863/13449. Foto Niels E. Poulsen.

*Jurassic palynomorphs from shallow drillings in the Vomb Through and Eslöv. A, Leptolepidites major, Pliensbachian or younger. B, Limbosporites lundbladii, Rhaetian-Hettangian. C, Triancoresporites ancorae, Rhaetian-Early Hettangian. D, Zebrasporites laevigatus, Hettangian.*

### Vombsänkan

I de delar av Vombsänkan som berör kartområdet underlagras jurassiska bergarter av prekambrisk kristallin berggrund. Rätiska bergarter är inte identifierade i denna del av Vombsänkan (Norling 1981).

Inom kartområdet har underjurassiska och mellanjurassiska (SGUs brunnarkiv 2C NO nr 299, 61822/13489, 20–110 m) bergarter identifierats med hjälp av palynomorfer och acritarcher (Poulsen 1997). En del av dessa illustreras i figur 35. Det analyserade materialet härrör från vattenprospekteringsborrningar. Någon detaljerad bild av berggrundens uppbyggnad föreligger inte p.g.a. begränsningar i provmaterialet. Den totala mäktigheten för den undre jurassiska lagerföljden är inte känd men torde överstiga 100 m och mellanjurana är åtminstone 90 m mäktig.

### Romeleåsens förkastnings- och flexurzon

I Romeleåsens förkastnings- och flexurzon har rätiska, jurassiska och underkretaceiska bergarter med säkerhet identifierats i borrmaterial från två områden, nämligen Kävlingeområdet och nordvästra hörnet av kartområdet Malmö SO. I Lund har berggrunden i ett antal borrningar förts till rätiska–underkretaceiska lager på litologisk grund (se Holst 1907).

Kävlingeområdets geologi har beskrivits av Brotzen & Norling (1966), Norling (1966, 1968, 1972a) och Sivhed (1980). I förkastnings- och flexurzonerna har såväl rätiska som underjurassiska och överjurassiska bergarter identifierats i borrmaterial av de ovan nämnda författarna. Palynomorfer har bestämts i samma område av Vasard Nielsen (1998). Mellanjurassiska bergarter har inte påträffats vilket kan vara en effekt av förkastningstektoniken i området.

Vid Vallkärra och Lackalänga (mellan Kävlinge och Lund) utfördes 1950 två kärnborrningar (Ekström & Mohrén 1966). Materialet är inte bearbetat men övre delen av lagerföljden kan troligtvis räknas till Helsingborgsledets bergarter.

I sydöstra delen av kartområdet Malmö SO har rätiska, jurassiska och underkretaceiska lager identifierats i ett antal borrningar (Norling 1980, 1981) med hjälp av mikrofossil (foraminiferer och ostracoder).

### Området sydväst om Romeleåsens förkastnings- och flexurzon

Området sydväst om Romeleåsens förkastnings- och flexurzon kännetecknas av mäktiga kretaceiska lager. Detta medför att de underlagrande jurassiska och rätiska bergarterna enbart påträffas på stort djup. Kunskapen om dessa bergarter är därför baserad på information från djupborringar i området. Den sydväst-skånska djupgeologin kännetecknas av tre större strukturgeologiska enheter (fig. 1), Barsebäcksplattformen, Skurupsplattformen och Höllvikengraven, där varje block uppvisar en egen geologisk historia. Av denna anledning diskuteras geologin inom varje enhet för sig.

I material från djupborringarna inom kartområdet har rätiska–underjurassiska bergarter identifierats med hjälp av mikrofossil som foraminiferer och palynomorfer.

#### *Barsebäcksplattformen*

Rätiska och underjurassiska lager är kända från två borringar Barsebäck-1 och Norrevång-1. I Barsebäck-1 har jurassiska lager identifierats på 1800–1975 m djup. Enligt Norling (1972) är den överjurassiska Anneroformationen (Vitabäcks-, Nytorps- och Fyledalsledet) representerad i intervallet 1800–1860 m och den mellanjurassiska Mariedalsformationen (Glassand) 1860–1880 m. Avsnittet mellan 1880 och 1975 m i samma borring är inte differentierad, men enligt Norling (1972b) inkluderar det undre jura och eventuellt rätiska lager. Den rätiska och jurassiska lagerföljden i Norrevång-1 (1837–1970 m) är inte differentierad.

#### *Skurupsplattformen*

Två borringar har penetrerat rätiska och jurassiska lager, Mossheddinge-1 och Svedala-1. Rät-jura lagerföljden är inte differentierad i Mossheddinge-1 men har troligtvis här en maximal mäktighet av 66 m (1730–1796 m). I Svedala-1 (1517–1576 m) har endast rätiska bergarter (Höganäsformationen, Bjuvledet) påträffats. De är beskrivna i Larsson m.fl. (1994).

#### *Höllvikengraven*

I Höllvikengraven har rätiska och jurassiska lager penetrerats av ett flertal borringar. Ett typiskt drag är att juralagerföljden varierar i såväl uppbyggnad som ålder samt att rätiska lager tycks ha en allmän utbredning inom Höllviken-

graven (Höganäsformationen, Bjuvledet, Vallåkraledet). En översiktlig redovisning av den rätiska och jurassiska lagerföljden finns i Norling (1980). Den rätiska och jurassiska lagerföljden i borrhningen Höllviken-2 har redovisats av Brotzen (1945, 1950), Horn af Rantzien (1953) och Lundblad (1949a, b). I ett forskningsprojekt finansierat av SGU har bormaterial från bl.a. Höllviken-2 och Svedala-1 analyserats med avseende på ålder, avsättningsmiljö och diagenes (Larsson m.fl. 1994). I ett antal rapporter utförda av SGU för OPABs räkning finns dateringar för olika intervall i bormaterial från Sydvästskåne redovisade (Norling 1973a, b och Forchheimer m.fl. 1974).

Rätiska lager har identifierats av Norling (1973a) i Hammarlöv-1 (1428–1450? m), av Norling (1973b) i Håslöv-1 (1563–1569 m), av Brotzen (1950) och Larsson m.fl. (1994), i Höllviken-2 (1445–1496 m) och av Forchheimer m.fl. (1974) i Kungstorp-1 (1542?–1590 m).

Fyledalslera och Fortunamärgel som utgör undre delen av Anneroformationen har identifierats av Norling (1973a) i Hammarlöv-1 (1290–1332 m), av Norling (1973b) i Håslöv-1 (1410–1413 m), i Höllviksnäs-1 (1341–1377 m) och i Maglarp-1 (1344–1347 m) och i Kungstorp-1 av Forchheimer m.fl. (1974) (1461–1542 m). I Hammarlöv-1 identifierade Norling (1973a) Fuglundaledets (1338–1341 m) och Rydebäcksledets (1380–1392 m) bergarter.

## **UNDRE KRITA OCH BASEN AV ÖVERKRITA (CENOMAN)**

Avsättningsförhållandena under äldre krita (berrias–barrem) karaktäriseras av marina miljöer med varierande vattendjup. Detta avspeglas i sedimenten som en växling mellan lakustrina, fluviatila och marina förhållanden. Det marina inslaget ökar successivt och avslutas med en svart, på organiskt material rik, skiffer (aptskiffer, fig. 36). Under barrem etablerades stabila marina förhållanden där avsättningsmiljön (i Sydvästskåne) motsvarar grund shelfmiljö. Från barrem till cenoman avsattes en ca 20–60 m mäktig, finkornig sandsten, Arnagergrönsand, i området.

### **Berrias–apt**

#### *Höllvikengraven, Barsebäcks- och Skurupsplattformen*

Bergarterna i den undre delen av lagerföljden är i huvudsak av finkornig sandsten, siltsten och lersten med kollager och rotbottnar. I Höllviken-2 har dessa

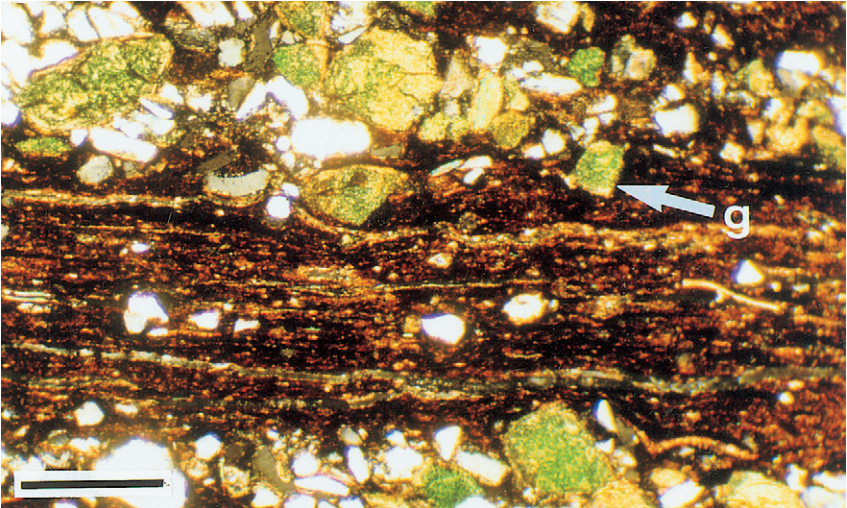


Fig. 36. Mikroskopbild som visar aptskiffers mikrotextur i Höllviken-1 borrhningen. Glaukonit (g) och finkorniga kvartslamina alternerar med organiskt rik lera. Skallstreck-  
et är 0,2 mm. Foto Mikael Erlström.

*Microphoto of the Aptian black shale from the Höllviken-1 core. Glaucony (g) and fine-grained quartz laminae alternating with organic-rich clay. The scale bar is 0.2 mm.*

lager en mäktighet av 42 m (inklusive aptskiffer), i Hammarlöv-1 65 m och i Barsebäck-1 49 m. I Norrevång-1 har intervallet mellan 1839 och 1828 m daterats till hauteriv–apt (Vajda-Santivanez 1998a), i Svedala-1 överlagrar underkretaceiska lager daterade till hauteriv–barrem rätiska bergarter (Norling 1972b, 1973a, Larsson m.fl. 1994, Vajda-Santivanez 1998a). I Mossheddinge-1 som är belägen nära Romeleåsens förkastnings- och flexurzon har underkretaceiska lager identifierats (basala alb–mellersta barrem, 1671–1730 m) med hjälp av foraminiferer.

#### *Romeleåsens förkastnings- och flexurzon*

I Romeleåsens förkastnings- och flexurzon har underkretaceiska bergarter identifierats i material från grunda borrhningar i nordöstra delen av kartområdet Malmö NO. Borrhningarna är beskrivna av Norling (1978, 1980 och 1981).

### Arnagergrönsand

Den omfattande kretaceiska transgressionen inleds i princip med Arnagergrönsand (gränsen under-överkrita). Denna påträffas i hela Sydvästskåne och omgivande havsområden. Tillsammans med den överliggande förkislade Arnagerkalkstenen ger den upphov till den kraftigaste seismiska reflektorn i Sydvästskåne och södra Östersjön (fig. 54).

Arnagergrönsand är beskriven av bl.a. Brotzen (1945, 1950), Norling (1981), Solakius & Larsson (1985), Larsson m.fl. (1998) och Vajda-Santivanez (1998a, b). Den har av samma författare daterats med hjälp av foraminiferer och palynomorfer till apt-cenoman.

Arnagergrönsand är en grågrön, fin-medelkornig, glaukonitisk, mer eller mindre karbonatcementerad och i många fall okonsoliderad sandsten med fosfatiska bollar och glimmar. Den har en porositet som varierar mellan 10 och 30%. Mikroskopbilderna i figur 37 visar ett exempel på dess uppbyggnad.

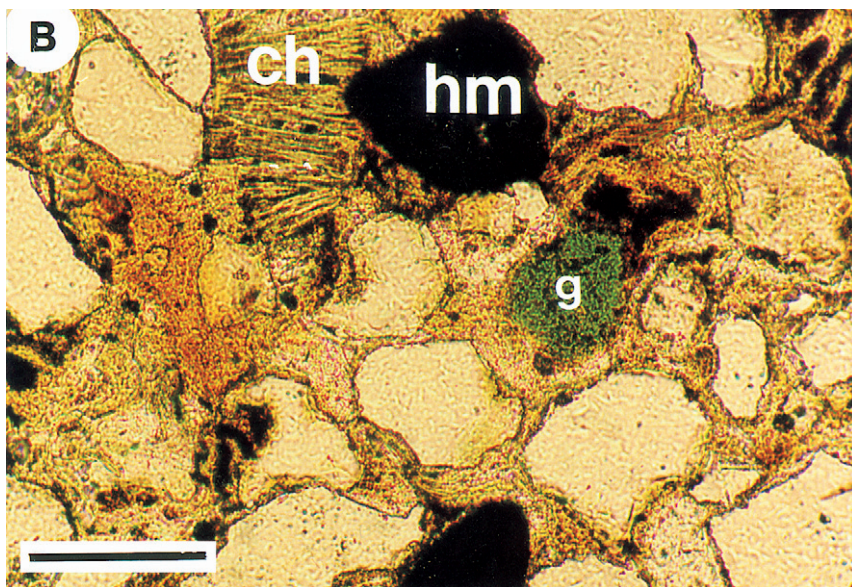
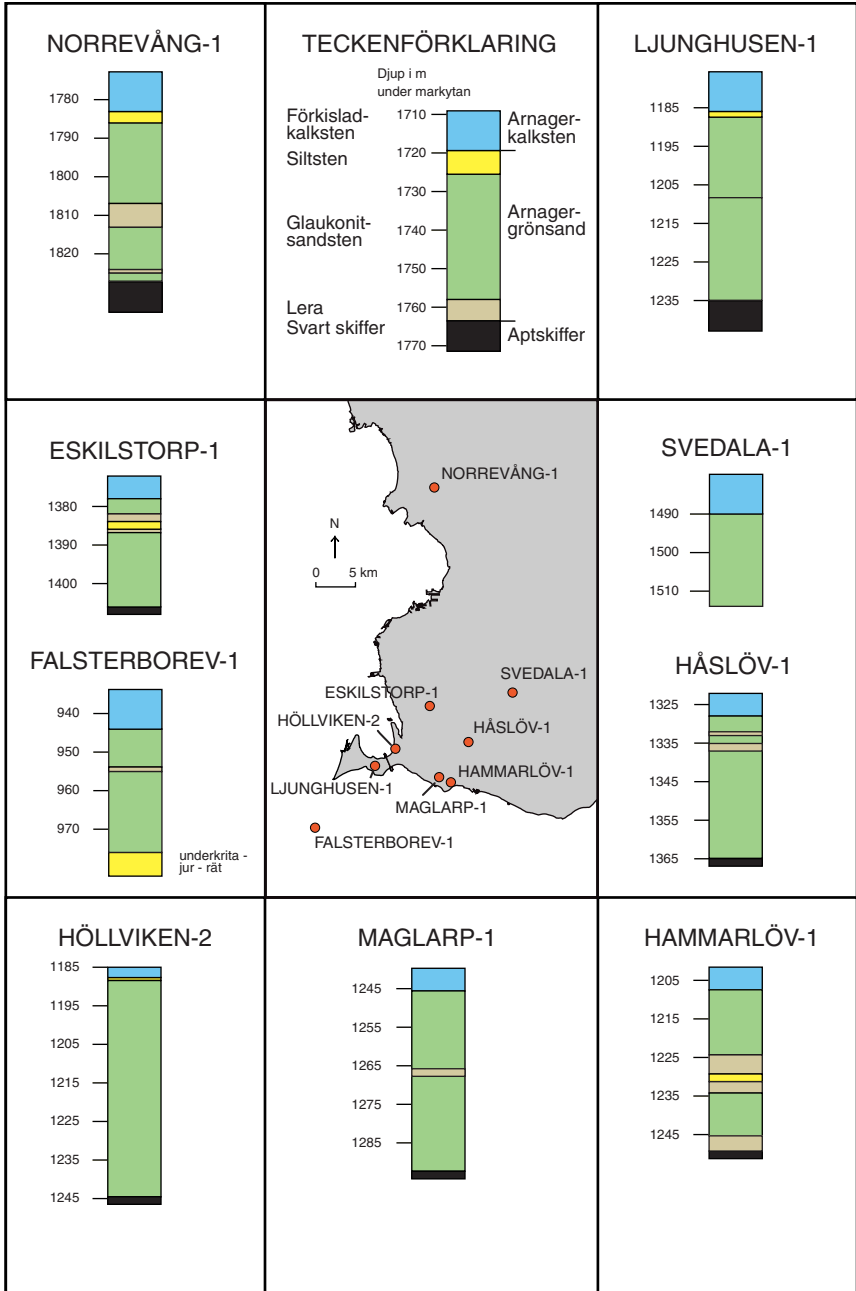


Fig. 37. Arnagergrönsand från borrhningen Svedala-1. Mikroskopbilderna visar en dåligt konsoliderad kvartsarenitisk sandsten med glaukonit (g), tungmineral (hm) och kloritomvandlad glimmer (ch). En stor del av matrixen består av klorit. Skälstrecket är 0,2 mm. Foto Mikael Erlström.

*Arnager Greensand from the Svedala-1 core. Poorly consolidated quartzarenitic sandstone with glaucony (g), heavy minerals (hm) and chlorite-altered mica (ch). Much of the matrix consists of chlorite. The scale bar is 0.2 mm.*



Borrning	Djup m	Mäktighet m
Barsebäck-1	1734-1751	17
Eskilstorp-1	1383-1418	35
Falsterborev-1	972-1004	32
Granvik-1	1250-1254 TD	4+
Hammarlöv-1	1212-1254	42
Håslöv-1	1333-1370	37
Höllviken-1	1231-1282	51
Höllviken-2	1189-1244	55
Höllviksnäs-1	1198-1250	52
Kungstorp-1	1278-1325	47
Ljunghusen-1	1185-1233	48
Maglarp-1	1249-1297	48
Norrrevång-1	1788-1812	24
Smygehuk-1	1093-1145	52
Svedala-1	1490-1514	24
Trelleborg-1	1190-1201 TD	11+

Fig. 39. Figuren visar på vilka djup i meter som Arnagergrönsand har påträffats i Sydvästskåne. Djupet är relaterat till markytan i Höllviken-1 och -2, Granvik-1, Svedala-1 och Trelleborg-1 och till kelly bushing i de andra borrhörningarna.

*Arnager Greensand in selected wells. The depth is related to ground level in Höllviken-1 and 2, Granvik-1, Svedala-1 and Trelleborg-1. In the other wells the depth is related to kelly bushing.*

Arnagergrönsandens mäktighet i Sydvästskåne varierar mellan ca 20 och 60 m. I Mossheddinge-1 är den emellertid svår att urskilja. Sandiga, delvis glaukonithaltiga sediment identifierades på 1476–1626 m djup i Mossheddinge-1. Om hela detta avsnitt består av Arnagergrönsand så avviker mäktigheten här betydligt från dess mäktighet i övriga delar av Sydvästskåne.

I Romeleåsens förkastnings- och flexurzon har Arnagergrönsand påträffats

Fig. 38. Figuren visar ett urval av de borrhörningar i vilka Arnagergrönsand har påträffats. Siffrorna anger djupet i meter till den nivå på vilken lagren påträffats relaterat till markytan. Svedala-1 och Mossheddinge-1 är belägna på Skurupsplattformen, Norrevång-1 på Barsebäcksplattformen och Falsterborev-1 söder om Öresundsförkastningen. De övriga borrhörningarna är belägna i Höllvikengraven.

*Arnager Greensand in selected wells. The depth is related to ground level.*

i ett antal grunda borrhningar inom kartområdet Malmö NO. En del av dessa borrhningar är beskrivna av Norling (1980).

I figurerna 38 och 39 redovisas på vilka djup som Arnagergrönsand har påträffats i djupborrhningar inom kartområdet.

## ÖVRE KRITA – UNDRE TERTIÄR

I och med den omfattande överkretaceiska transgressionen avlöstes de varierande sedimentationsförhållandena under rät–underkrita (sandstenar och lerstenar) av mera stabila marina förhållanden i Sydvästskåne. Överkritan domineras av mer eller mindre lerig kalksten. Borrprofilen (Svedala-1) i figur 40 visar övergången från övertriassiska (rätiska) bergarter (sand- och lersten) till Arnagergrönsand och överkretaceisk kalksten.

Under delar av yngre krita (campan–maastricht) påverkades Tornquistzonen av omfattande inversionstektonik. Området norr om Romeleåsens förkastnings- och flexurzon höjdes och utsattes för erosion. Detta kan spåras i området söder därom. Här bildades mäktiga sandstensavlagringar med erosionsmaterial från upphöjda landområden i nordost. Dessa sanddominerade deltabildningar utgör i dag den upp till 900 m mäktiga Lundasandstenen av santon–campan ålder. Sandstensenheter ersätts successivt av mera finklastiska och karbonatiska sedimentbergarter i de sydvästligaste delarna av Skåne.

En ny litostratigrafisk indelning av yngre krita och äldsta tertiär (paleogen) presenterades av Erlström (1994) (fig. 41). Tidigare har ingen heltäckande litostratigrafisk indelning av det aktuella avsnittet funnits. Den nya indelningen är baserad på borrhålsdata i form av borrhkax, borrhkärnor, borrhålsloggningar och reflektionsseismik.

Den av karbonathaltiga bergarter dominerade överkretaceiska och undertertiära berggrunden i Sydvästskåne har förts samman till en formation, Höllvikenformationen. Denna avgränsas nedåt i lagerföljden av Arnagergrönsand som i sin tur underlagras av underkretaceiska och jurassiska sediment med ringa karbonat innehåll. Formationen överlagras av Lellingegrönsand och andra klastiska enheter i äldsta tertiär, paleogen. De olika klastiska avsnitten i Höllvikenformationen är Lunda- (Brotzen 1942), Landskrona- (Erlström 1994) och Hansaleden (Erlström 1994).

De karbonatdominerade enheterna i Höllvikenformationen utgörs av Arnagerkalksten, Granviks-, Kyrkheddinge- och Krusebergsleden i kritan samt Limhamns- och Köpenhamnsleden i äldsta tertiär (paleogen). De finkorniga kalk-

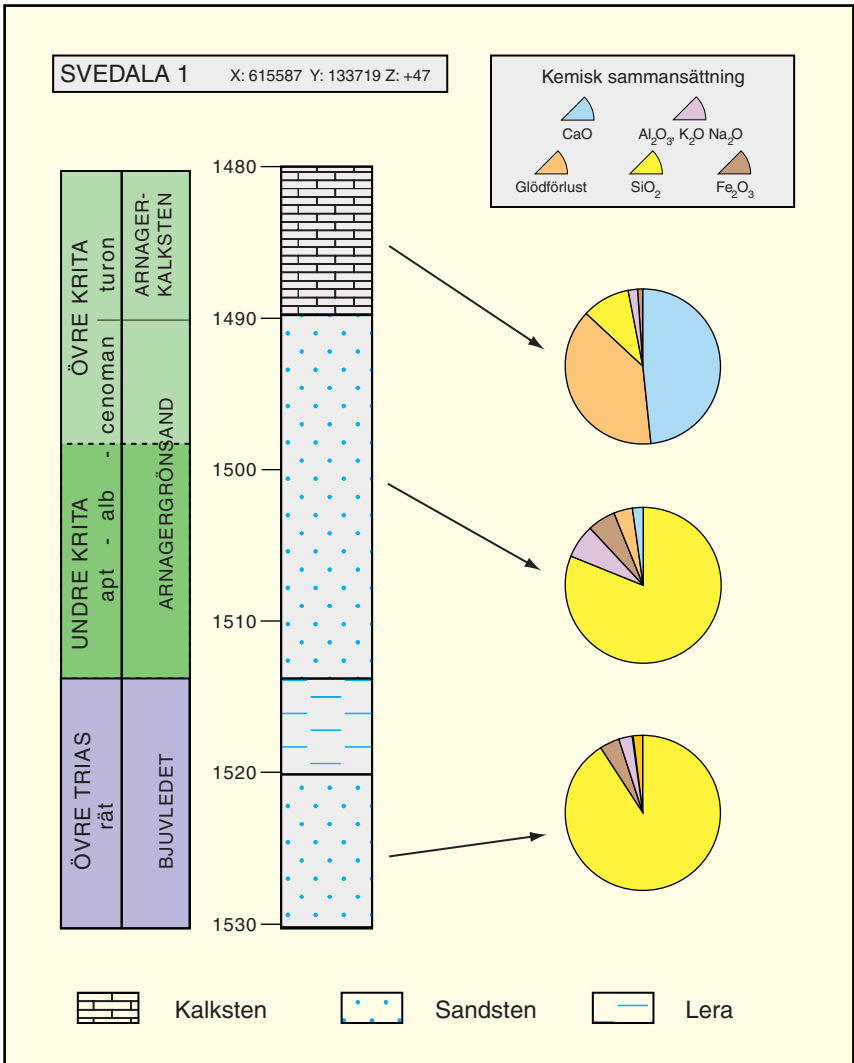


Fig. 40. Borrprofil från Svedala-1 borrningen som visar övergången från sandiga lager i trias, undre krita och basala övre krita till den av kalkstenar dominerade övre kritan.

*Well log from the Svedala-1 core showing the sandy Triassic-base Upper Cretaceous and the limestone dominated Upper Cretaceous.*

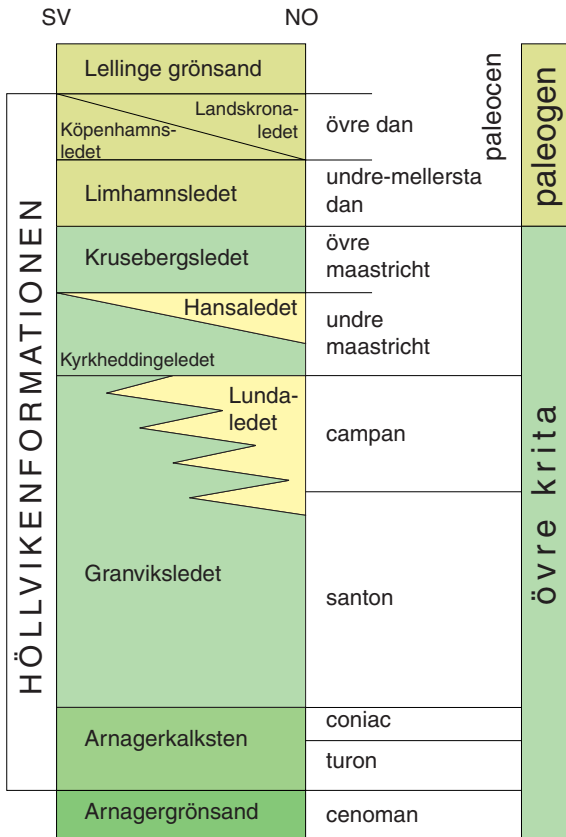


Fig. 41. Litostratigrafisk indelning av yngre krita och äldre tertiär (paleogen), efter Erlström 1994.

*Lithostratigraphic subdivision of the Upper Cretaceous Lower Tertiary (Paleogene), after Erlström 1994.*

stenar som bildades under yngsta krita ersattes successivt av grövre kalkstenar och lerigare enheter under paleogen tid, danien.

Ytberggrunden i Sydvästskåne består till stora delar av lagrade kalkstenar med flinta och mellanlagrande lerskikt samt lager med relativt hög halt av ter-rigent material (Köpenhamnsledet). I mera strandnära områden som i t.ex. Landskronaområdet övergår Köpenhamnsledet i en mera sandig enhet be-nämnd Landskronaledet.

## Bergartsbeskrivning

I följande genomgång ges en översiktlig beskrivning av Höllvikenformationens olika led. Lundaledet samt Limhamns- och Köpenhamnsleden beskrivs mera ingående på sidorna 71-83.

Lundaledets bergarter har varit föremål för ganska omfattande undersökningar under senare tid. Syftet med undersökningarna var primärt att finna lämpliga strukturer i Lundaledets sandiga enheter (Lundasandstenen) som lämpade sig för gaslagring. Information från dessa undersökningar användes senare för att finna lämpliga områden för energiutvinning (varmt vatten) från samma sandsten. Delar av undersökningsresultaten har publicerats av Erlström (1990).

Ytberggrunden inom kartområdet domineras av Limhamns- och Köpenhamnskalksten. Av denna anledning är och har dessa varit föremål för stort intresse vad beträffar tekniska egenskaper och vattenföring. De båda enheterna har därför studerats mera ingående. Undersökningarna har koncentrerats till Limhamns kalkstensbrott.

Höllvikenformationens olika led kan beskrivas på följande sätt.

### *Arnagerkalksten*

En tät, finkristallin kalcilutit, delvis förkislad och med flinthorisonter. Styloliter förekommer på vissa nivåer. Enheten varierar i mäktighet mellan ca 10 och 100 m. Den är daterad till turon–santon i Höllviken-1 och -2 (Brotzen 1945, Larsson m.fl. 1998, Vajda-Santivanez 1998a, b). Mikroskopbilderna i figur 42 visar ett exempel på Arnagerkalkstenens uppbyggnad.

### *Granviksledet*

Enheten domineras av finkornig, grå kalksten och mörk (jfr Eriksdalsmargeln i Vombsänkan, Norling 1980, Brotzen 1936) och mellanlagras av siltig lersten och lera. Enheten utgör den distala motsvarigheten till Lundasandstenen och har en mäktighet som varierar mellan 200 och 400 m. Mäktigheten tilltar åt sydväst. Enheten motsvarar tidsintervallet santon–campan.

### *Lundaledet*

En komplex enhet som uppvisar stor variation i sin uppbyggnad såväl distalt som lateralt. Den är uppbyggd av kvartssandsten, karbonathaltig sandsten samt sandig och lerig kalksten. I området närmast Romeleåsen har mäktigheter på

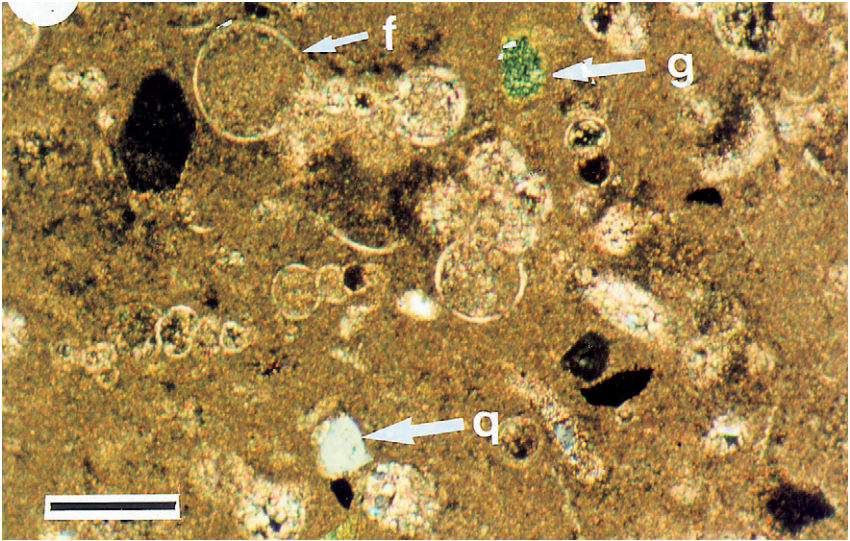


Fig. 42. Arnagerkalksten från Svedala-1 borringen. Mikroskopbilderna visar biomikritisk kalksten med planktiska fossil i form av foraminiferer (f). Enstaka glaukonit- (g) och kvartskorn (q) är vanligt förekommande. Skalstrecket är 0,2 mm. Foto Mikael Erlström.

*Arnager Limestone in the Svedala-1 core. Biomicritic limestone predominated by planktic microfossils, e. g. foraminifers (f). Scattered grains of glauconite (g) and quartz (q) are relatively common. The scale bar is 0.2 mm.*

över 800 m uppmätta. Sandstensenheter i Lundalet kilar ut åt sydväst. Enheten är daterad till yngre santon–campan.

#### *Kyrkheddingeledet*

En 200–400 m mäktig sekvens med huvudsakligen finkorniga mer eller mindre karbonatrika sediment. Övre delen domineras av karbonathaltig, siltig lersten. De undre delarna består huvudsakligen av grå till mörkgrå, siltig kalksten. Enheten mellanlagrar Hansa- och Lundalet. De undre delarna är något sandiga i området närmast Romeleåsen. Enheten är daterad till äldre maastricht.

#### *Hansaledet*

En mellan- till grovkornig, delvis konglomeratisk sandsten. Hansaledet är ca 50 m mäktigt närmast Romeleåsen och tunnare ut åt sydväst. Porositeten avtar i samma riktning. Enheten är daterad till yngre delen av äldre maastricht. I figur 43 visas Hansaledets uppbyggnad i borringen Hansagården-1.

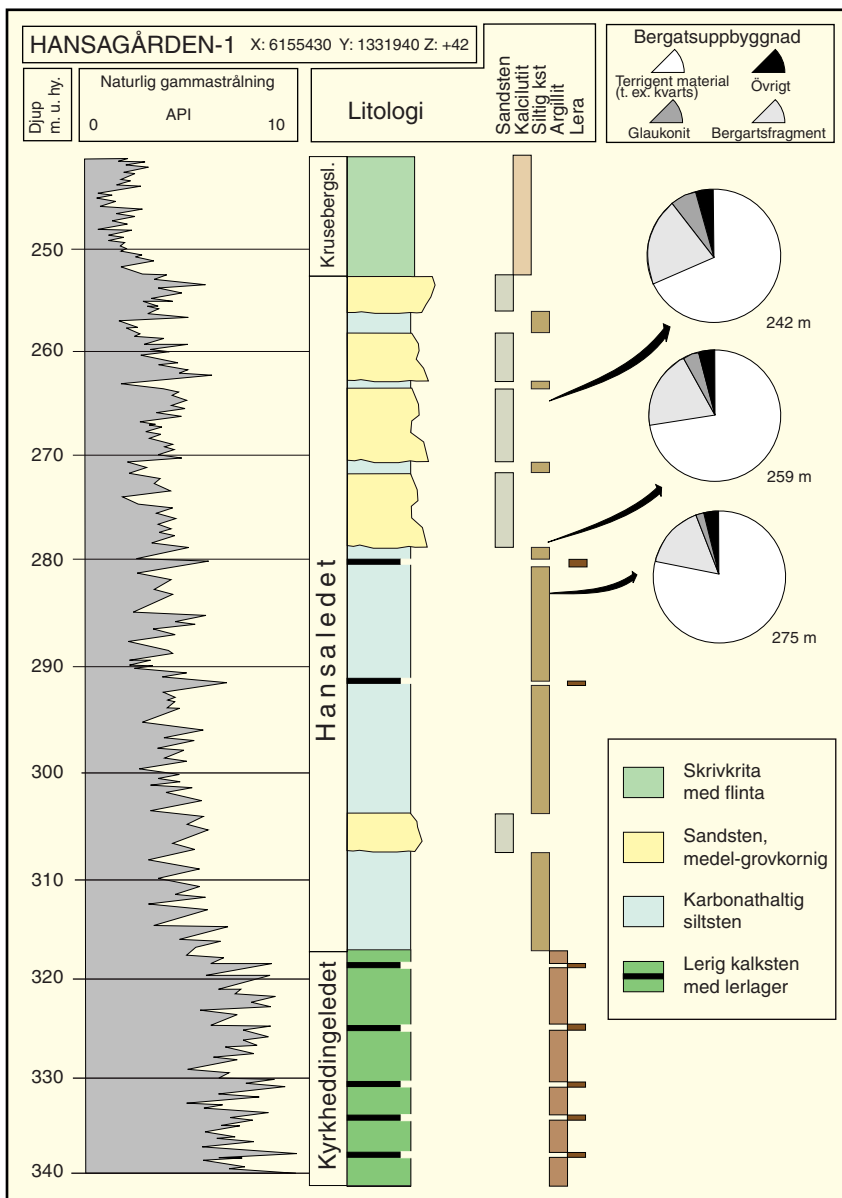


Fig. 43. Sektion från borrhningen Hansagården-1 som visar Hansaledets uppbyggnad. Gammalogen speglar lerhalten i den uppmätta sektionen.

*Core section of the Hansa Member in the Hansagården-1 bore.*

### *Krusebergsledet*

Den undre delen är uppbyggd av finlaminerad, vit, biomikritisk kalksten med centimetertjocka lerlager. Den mellersta delen består av bioturberad, lerig kalksten med flintlager. Den övre delen är en vit kalcilutit (skrivkrita, ”chalk”) med cm-mäktiga flintlager. Den övre delen benämns även skrivkrita. Enheten är daterad till yngsta maastricht.

### *Limhamnsledet*

Bergarten domineras av grå till ljusgrå bryozorika kalkstenar, ofta som bryozobiohermer. Flinthorisonter förekommer i den övre och enstaka flintnoder i den undre delen. Enheten är daterad till äldsta–mellersta dan (Malmgren 1974).

### *Landskronaledet*

En kvartsrik bryozokalksten med flinta och flintbankar. Enheten är daterad till äldsta och mellersta dan (Malmgren 1974; se även Brotzen 1959).

### *Köpenhamnsledet*

En mer eller mindre bioturberad finklastisk kalksten med flintlager av varierande mäktighet. Enheten är ca 20 m mäktig i Limhamn och ca 40 m i Köpenhamn. Enheten är daterad till yngsta dan (Malmgren 1974; se även Brotzen 1959).

## **Höllvikenformationens utbredning och mäktighet**

Som tidigare nämnts bildar Limhamns- och Köpenhamnsledens bergarter ytnära berggrund i området söder om Romeleåsens förkastnings- och flexurzon. Höllvikenformationens äldre bergarter påträffas därför endast som ytnära berggrund i densamma. I borrhmaterial från Romeleåsens förkastnings- och flexurzon har olika delar av Höllvikenformationen identifierats (Ekström 1953, Ekström & Mohrén 1966, Norling 1980). På berggrundskartorna (2C Malmö SO, NO och NV) har Krusebergs- och Lundaledens bergarter urskiljts medan övriga delar av Höllvikenformationen har förts samman till en enhet. I de områden där det anges på berggrundskartan att Lundaledets bergarter bildar ytnära berggrund kan även Hansaledets bergarter vara representerade.

I tabell 14 redovisas förekomst och mäktighet för Höllvikenformationens olika led i djupborrningar inom kartområdet.

### **Petrografisk beskrivning av Lundaledets bergarter**

En omfattande genomgång av Lundaledets bergarter finns i Erlström (1990).

Dessa har daterats med hjälp av foraminiferer till yngsta santon och campan (Brotzen 1942, 1945, Gabrielson 1983, Cherns m.fl. 1983).

Lundaledets bergarter avsattes i och i anslutning till deltan från floder som mynnade ut i kritahavet från erosionsområden i norr. Dessa deltan täckte tidigare stora delar av området norr om Romeleåsens förkastnings- och flexurzon. Lundaledets bergarter liksom andra yngre och äldre bergarter norr om Romeleåsens förkastnings- och flexurzon har emellertid eroderats bort under senare tid, troligtvis under neogen tid (yngsta tertiär). Erlström (1990) kunde i bormaterial spåra såväl distala som proximala delar av deltan tillsammans med sandrevlar (kvartssand) och sediment typiska för flodmynningar.

Erlström (1990) identifierade fyra olika bergartstyper: kvartssandsten, karbonatcementerad sandsten, sandig kalksten och lerig kalksten. Dessa olika bergarter kan beskrivas på följande sätt:

#### *Kvartssandsten*

Kvartssandsten förekommer som tunna, oftast mindre än 1 m mäktiga lager. Sandstenen är huvudsakligen uppbyggd av dåligt cementserade medel- och grovkorniga kvartssandstenar. I vissa fall är lagren välcementerade med amorf kisel eller sparit. Karbonatinnehållet är lågt, i regel <4%. Kvartskornen är måttligt rundade, oftast väl sorterade. Porositeten varierar oftast mellan 25 och 38%, i välcementerade partier kan emellertid porositeten sjunka till 5–10%. I figur 44 visas ett exempel på bergartens uppbyggnad.

#### *Karbonatcementerad sandsten*

En fin- och grovkornig, karbonatcementerad sandsten. Den finkorniga mellanmassan (matrix) kan ibland uppgå till 14% av bergartsvolymen och består av bryozo-, foraminifer-, mussel-, echinoderm- och brachiopodfragment. Glaukonit/ chamositkorn kan uppgå till flera procent av bergartsvolymen. Karbonatinnehållet varierar mellan 30 och 60%. Porositeten varierar vanligtvis mellan 20 och 30%. I figur 45 visas ett exempel på bergartens uppbyggnad.

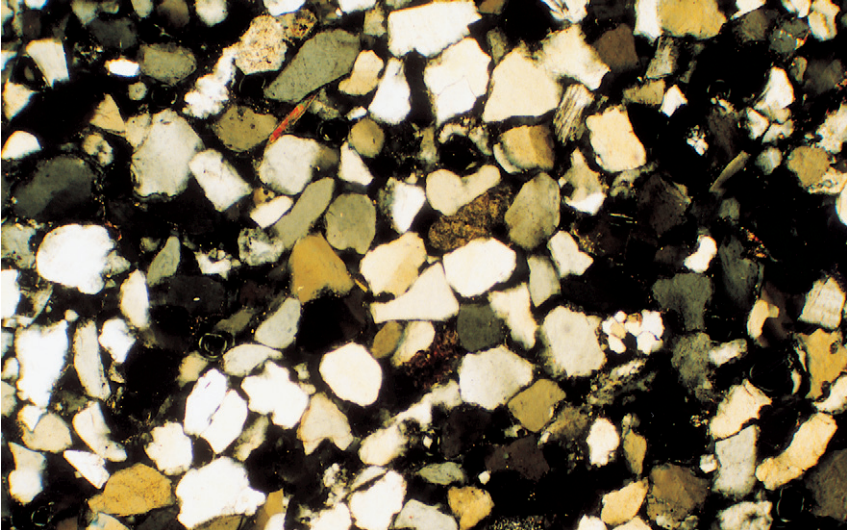


Fig. 44. Lundasandsten, kvartssandsten. Mikroskopbild från borrhningen Kyrkheddinge-2. X nic. 20 X. Foto Mikael Erlström.

*Microphotograph of a quartzose sandstone sample from the Kyrkheddinge-2 core.*

### *Sandig kalksten*

Bergarten är huvudsakligen uppbyggd av biomicrit. Mono- och polykristallina kvartskorn förekommer tillsammans med lera och fossilfragment i varierande omfattning (18–46%). Dessa övriga beståndsdelar, där kvartsen dominerar, är oregelbundet fördelade i bergarten. Leror (smektit och kaolinit) förekommer som porfyllnad och som laminae. Fossil i form av foraminiferer och ostracoder samt fragment av musslor, brachiopoder och echinodermer är vanligt förekommande. Pyrit påträffas som stora noder. Porositeten varierar mellan 10 och 20%.

### *Lerig kalksten*

Lerig kalksten förekommer som tunna lager tillsammans med finkorniga sandstenslager eller mera sällan som enhetliga, metertjocka bankar. Den leriga kalkstenen skiljer sig från den sandiga kalkstenen i det att den förra innehåller en mindre andel kvartskorn. Den leriga kalkstenen är uppbyggd av en svagt brunfärgad, lerig biomicrit i vilken finkornig kvarts och lera (smektit och kaolinit) förekommer i ett oregelbundet mönster. I figur 46 visas ett exempel på bergartens uppbyggnad.

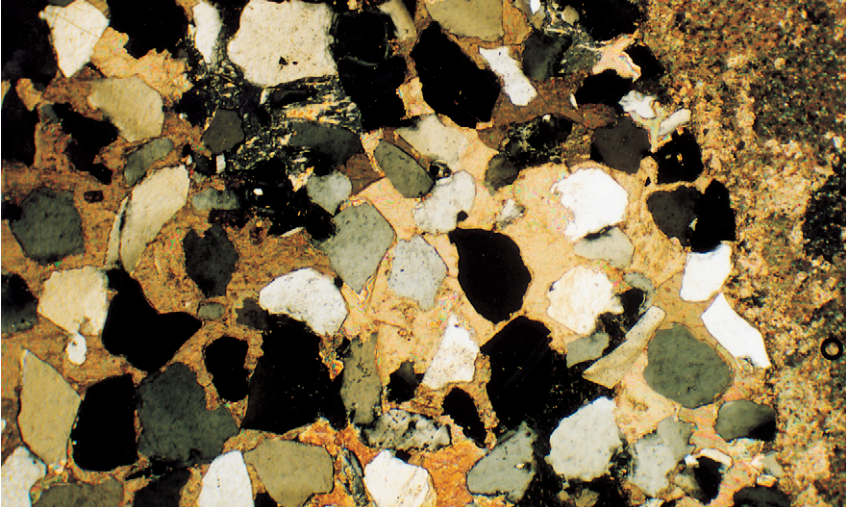


Fig. 45. Lundasandsten, karbonatcementerad sandsten. Mikroskopbild visar en kalkcementerad sandsten från borrhningen Kyrkheddinge-1. X nic. 20 X. Foto Mikael Erlström.

*Microphotograph of a calcareous sandstone sample from Kyrkheddinge-1 bore.*

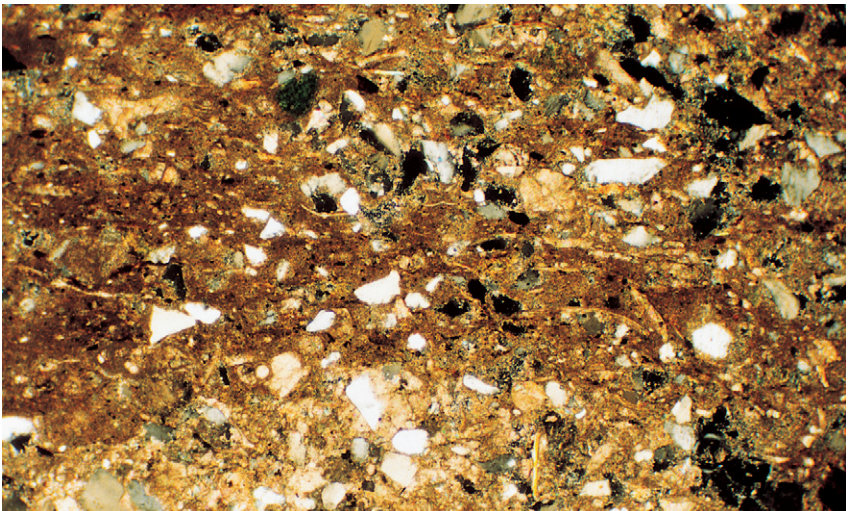


Fig. 46. Lundasandsten, lerig kalksten. Mikroskopbild från borrhningen Kyrkheddinge-1. X nic. 20 X. Foto Mikael Erlström.

*Microtexture of the argillaecous limestone facies in a sample from the Kyrkheddinge-3 bore.*

### **Lundaledets utbredning och mäktighet**

De varierande avsättningsförhållandena har fått till följd att Lundaledets bergarter är olika utbildade såväl vertikalt som lateralt. Som exempel kan borrhningen Kyrkheddinge-7 nämnas. Erlström (1990) delade här in Lundasandstenen (350–1089 m djup) i en övre och en undre del. Den övre delen kännetecknas av en enhetlig sekvens med medel–grovkornig, karbonathaltig sandsten mellanlagrade av lerig och sandig kalksten. I den undre delen dominerar lerinslaget i de mellanlagrande kalkstenarna. Detta skall jämföras med Höllviken-2 (673–884 m djup) där Lundaledet domineras av grå kalksten med lerränder (Brotzen 1945). Sandstensenheter är här endast 21 m mäktiga.

Lundaledets mäktighet varierar inom kartområdet. De största mäktigheterna har uppmätts i området närmast Romeleåsens förkastnings- och flexurzon, 845 m i Kyrkheddinge-7. Mäktigheten avtar åt söder för att i Trelleborg-1 endast uppgå till 122 m.

Figur 47 visar utrustningen som använts vid djupborrningarna i Värpinge. Borrningsarbetena avslutades i Lundasandstenens undre del.

### **Petrografisk beskrivning av Limhamns- och Köpenhamnsledens bergarter**

Inom kartområdet utgörs den ytnära berggrunden i huvudsak av fyra olika berggrundsenheter; Limhamns- och Köpenhamnsleden samt en övergångsform mellan dessa som har förts till Limhamnsledet. I nordvästra delen av utbredningsområdet (Barsebäck, Landskrona) övergår Köpenhamnsledet i en mera sandig (kvartssand) enhet, Landskronaledet.

Limhamns- och Köpenhamnsleden är beskrivna av bl.a. Brotzen (1940, 1942, 1949), Erlström (1994) och Ødum (1971).

I Limhamns- och Köpenhamnsledens bergarter påträffas en mängd olika fossil som t.ex. bryozoaer, sjöborrar, koraller och hjärtänder (Siverson 1995). I figur 48 är några av dessa djurgrupper avbildade.

Den huvudsakliga skillnaden mellan Limhamns- och Köpenhamnskalkstenen är att den senare innehåller färre bryozoaer, är mer horisontellt lagrad och att de individuella lagren i Köpenhamnskalkstenen är lateralt uthålliga. Flinta förekommer dessutom i mera uthålliga och homogena bankar (vanligtvis 20–40 cm mäktiga) än i Limhamnskalkstenen. I Limhamnsledet förekommer revbildningar (korallrev). Sådana har påträffats i Limhamnsbrottet och i Öresund (vid Öresundsbrons högbrodel) och vid borrhningar för Citytunneln i Malmö.



Fig. 47. Djupborrningen vid Värpinge 1985. Foto Mikael Erlström.

*The deep-drilling at Värpinge.*

Lagringen i Limhamnskalkstenen är mer asymmetrisk till följd av de vanligt förekommande 100–200 m långa och 5–15 m höga ”mounds” (bryozobiohermer och rev) bildade av bryozoner och koraller. Flinta förekommer oftast som knölar (noduler) i tunnare lager med begränsad uthållighet.

I övergångszonen mellan Köpenhamns- och Limhamnsledens bergarter finns en 5–10 m mäktig lagerföljd med horisontellt lagrad bryozorik kalksten. I Limhamnsbrottet är denna enhet mer eller mindre horisontellt lagrad och ca 10 m mäktig (fig. 49). De 15–20 cm mäktiga kalkstenslagren är mellanlagrade av 5–10 cm mäktiga, mörkliga och mjuka bryozorika lager.

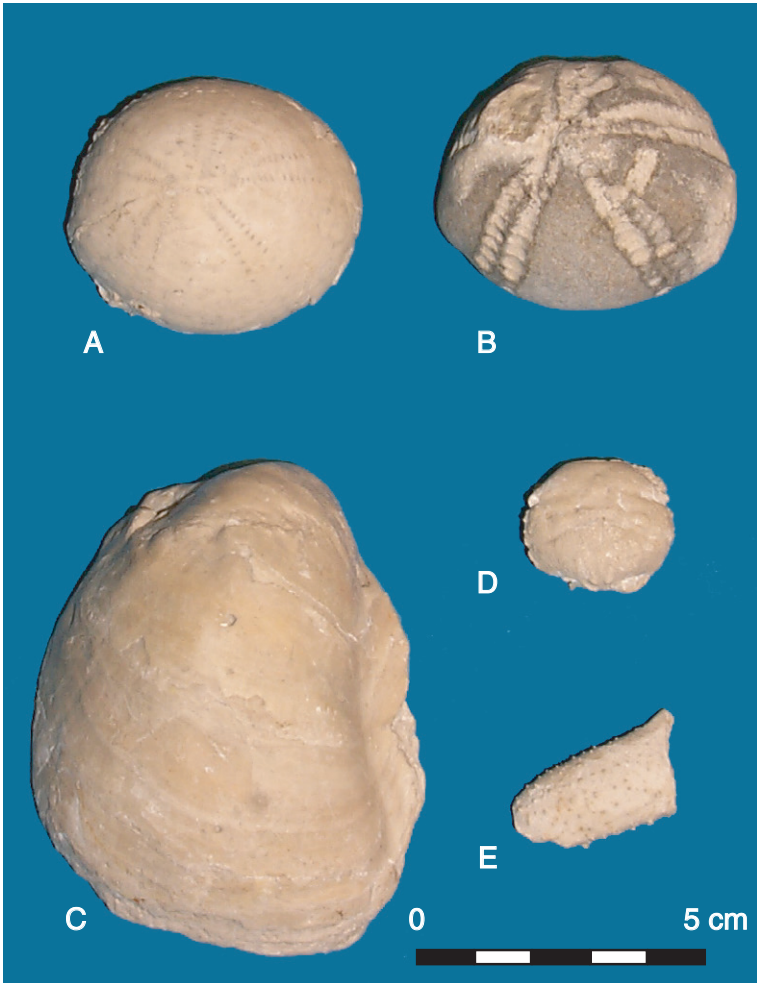


Fig. 48. Exempel på fossil från krita-tertiär. A, Sjöborre av släktet *Echinocorys* från skolla av kritaålder (Krusebergsledet) vid Jordberga, 61459/13479. B, Sjöborre *Echinocorys sulcatus* från Limhamn, Limhamns- eller Köpenhamnskalksten. Bilden visar en stenkärna dvs. ett inre avtryck av fossiliet, 61634/13191. C, Ostron, *Pychnodonte vesicularis* från skolla av kritaålder (Krusebergsledet) vid Jordberga, 61459/13479. D, Krabba, ryggsköld, *Dromiopsis* sp., Limhansledet, Limhamn, 61634/13191. E, Del av klo från kräftdjur, Limhamnsledet, Limhamn, 61634/13191. Foto Ulf Sivhed.

*Examples of Cretaceous-Tertiary fossils. A, Sea urchin (Upper Cretaceous, Kruseberg Member). B, Sea urchin (Lower Tertiary). C, Oyster (Upper Cretaceous, Kruseberg Member). D, Crab (Lower Tertiary, Limhamn Member). E, Part of a crustacean claw (Lower Tertiary, Limhamn Member).*

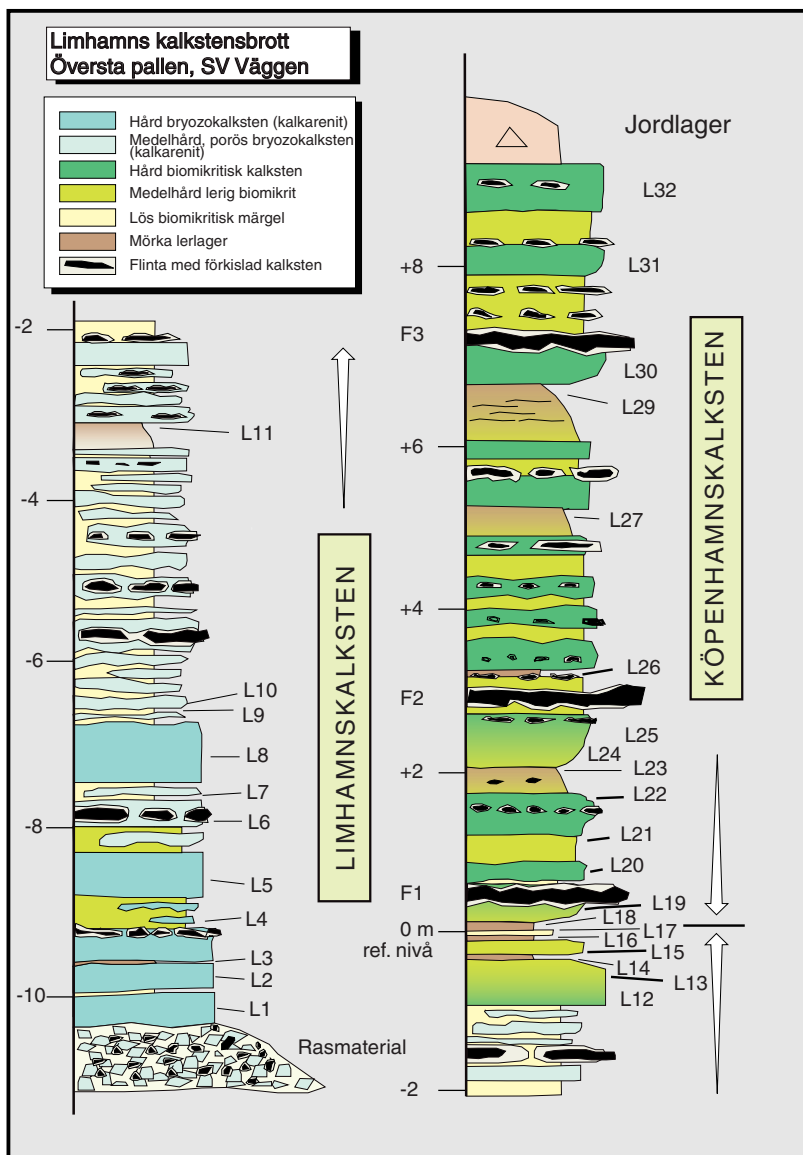


Fig. 49. Litologisk profil som visar Köpenhamns- och Limhamnskalkstenarnas uppbyggnad i Limhamnsbrottets sydvästligaste del, 61634/13183.

*Copenhagen Limestone and Limhamn Limestone in the southwestern part of the Limhamn quarry.*

### *Kalkstenens uppbyggnad*

Det ursprungliga sedimentet var en blandning av lera, karbonatiskt slam och skalrester. Största delen av det karbonatiska slammet härrör från karbonathaltiga mikrofossil (foraminiferer och coccoliter) samt bryozoa, echnodermer, koraller och kalkalger. De ursprungliga organismerna är ofta så pass sönderbrutna av strömmar och vågrörelser i samband med avsättningen att de är svåra att identifiera i sedimentet. I figur 50 redovisas en relativ fördelning av de komponenter som kunnat identifieras i tunnslip. Som framgår av studien skiljer sig Köpenhamnskalkstenen från Limhamnskalkstenen främst genom att den förra innehåller en mindre andel bryozoa, större andel fekala pellets och glaukonit. I tunnslip (fig. 51–52) framgår även att andelen finmaterial är avsevärt högre i Köpenhamnskalkstenen än i Limhamnskalkstenen.

Förutom mikroskopiska fossilfragment påträffas i vissa lager rikligt med relativt välbevarade makrofossil (krabbor, musslor och brachiopoder).

### *Övriga beståndsdelar*

Förutom fossilfragment innehåller kalkstenen följande komponenter:

#### *Lermineral*

De dominerande lermineralen är smektit och illit. De förekommer i små mängder (någon procent) som matrix i framför allt Köpenhamnskalksten. I lager-serien påträffas dessutom tunna lerskikt/lerlager. Lerlagren består till stor del av finkornig kalciumkarbonat i lerfraktionen. Lermineralrika lager (smektitiska och illitiska lermineral med en trolig blandskiktskomponent) påträffas huvudsakligen i gränzonen mellan Limhamns- och Köpenhamnskalkstenarna.

#### *Glaukonit*

Glaukonit är ett grönfärgat mineral som bildas genom omvandling av lermineral och organiskt material (bl.a. fekala pellets) i marin miljö. Anrikningar av glaukonit förekommer oftast som impregnering på hårdbottenytor och inuti hålrum. Glaukonit påträffades på ett par hårdbottenytor i Köpenhamnskalkstens nedre del och som knappt mm-stora runda pellets i kalkstenslagren.

---

Fig. 50. Tunnslipsundersökning som visar den relativa fördelningen mellan olika komponenter i Limhamns- och Köpenhamnskalkstenarna i Limhamnsbrottet, 61634/13183. Provnivåer L1–L3 se fig. 49.

*The relation between microscopic components in the Limhamn and Copenhagen Limestone.*



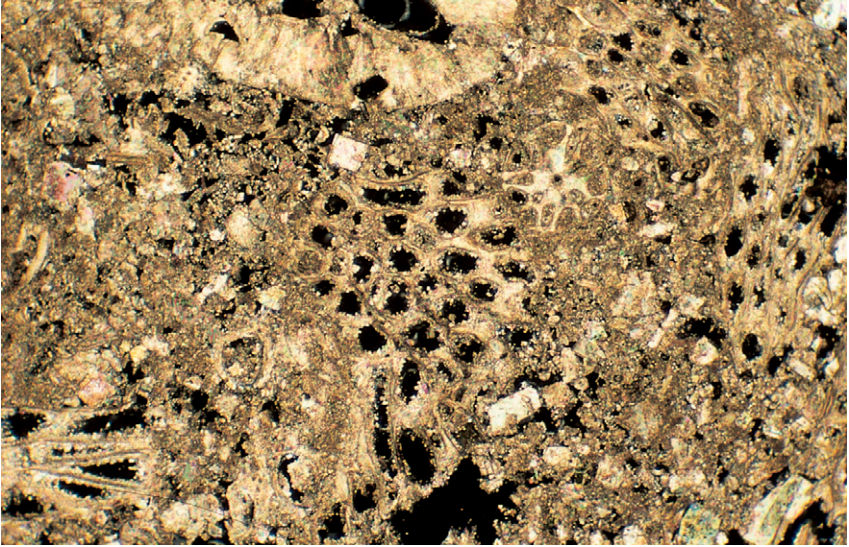


Fig. 51. Mikroskopbild som visar mikrotexturen i Limhamnskalksten från Limhamnsbrottet, 61634/13183. Bergarten domineras av bryozofragment (de grenade strukturerna med svarta cirkelformade ytor). Bildbredden motsvarar ca 2 mm. Foto Mikael Erlström.  
*Microphoto of Limhamn Limestone. The texture is characterized by bryozoan fragments.*

#### *$\alpha$ -kvarts/tridymit/kristobalit*

Flintan är huvudsakligen uppbyggd av  $\alpha$ -kvarts. Tridymit och kristobalit påträffas sporadiskt i vissa lager.

#### *Pyrit*

Pyrit förekommer vanligtvis som <1 mm stora aggregat i stort sett genom hela sekvensen. Större konkretioner förekommer i anslutning till grävspår och inuti fossil.

#### *Fosforit*

Fosforit förekommer som mörkfärgade impregneringar på hårbottenytor. Fosforit påträffas som <2 cm långa porösa fluorapatitaggregat. Fosforit påträffas också i fosfatiska fossil (hajtänder) som i vissa lager är mycket vanligt förekommande.

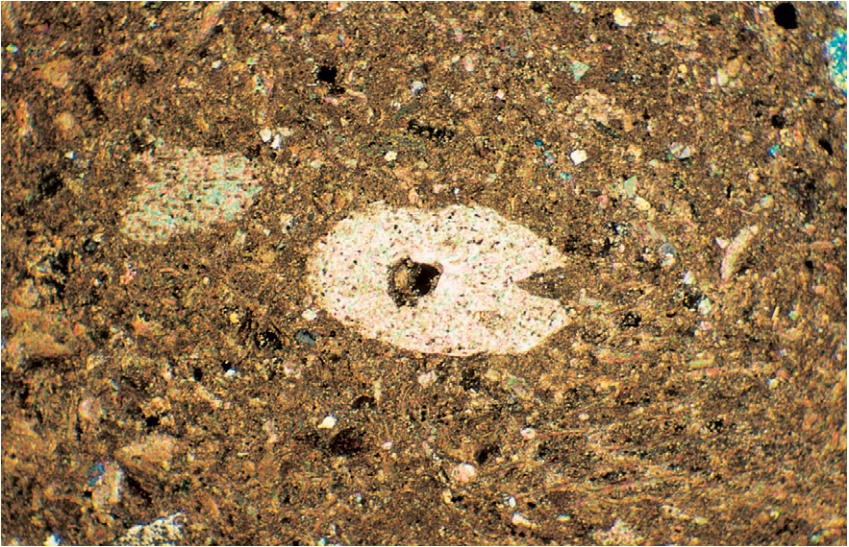


Fig. 52. Mikroskopbild som visar mikrotexturen i Köpenhamnskalksten från Limhamnsbrottet, 61634/13183. Bildbredden motsvarar ca 2 mm. Foto Mikael Erlström.  
*Microphoto of Copenhagen Limestone.*

### *Dolomit*

Dolomit förekommer som sekundära, euhedra kristaller på flera nivåer i lagerföljden. De är av tidigdiagenetiskt ursprung och har troligen fällts ut i kalkstenslager med ursprungligen höga halter av lättlöslig magnesium och kalcit. Dolomithalten är i regel kring 1%, i vissa nivåer når den dock upp till omkring 3%.

### *Kemisk sammansättning*

Kalkstenen domineras av kalciumkarbonat. Mellan 96% och 99% av de rena kalkstensbankarna utgörs av kalciumkarbonat. Kiselhalten, som i vissa prov är mycket hög, härrör framför allt från flintrika och förkislade kalkstenslager. I vissa lager är höga kiselvärden kopplade till en tydlig förhöjning av  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{K}_2\text{O}$  och  $\text{Na}_2\text{O}$ , vilket indikerar förhöjda halter av lermineral. Järnhalten är huvudsakligen kopplad till pyrit. Element knutna till terrigena komponenter och autigena mineral ökar tydligen i Köpenhamnskalkstenen. Exempelvis ökar tydligt halterna av  $\text{TiO}_2$  och  $\text{P}_2\text{O}_5$  samt jordartsmetallerna yttrium och ytter-

bium. I övrigt är förekomsten av spårämnen liten, i regel under detektionsnivå, undantaget barium och strontium vilka är kopplade till kalciumkarbonat som substituenten i kalcitkristallen. Förhöjda spårämneshalter är vanligtvis kopplade till lager med svällande lermineral. De högsta halterna av spårämnen och tertrigent kopplade element påträffas i gränzonen mellan Köpenhamns- och Limhamnsleden.

### **Petrofysiska egenskaper**

Kalkstenens nuvarande hårdhet är relaterad till två litifikationsprocesser.

Den huvudsakliga litifikationen beror på utfällning av sekundär kalcit i porutrymmen. Denna process startade relativt snart efter avsättning, då sedimentet befann sig inom ett visst djupintervall i sedimentpacken. Skillnader i hårdhet mellan olika lager kan vara kopplat till variationer i sedimentationshastigheten. Vid ökad sedimentationshastighet får en mindre mängd sekundär kalcit möjlighet att fällas ut i porutrymmena eftersom uppehållstiden i det aktuella djupintervallet i sedimentpacken är kortare innan sedimentet begravs djupare ner. Mycket hårda lager, s.k. hårbottenytor, förekommer på flera nivåer i mellersta-övre dan i Limhamn. Ytorna är också ofta impregnerade med fosfatiska mineral och glaukonit.

Variation i hårdhet mellan olika lager kan även vara kopplat till halten av aragonit och magnesiumrik kalcit i lagerserien. Rika lager blir hårdare på grund av omkristallisering av lösliga karbonater.

Den andra processen utmynnar i en förkislning (flintbildning) av hålrum i kalkstenen. Förkislningen härrör från upplösning och återutfällning av biogen kisel från radiolarier, diatomeer och spongier. Utfällning skedde i gränsen mellan oxiderande och reducerande förhållande i sedimentet. Vanligtvis rådde sådana förhållanden runt organiskt material, t.ex. döda organismer och i grävgångar. Förkislningen är ofta zonerad med avtagande förkislning från centrum. Flintförekomsten i Limhamnskalkstenen består till stor del av avlånga irreguljära knölar, 10–20 cm långa och 5–10 cm mäktiga. I Köpenhamnskalkstenen förekommer flintan i lateralt mer uthålliga lager och bankar. Uppskattningsvis utgörs 10–15% av lagerserien av flinta.

Porositeten i kalkstensbankarna är på grund av dessa processer mycket skiftande från någon procent till över 45%. En hög porositet kan även förorsakas av att hålrummen i bryozoerna bara delvis fyllts med kalcit.

### Bildningsmiljö

Både Limhamns- och Köpenhamnsledens bergarter bildades i marin miljö med mycket begränsat inflytande av terrigent klastiskt material. Strandnära miljöer fanns troligen inom ett inte alltför långt avstånd åt nordost. Enligt Surlyk (1997) avsattes Limhamns- och Köpenhamnsledens sediment i kallt vatten med arida landförhållanden. Limhamnsledets bergarter avsattes på djupare vatten än Köpenhamnsledets.

#### Limhamns- och Köpenhamnsledens utbredningar och mäktigheter

Limhamnsledets bergarter påträffas som ytberggrund inom ett begränsat område i Malmö och i Öresund mellan Saltholm och Limhamn, i området närmast Romeleåsens förkastnings- och flexurzonen samt på Falsterbohalvön och i Trelleborgstrakten. Landskronaledets bergarter påträffas i Landskronaområdet (markerad som Köpenhamnskalkstenen på berggrundskartan Malmö NV). Inom övriga områden, förutom områdena med yngre bergarter vid Svedala och söder om Limhamn, bildar Köpenhamnskalkstenen ytberggrund. Limhamnsledet varierar i mäktighet från 20–30 m vid sydkusten (Östratorp och Falsterbohalvön) till 100 m i Landskronaområdet. Köpenhamnskalkstenen har en mäktighet på ca 50 m vid sydkusten (Östratorp), ca 40 m i Klagshamn och övergår i Landskronaområdet i Landskronaledet med en mäktighet på ca 50 m.

### UNDRE TERTIÄR

I nedsänkta områden väster om Vellingeförkastningen (Klagshamn, Tygelsjö och Hököpinge) och väster om Svedalaförkastningen (söder om Svedala) påträffas de yngsta kända, fast anstående, sedimentära bergarterna i Sverige. De har daterats med hjälp av foraminiferer (Brotzen 1948, Gustafsson & Norling 1973, Norling 1980, Bergström m.fl. 1982) till äldre tertiär (paleogen) närmare bestämt mellersta paleocen – äldre eocen. Bergarterna är uppbyggda av sandiga, siltiga och leriga lager och överlagrar Köpenhamnskalkstenen.

Lagerföljden är stundtals extremt fossilrik med foraminiferer, ostracoder och koproliter.

Norling (1975, 1980) delade in lagerföljden i Lellingegrönsand, Svedalamärgel och Bosarpslamsten.

*Lellingegrönsand* har en maximal mäktighet av 15 m och är en glaukonitrik, lerig och delvis grusig sand eller konglomeratisk sandsten. Den är daterad till mellersta paleocen.

*Svedalamärgel* har en maximal mäktighet av 15 m och är uppbyggd av brun och grå, mjuk, karbonatrik ler- och mosten med enstaka kalkstensskikt. Den är daterad till mellersta paleocen – äldsta eocen.

*Boserupslamsten* har en maximal mäktighet av 5 m och är uppbyggd av grå, rödbrun, grågrön, mjuk slamsten. Den är daterad till äldre eocen.

## Seismisk stratigrafi

AV

ULF SIVHED OCH MIKAEL ERLSTRÖM

Seismiska undersökningar av djupare liggande berggrund har utförts inom kartområdet sedan 1930-talet och fram till slutet av 1980-talet. I början stod SGU för undersökningarna för att 1970 avlösas av OPAB. En omfattande seismisk undersökning såväl på land som till havs (1970–1971) följdes av borrhingsarbeten (1971–1973). Under 1970- och 80-talen utfördes förnyade seismiska undersökningar i havsområdet för OPABs och SECABs räkning. Under perioden 1970–1985 undersöktes även möjligheterna för lagring av gas i den sedimentära berggrunden av Swedegas AB i vars regi ytterligare seismiska undersökningar och borrhningar utfördes. I figur 53 visas läget för ett urval av de äldre profilerna utförda av OPAB.

Det seismiska undersökningsmaterialet processades omedelbart efter datainsamlingen. Någon ny processing av materialet har sedan inte utförts. Signaler ner till ett djup av 4 sekunder två vägs gångtid (tw<sub>2</sub>) har registrerats. Seismogrammen ritades ut på papper med standardformatet 1 tum/633 m som längdskala och 10 cm/sekund som tidsaxel. All seismisk tolkning utfördes på dessa ovan beskrivna seismogram.

De äldre (1970–71) undersökningarna ligger till grund för kartbladsarbetet. De på det äldre materialet baserade tolkningarna har senare kompletterats med yngre data.

## SEISMISKA REFLEKTORER

Vid en seismisk undersökning registreras densitets- och ljudhastighetsvariationerna i berggrunden. Stora förändringar ger därför tydliga ”markeringar” som t.ex. övergång från kalksten till sandsten, vilket framgår i den seismiska profilen i figur 54. Detta medför att ett antal olika berggrundsenheter har kunnat identifieras.

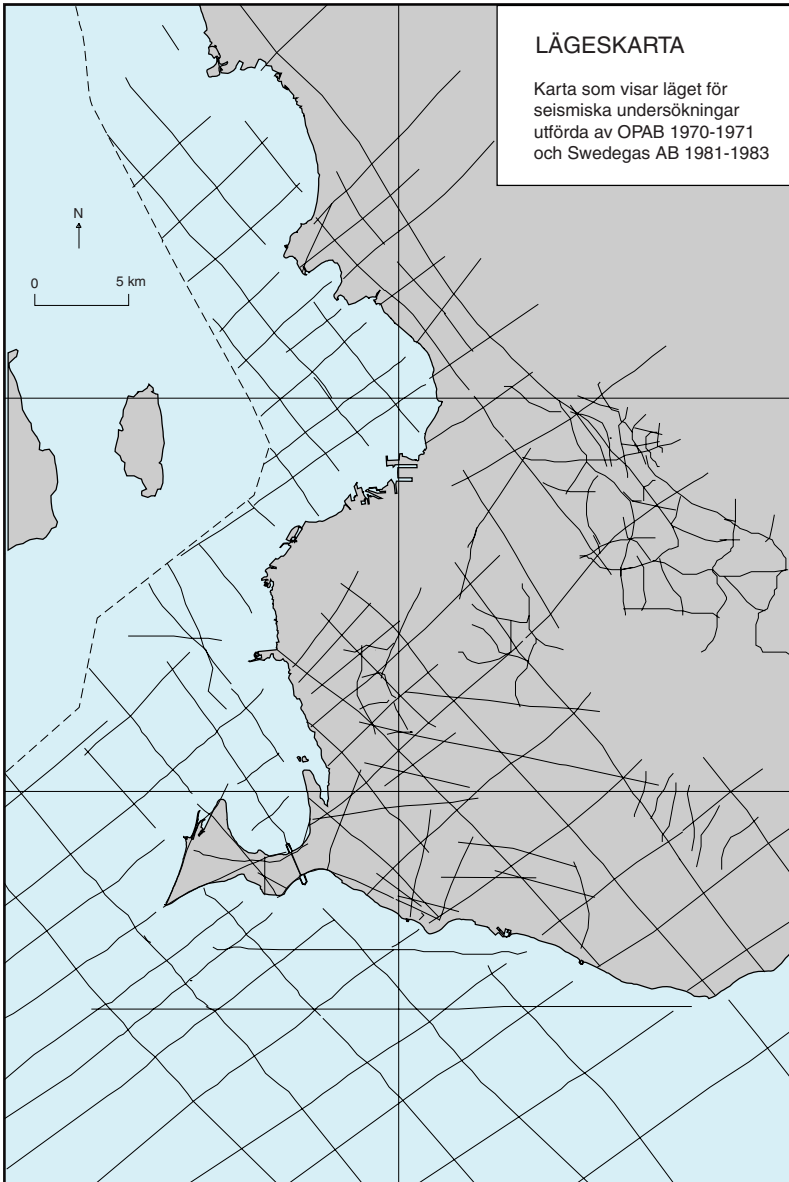


Fig. 53. Kartan visar läget för de seismiska profiler som ligger till grund för tolkning av djupgeologin inom kartområdet.

*The location of the seismic surveys used in this study.*

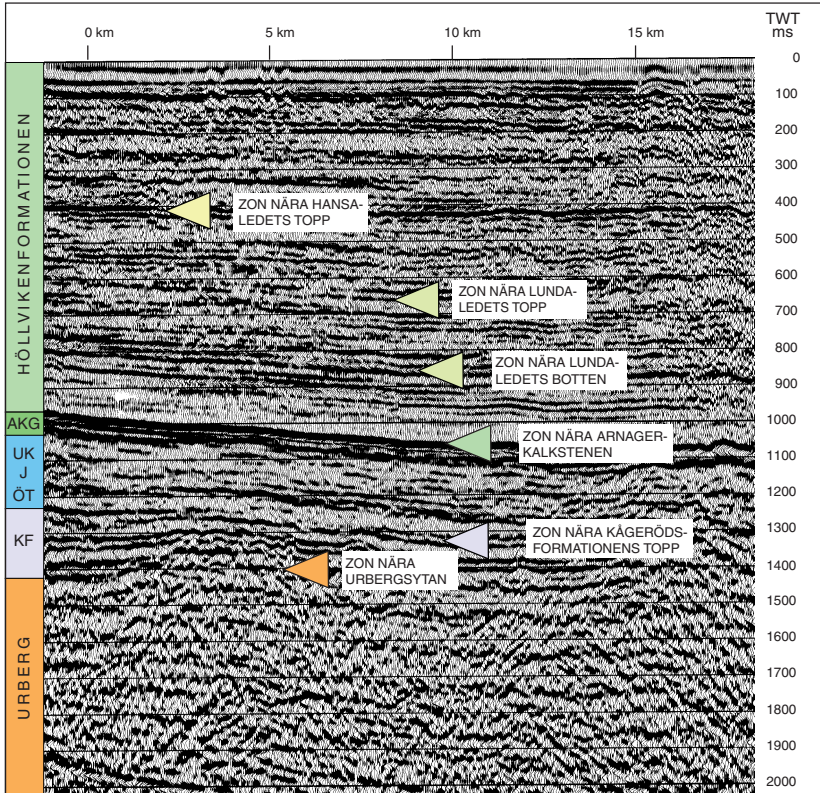


Fig. 54. Seismisk profil i Öresund utanför Malmö. I profilen framgår bl.a. den tydliga "marker" som oftast registreras vid övergången mellan Arnagerkalksten och underliggande Arnagergrönsand. KF=Kågerödsformationen, ÖT=övre trias, J= jura, UK= undre krita och AKG= Arnagergrönsand och Arnagerkalksten.

*Seismic section located in the Sound outside Malmö. KF= Kågeröd Formation, ÖT=Upper Triassic, UK=Upper Cretaceous, AKG=Arnager Limestone and Arnager Greensand.*

OPAB-mätningarna är fokuserade på djup > 0,7 s (twf) vilket motsvarar djup större än ca 1 km. Detta medför att ytligare belägna nivåer i berggrunden är svårtolkade. I Swedegasundersökningar, som fokuserades på Lundaletets bergarter i Sydvästskåne, är emellertid de grundare enheterna kända. Delar av detta material finns redovisat i Erlström (1990).

## ISOKARTOR

Genom kombination av borrhålsinformation och seismiska tolkningsresultat har det varit möjligt att bygga upp en modell för berggrundens uppbyggnad i området. Modellen redovisas i form av isokartor (fig. 55–63) och berggrundsprofiler som presenteras på de tryckta berggrundskartorna. De i texten nedan redovisade tiddjupen i millisekunder (ms) är i ”two way time” (tw) dvs. den tid det tar för ljudet att gå från markytan till den aktuella berggrundsensheten och åter till markytan. De i texten diskuterade djupen är alla relaterade till havsytans nivå.

### Djup till akustiskt basement, fig. 55

Med akustiskt basement menas djupet till den reflektor som med största sannolikhet representerar urbergsytan. I Höllvikengraven och på södra delen av Skurupsplattformen är den kambriska sandstenen oftast så pass litifierad att den ger en reflex som kan tolkas som urbergets överyta. Av denna anledning används beteckningen akustiskt basement för urbergsytan och/eller toppkambrisk sandsten.

Svedala-, Öresunds- och Vellingeförkastningarna är de dominerande tektoniska elementen. Foteviksförkastningen framgår också tydligt. De djupaste observationerna för akustiskt basement är längs Höllvikengravens sydvästkant som begränsas av Öresundsförkastningen. Djupet är här ca 2200 ms vilket motsvarar över 4 km djup. Sydväst om samma förkastning är akustiskt basement uppförkastat och påträffas här på 1100 ms djup vilket motsvarar ca 1,5 km djup. Öresundsförkastningen har här en språnghöjd på ca 2,5 km. Förkastningsbeloppen längs Svedalaförkastningen är även de ganska stora och uppgår till ca 1 km. På Barsebäcksplattformen är urbergsytan ganska jämn och påträffas på djup som varierar mellan 1300 och 1500 ms vilket motsvarar drygt 2 km. På Skurupsplattformen uppvisar akustiskt basement ett ganska oregelbundet mönster. Djupet varierar här mellan 900 och 1200 ms vilket motsvarar ca 1,5–2 km.

### Djup till zon nära paleozoikums överyta, fig. 56

Paleozoiska bergarter är kända från Höllvikengraven, området söder därom och delar av Skurupsplattformen. Det är svårt att avgöra den exakta nord- och östgränsen för de paleozoiska bergartenas utbredningsområde. I vissa fall utgörs gränsen av förkastningar medan den i andra fall är erosiongränser. De klart

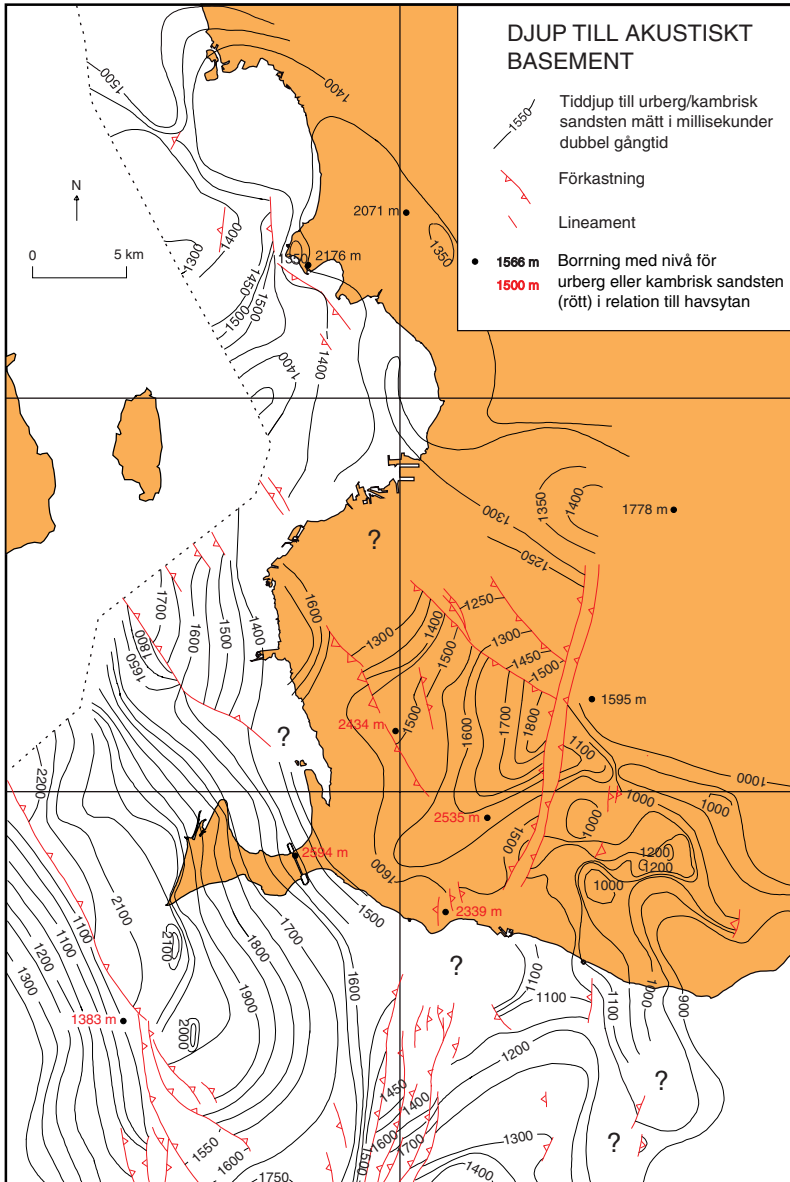


Fig. 55. Karta som visar djupet till akustiskt basement mätt i millisekunder, dubbel gångtid.

*Structural time map of the acoustic basement.*

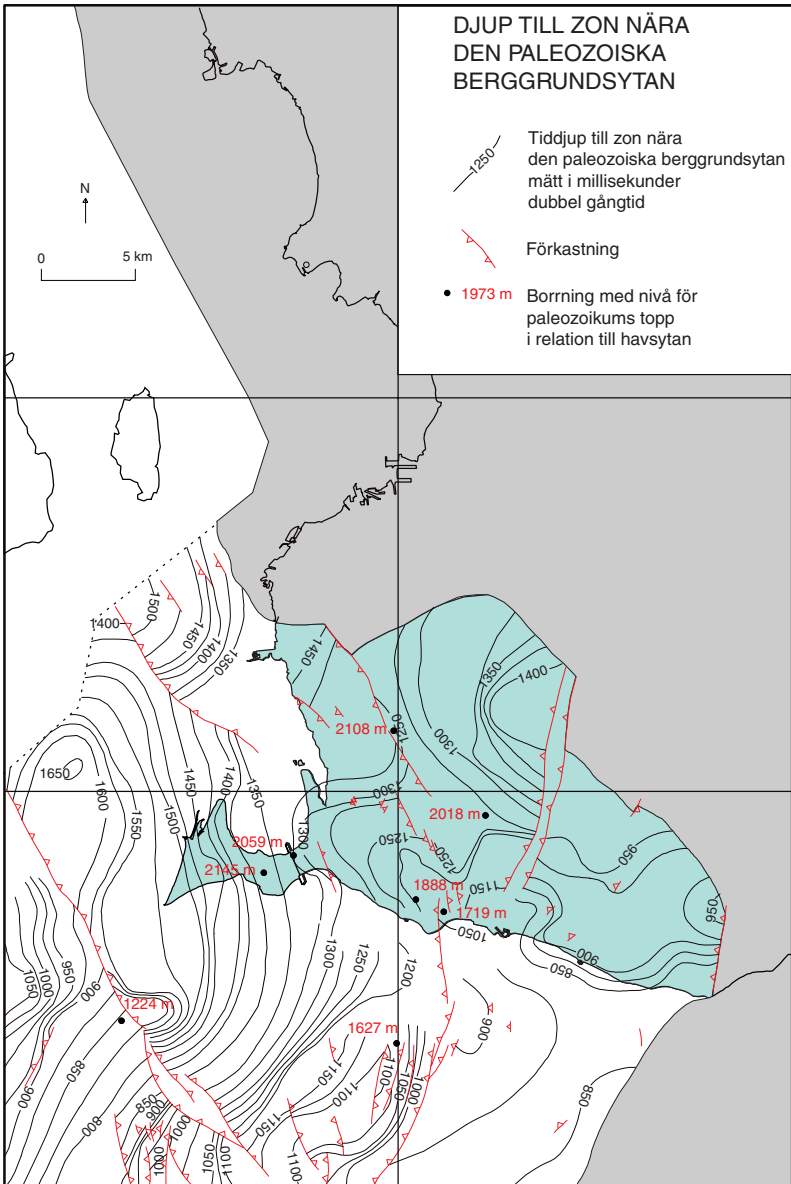


Fig. 56. Karta som visar utbredningen av och djupet till en zon nära den paleozoiska berggrundens överyta mätt i millisekunder, dubbel gångtid.

*Structural time map of the top Palaeozoic.*

dominerande förkastningarna är Svedala- och Öresundsförkastningarna följda av Vellinge- och Foteviksförkastningarna.

I Höllvikengraven, som avgränsas i sydväst av Öresundsförkastningen, stupar den paleozoiska berggrundens överyta mot västsydväst. Omedelbart väster om Öresundsförkastningen (i dess norra del inom kartområdet) finns de djupaste observationerna för paleozoikums överyta. Den påträffas här på ett djup av 1650 ms vilket motsvarar ca 2,5 km djup. Söder om förkastningen är de paleozoiska bergarterna uppförkastade och påträffas här som grundast på 800 ms djup vilket motsvarar ca 1,2 km. I Höllvikengravens grundare partier, i havet väster om Svedalaförkastningen, påträffas samma berggrund på ca 1000 ms djup vilket motsvarar ca 1,6 km.

Svedalaförkastningen bildar gräns mellan Skurupsplattformen och Höllvikengraven. Förkastningsbeloppet är här i storleksordningen 300–400 ms vilket motsvarar uppemot 600 m.

### **Djup till zon nära överytan för "Buntsandstein", fig. 57**

"Buntsandstein" är begränsad till Höllvikengraven och området sydväst om Öresundsförkastningen. Dess exakta nordgräns är svår att fastställa och den stupar mot väst–nordväst. Den grundaste förekomsten är i havet väster om Svedalaförkastningen där den påträffas på ca 1000 ms djup vilket motsvarar ca 1,5 km. Djupaste förekomsten är vid Öresundsförkastningen sydväst om Falsterbohalvön. Här uppgår djupet till dess överyta till 1350 ms vilket motsvarar uppemot 2,5 km.

### **Djup till zon nära överytan för "Muschelkalk" fig. 58**

Muschelkalken uppvisar samma utbredningsmönster som "Buntsandstein". De djupaste partierna påträffas på ca 1225 ms vilket motsvarar ca 2 km och är belägna i Höllvikengraven vid Öresundsförkastningen. De grundaste partierna påträffas i havet väster om Svedalaförkastningen på ca 925 ms djup vilket motsvarar ca 1,2 km.

### **Djup till zon nära Kågerödsformationens överyta, fig. 59**

Kågerödsformationens bergarter är kända från större delen av kartområdet. De förekommer i Höllvikengraven och på Barsebäcksplattformen. På Skurupsplattformen kan Kågerödslager förekomma som tunna lager överlagrande pre-

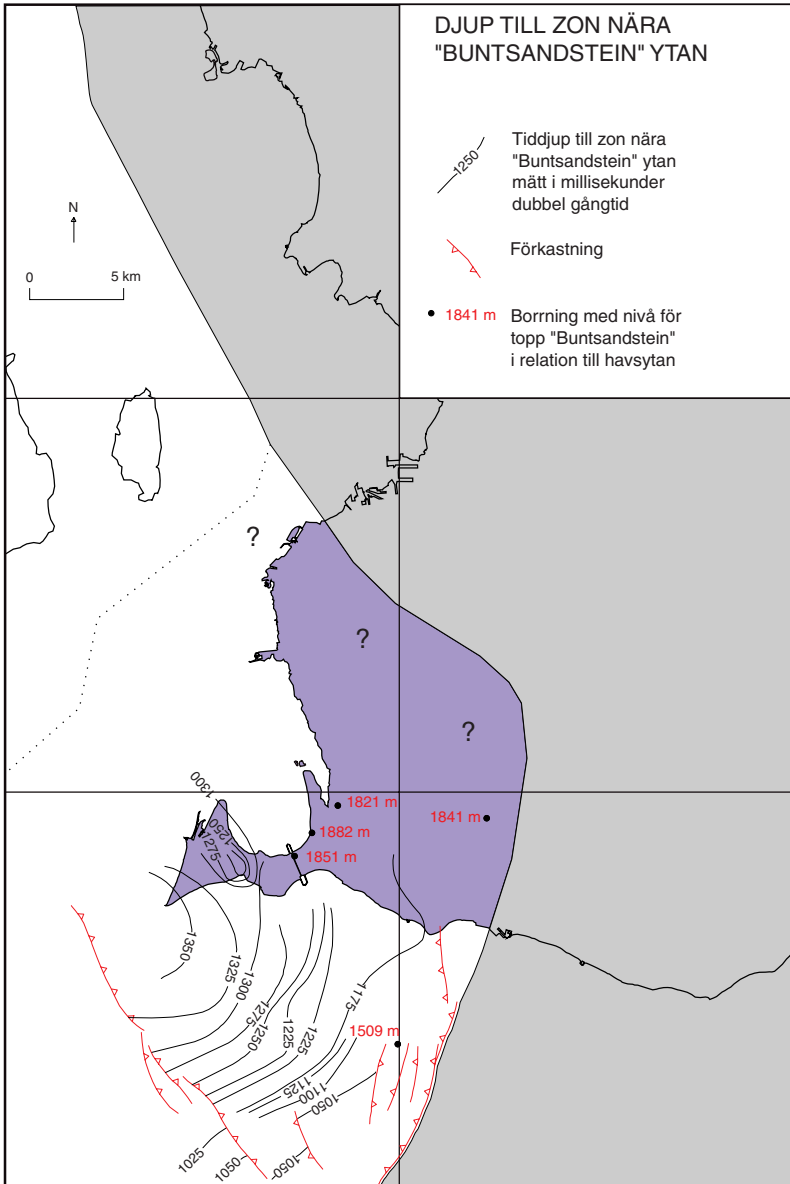


Fig. 57. Karta som visar utbredningen av och djupet till en zon nära överytan för "Buntsandstein" mätt i millisekunder, dubbel gångtid.

*Structural time map of the top "Buntsandstein".*

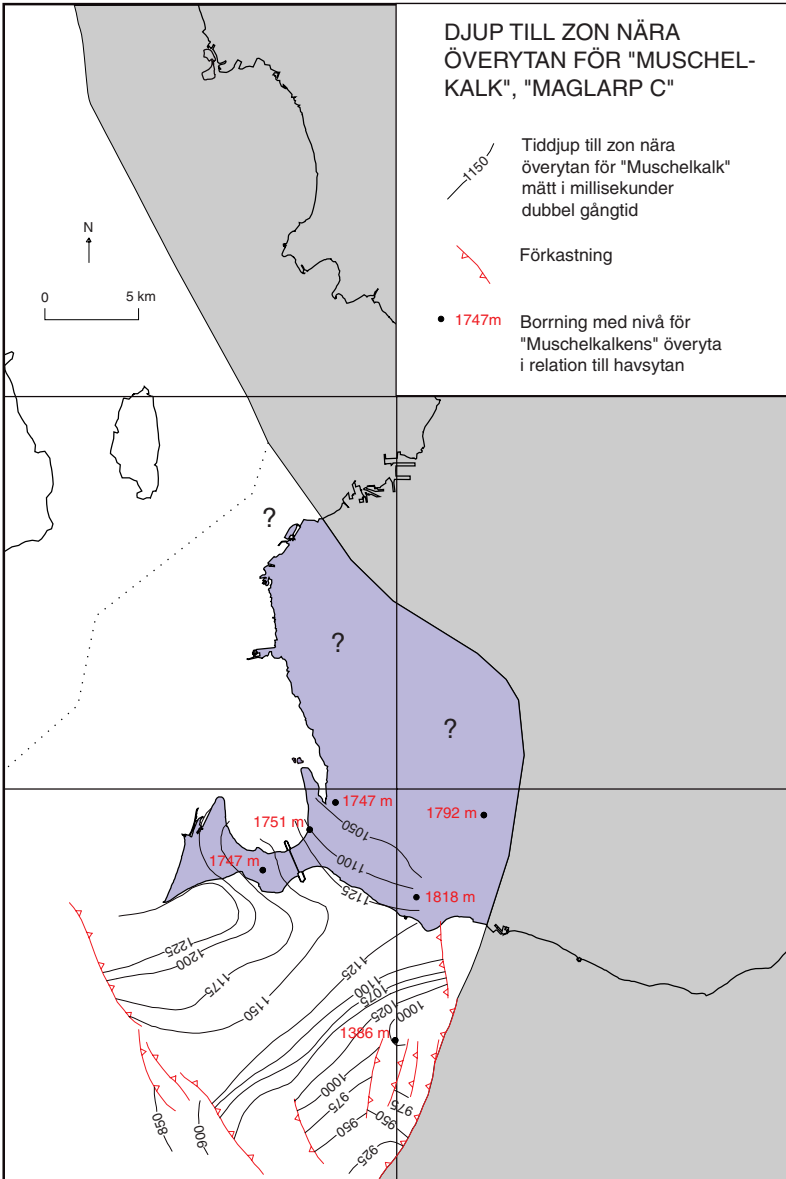


Fig. 58. Karta som visar utbredningen av och djupet till en zon nära överytan för "Muschelkalk" mätt i millisekunder, dubbel gångtid.

*Structural time map of the top "Muschelkalk".*

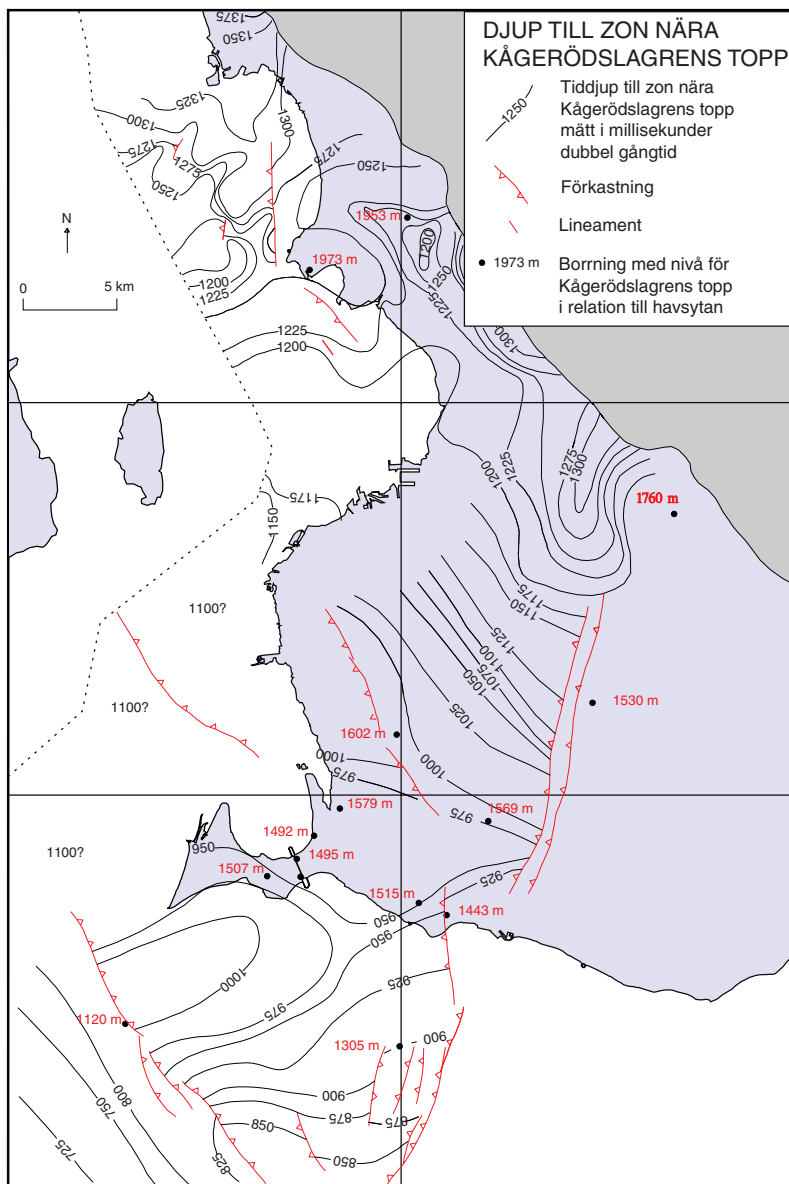


Fig. 59. Karta som visar utbredningen av och djupet till en zon nära Kågerödformationen överryta mätt i millisekunder, dubbel gångtid.

*Structural time map of the top Kågeröd Formation.*

kambriska och paleozoiska bergarter. Öresundsförkastningen såväl som Svedalaförkastningen är fortfarande de klart dominerande tektoniska elementen. I Höllvikengraven påträffas de djupare delarna av Kågerödslagren på ett djup av ca 1000 ms vilket motsvarar ca 1,5 km i området närmast Öresundsförkastningen. Söder därom är berggrunden uppförkastad maximalt ca 200 ms och påträffas här på ett djup kring 1 km. På Barsebäcksplattformen är förhållandena omvända, här är de djupaste partierna belägna närmast Romeleåsen. Djupen uppgår till maximalt 1300 ms vilket motsvarar ca 2 km. De grundaste delarna är i söder och här påträffas Kågerödslagren på ett djup av ca 1100 ms vilket motsvarar ca 1,8 km.

### **Djup till zon nära Arnagerkalkstenens överyta, fig. 60**

Arnagerkalksten förekommer på såväl Skurupsplattformen som på Barsebäcksplattformen och i Höllvikengraven samt området söder därom. Svedala- och Öresundsförkastningarna framgår fortfarande tydligt. Rörelserna är i storleksordningen 50–75 ms vilket motsvarar ca 100 m. Längs de övriga förkastningszonerna är rörelserna av betydligt mindre belopp. Ett tydligt drag är att Arnagerkalkstenen stupar åt nordnordost mot Romeleåsen. Den grundaste observationen för Arnagerkalksten är söder om Öresundsförkastningen. Djupet är här 600 ms vilket motsvara ca 0,9 km. De djupaste observationerna är närmast Romeleåsens förkastnings- och flexurzon i kartområdets nordligaste del. Här påträffas Arnagerkalksten på som djupast 1300 ms vilket motsvarar ca 2,1 km.

### **Djup till zon nära Lundaledets underyta, fig. 61**

I det föreliggande seismiska materialet har Lundaledets undre del endast kunnat identifieras i området närmast Romeleåsens förkastnings- och flexurzon. Enheten bildar ytberggrund omedelbart nordväst om undersökningsområdet. I borrhmaterial är den emellertid känd från större delen av kartområdet. Inom området närmast Romeleåsens förkastnings- och flexurzon varierar djupet mellan 800 och 900 ms vilket motsvarar ett djup på ca 900–1300 m. Enheten påträffas inom ungefär samma djupintervall i övriga delar av kartområdet.

### **Djup till zon nära Lundaledets överyta, fig. 62**

I området allra närmast Romeleåsens förkastnings- och flexurzon påträffas enheten på 250 ms djup, vilket motsvarar ca 300 m djup. Enheten bildar ytberg-

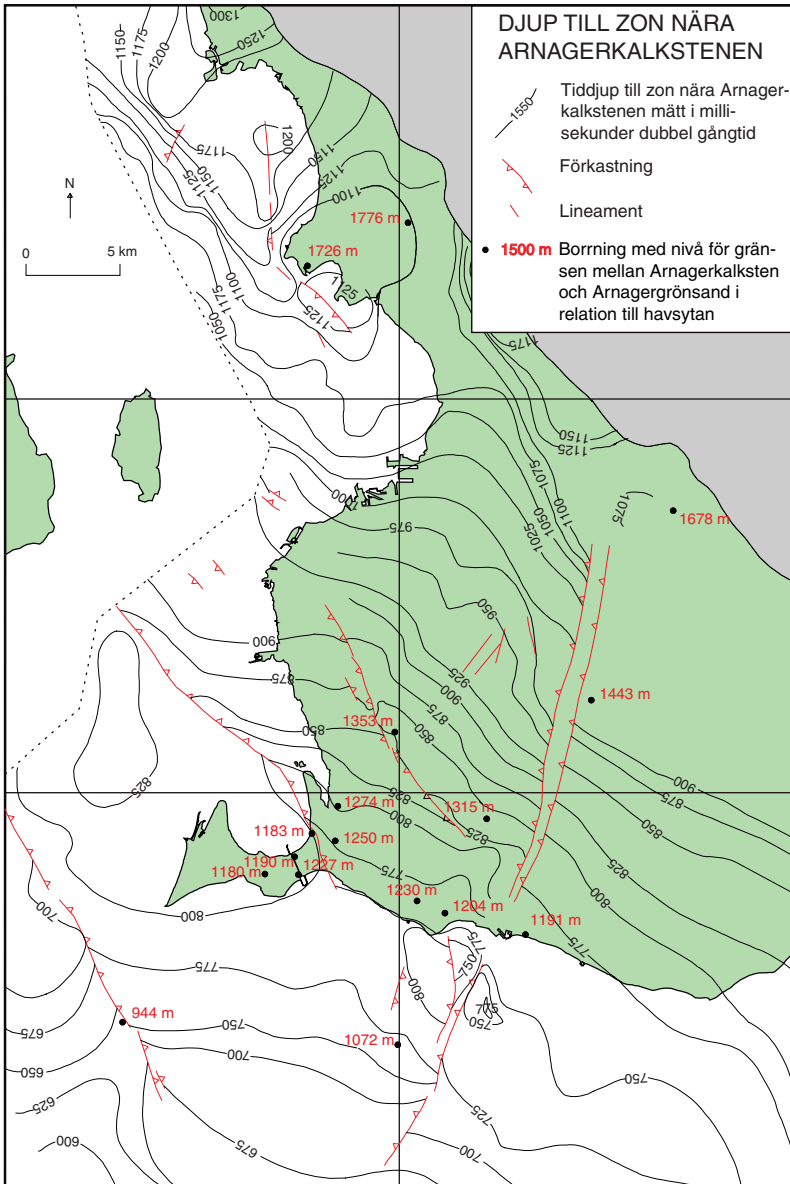


Fig. 60. Karta som visar utbredningen av och djupet till en zon nära Arnagerkalkstens/ Arnagergrönsandens överyta mätt i millisekunder, dubbel gångtid.

*Structural time map of the Arnager Greensand/Arnager Limestone.*

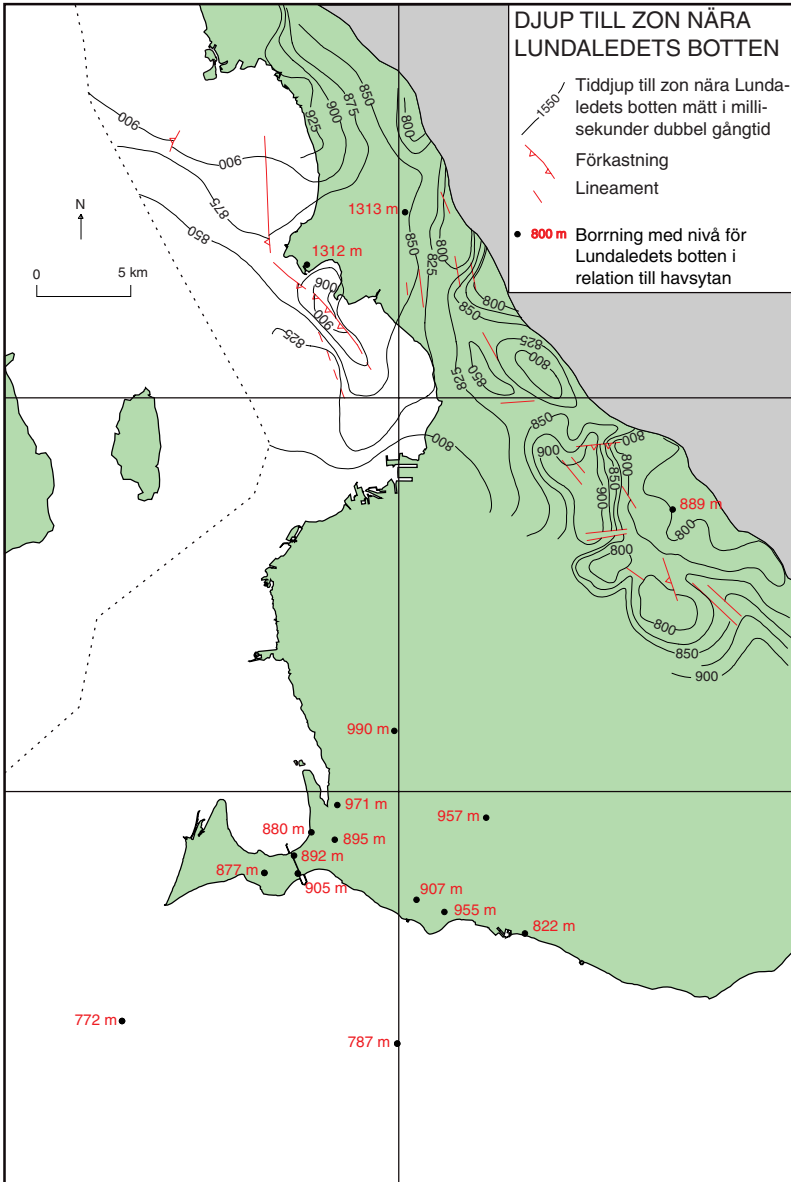


Fig. 61. Karta som visar utbredningen av och djupet till en zon nära Lundaledets underyta mätt i millisekunder, dubbel gångtid.

*Structural time map of the basal part of the Lund Member.*

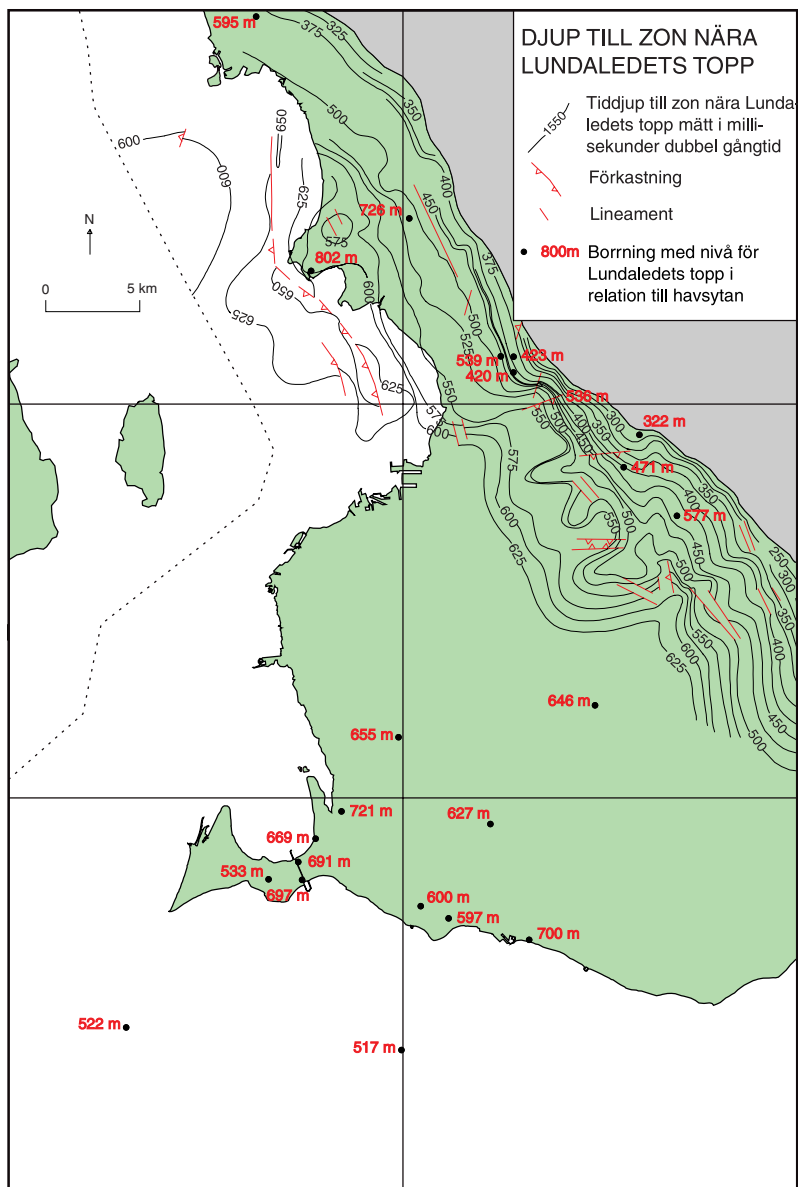


Fig. 62. Karta som visar utbredningen av och djupet till en zon nära Lundaledets överyta mätt i millisekunder, dubbel gångtid.

*Structural time map of the top Lund Member.*

grund omedelbart nordväst om undersökningsområdet. Den djupaste förekomsten är i Barsebäcksområdet där enheten påträffats på 650 ms djup vilket motsvarar ca 900 m djup. I det seismiska materialet har mindre förkastningar kunnat identifieras i såväl Lundaledets topp som botten. Dessa härrör troligtvis i många fall från kompaktionsfenomen i Lundaledets bergarter.

### **Djup till zon nära Hansaledets överyta, fig. 63**

Hansaledets bergarter påträffas på relativt ringa djup. Trots detta har det varit möjligt att spåra dessa inom stora delar av kartområdet. Bortsett från tektoniska rörelser längs Romeleåsens förkastnings- och flexurzon kan inga större berggrundsrorelser urskiljas längs de övriga tidigare aktiva förkastningarna (Öresunds-, Svedala-, Vellinge- och Foteviksförkastningarna). Hansaledets bergarter påträffas på ett djup som varierar mellan 300 och 450 ms vilket motsvarar ca 350–600 m. I området närmast och i Romeleåsens förkastnings- och flexurzon bildar de ytnära berggrund.

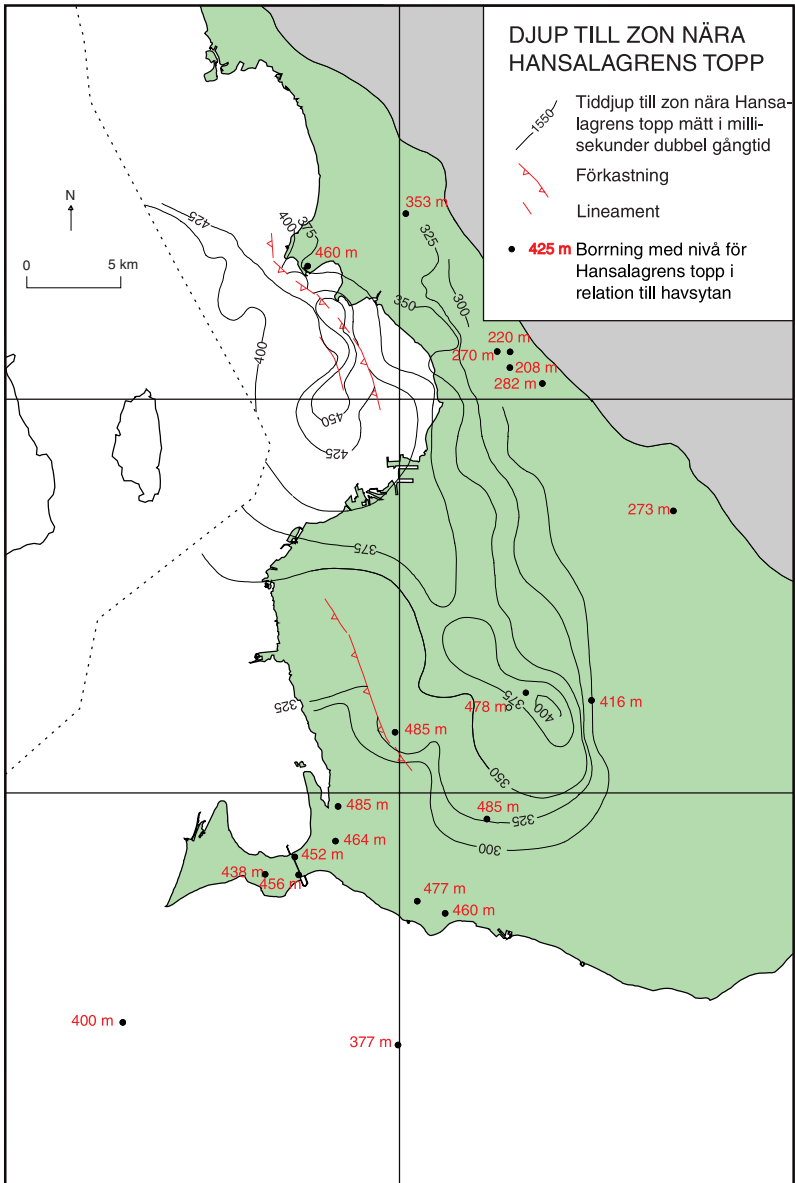


Fig. 63. Karta som visar utbredningen av och djupet till en zon nära Hansaledets överyta mätt i millisekunder, dubbel gångtid.

*Structural time map of the top Hansa Member.*

## Tektonisk utveckling – strukturgeologi

AV

ULF SIVHED, HUGO WIKMAN OCH MIKAEL ERLSTRÖM

Översiktliga beskrivningar av den tektoniska utvecklingen inom området finns i Norling & Bergström (1987), Thomas m.fl. (1993), Erlström m.fl. (1997) och Vejebak (1997).

De viktigaste strukturelementen inom kartområdet beskrivs i figur 1.

Under fanerozoisk tid påverkades berggrunden inom kartområdet av tektoniska rörelser av skiftande karaktär. Detta har fått till följd att berggrunden har utsatts för såväl tensions- som kompressionsrörelser.

Det tektoniska mönstret under yngre paleozoikum innefattade tension av jordskorpan och bildning av diabasgångar. Troligtvis initierades även ett flertal av de större förkastningarna under denna tid. Förkastningarna har även varit aktiva under senare skeden. Diabasgångarna har sannolikt spelat en stor roll vid dessa senare förkastningsrörelser eftersom rörelserna ofta förefaller ha utlösts i eller i anslutning till gångarna. Samtidigt har detta lett till en betydande uppsprickning av gnejsberggrunden.

Under trias till äldre krita dominerades den tektoniska bilden av tension. Svedalaförkastningen initierades under trias. I samband med kompressionsrörelser under yngre krita skedde en kraftig erosion från höjdområdena norr om Romeleåsen och dess förlängning åt nordväst. Under perioder med ökad tektonisk aktivitet höjdes detta område upp och utsattes för kraftig erosion.

Under yngre tertiär (neogen) skedde en regional hävning av området med kraftig erosion av äldre bergarter som följd.

Den tektoniska utvecklingen under fanerozoisk tid har resulterat i ett komplext förkastningsmönster. Lokalt förekommer stora skillnader i litostratigrafisk representation eftersom differentierade vertikala rörelser av olika bergblock lett till att samma område tidvis varit utsatt för erosion och tidvis varit område med deposition. Rörelserna har starkt influerat sedimentationsmönstret och utbredningen av olika bergartsenheter. I figurerna 64 och 65 ges en schematisk bild av den tektoniska utvecklingen från yngre paleozoikum till neogen tid.

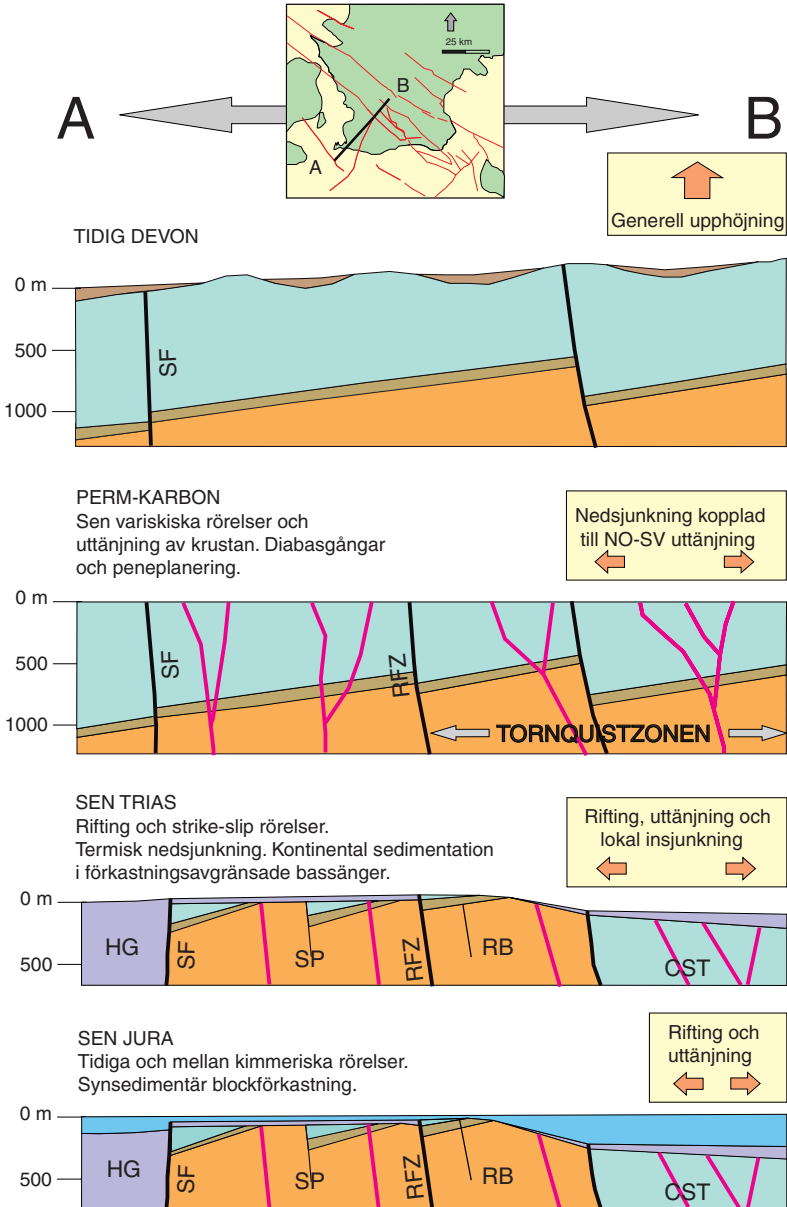
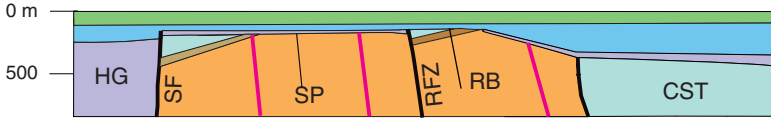


Fig. 64. Geologisk utvecklingsmodell för yngre paleozoikum-jura.

*Schematic reconstruction of the tectonic evolution from Late Paleozoic to Jurassic.*

### ÄLDSTA DELEN AV YNGRE KRITA

Efter senkimmeriska rörelser och transgretionen  
i alb-cenoman.



### NEOGEN

Efter sen alpin inversion och upphöjning.

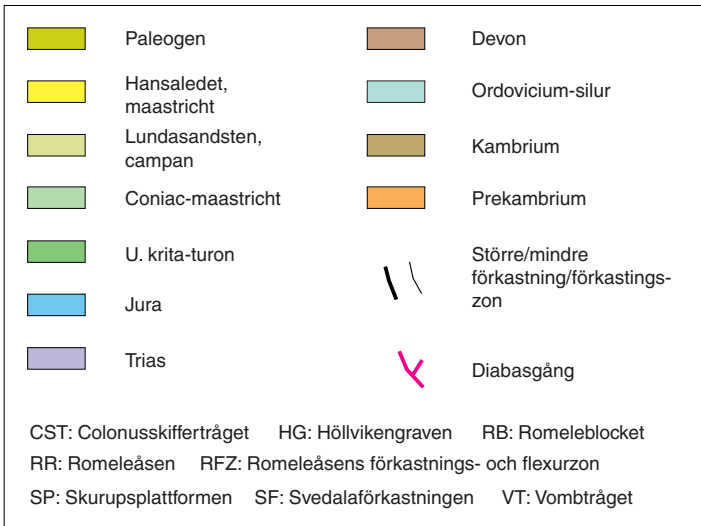
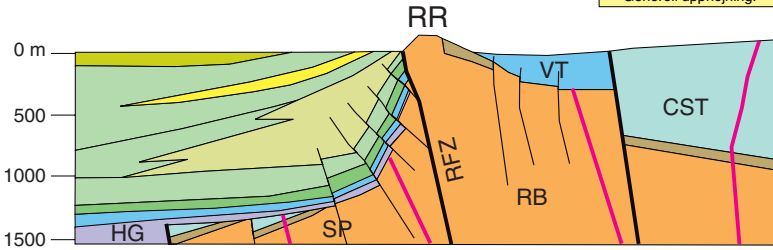
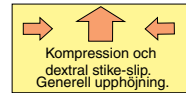


Fig. 65. Geologisk utvecklingsmodell för yngre krita-neogen.

*Schematic reconstruction of the tectonic evolution from Cretaceous to Neogene.*

## URBERGET

Utmärkande för urberget inom den sydvästsvenska gnejsregionen är dess i allmänhet flacka skiffriighet och delvis mycket kraftiga genomarbetning. Härvidlag utgör gnejserna inom de aktuella kartbladen inte något undantag och skiffriighetens stupning varierar således mestadels relativt begränsat omkring horisontalplanet. Detta framgår ofta tydligt av de amfiboliter som är knutna till gnejserna och vars strukturer de i allmänhet följer (fig. 66). Längs med amfiboliterna har rörelser ofta utlösts vilket omvandlat gångarna till kloritskiffer. Den kraftiga vittring som förekommer i stora delar av det skånska urberget har också haft lättare att tränga djupt ner i berggrunden längs amfibolitgångarna.

Urbergets spröda sprickmönster domineras av det storskaliga, nordväst-sydostliga spricksystem som utgör Tornquistzonen. Både i gnejserna i Dalby stenbrott och i den kambriska sandstenen i stenbrottet i Hardeberga är detta spricksystem rikligt företrätt. När spricksystemet började bildas är inte klarlagt men sannolikt har det varit aktivt åtminstone under silur-karbon eller möjligen redan under kambrium.



Fig. 66. Brantstående gång av diabas skär gnejs- och amfibolitgångar som stupar flackt mot väster. Dalby stenbrott 617250/144800. Foto Hugo Wikman.

*Dyke of dolerite cutting gently dipping gneiss with dykes of amphibolite.*



Fig. 67. Nord-sydlig, tektonisk störningszon i gnejs, Dalby stenbrott 617323/134760. Foto Hugo Wikman.

*Tectonic zone in N-S trough gneiss.*

Förutom NV–SO-sprickor förekommer också sådana som går ungefär vinkelrätt mot Tornquistzonen och som har en med Protoginzonen överensstämmande riktning. Ursprungligen var dessa anledning till bl.a. hyperitdiabasernas inträngande men även senare har detta spricksystem varit aktivt (fig. 67). Förskjutningar längs ungefär nord-sydliga linjer kan vara av ganska ungt datum eftersom NV-diabas har påvisats vara förkastad i bl.a. Dalby stenbrott (Hjelmquist 1930).

## KAMBRIUM–ORDOVICIUM

Sedan äldre paleozoisk tid har södra Östersjön utgjort en gränsszon mellan tektoniskt aktiva geologiska provinser i söder och den stabila Baltiska skölden i norr. Större delen av Baltica var under kambrisk och ordovicisk tid täckt av ett epikontinentalt hav. Inledningsvis (i äldsta kambrium) avsattes grovklastiska sediment som idag bildar Hardebergaformationen inom kartområdet. Sedimentationen fortsatte mer eller mindre kontinuerligt under kambrium och ordovicium vilket återspeglas i en relativt enhetlig och jämntjock lagerserie med skiffrar och kalkstenar på den södra delen av Baltica.

Variationer i alunskifferns mäktighet, 100 m i Södra Sandby jämfört med ca 40 m i djupborningar i sydvästligaste Skåne, tyder på tektonisk aktivitet i området redan under kambrisk tid.

De stundtals rikligt förekommande bentonithorisonerna i mellan–överordoviciska såväl som i siluriska bergarter indikerar perioder med intensiv vulkanism. Vulkanismen har sitt ursprung i plattkollisionen mellan Baltica, Laurentia och Avalonia, vilken troligtvis inleddes under yngre ordovicium (Meissner m.fl. 1994).

## SILUR–PERM

Under silurisk tid kolliderade Avalonia-Baltica och Laurasiska plattan vilket resulterade i bildningen av Kaledoniderna och i övergången mellan silur och devon bildades Old Red Continent. Den kaledoniska deformationen pågick under ca 100 milj. år från äldre ordovicium till yngre devon. Stora mäktigheter med finklastiska sediment avsattes på den Baltiska sköldens sydvästrand ner mot den kaledoniska deformationsfronten. Den senare löper i öst–västlig riktning genom tyska Östersjökusten. Mäktigheterna tilltar mot fronten. I Skåne är den siluriska lagerföljden ca 1000 m i Colonusskifferträget (Bergström 1984). I kartområdets sydligaste del, vid Öresundsförkastningen, uppgår de siluriska bergarternas mäktighet till 1500 m.

Under äldre karbon påverkades området av tektoniska rörelser vilka resulterade i en försvagning och uppsprickning av Baltiska sköldens sydvästra delar och nedförkastning av äldre paleozoiska berggrundsenheter. I anslutning till lineamenten trängde magma upp i sprickor och bildade gångar av diabas och basalt på ytan.

## TRIAS–TERTIÄR

Under trias påverkades området inledningsvis av rifting och förkastningsbetingade tråg och grabenstrukturer som Höllvikengraven bildades. Rörelserna skedde huvudsakligen genom reaktivering av de permo-karboniska lineamenten som t.ex. längs kontakterna mellan NV-diabaserna och sidoberget (fig. 68). Öresundsförkastningen liksom Svedalaförkastningen var aktiva under denna tid. Det täcke av paleozoiska bergarter som tidigare täckt området utsattes för vittring och erosion. De försvann delvis från Skurupsplattformen och helt från Barsebäcksplattformen.

Inom kartområdet påträffas under- och mellantriassiska bergarter huvud-



Fig. 68. Kraftigt störd kontakt mellan diabas och gnejs. Dalby stenbrott 617230/134755. Foto Hugo Wikman.

*Disturbed contact between dolerite and gneiss.*

sakligen i Höllvikengraven. Troligtvis utgjorde även Colonusskifferträget en grabenstruktur under trias där stora sedimentmängder avsattes, men som under inversionen under yngre krita borteroderades.

Under jura inleds uppsprickningen av Pangea. Dessa berggrunds rörelser ledde till att norra Europa påverkades av tension och sinistrala "strike-slip"-rörelser längs äldre lineament. Vissa områden är till följd av blocktektoniken tidvis höjdområden och utsatta för erosion och vid andra tillfällen bassänger med deposition. Inom kartområdet medför detta en heterogen representation av jurassiska sedimentbergarter. I Sydvästskåne är t.ex. olika delar av den jurassiska lagerföljden representerad.

Under krita perioden ökade det marina inflytandet till följd av upprepade transgressioner. Inledningsvis är det tektoniska mönstret i stort sett det samma som under jura men under yngre krita påverkas området av en kraftig kompression som leder till inversion av Tornquistzonen. Området nordost om Romeleåsens förkastnings- och flexurzon höjdes och utsattes för erosion.

Under neogen påverkas den Baltiska sköldens randområde av en generell upphöjning i storleksordningen 1–3 km (Japsen, 1993, 1998, Jensen & Mi-

chelsen 1991) med kraftig erosion av äldre sedimentbergarter på den sydvästra delen av plattan som följd. De senaste rörelserna längs Romeleåsens förkastnings- och flexurzon, Vellinge- och Svedalaförkastningarna samt de mindre förkastningar som slår igenom Limhamns-, Köpenhamns-, och Landskronaledens bergarter, kan troligtvis dateras till neogen tid.

## Berggrundsyntans morfologi

AV

ULF SIVHED OCH MIKAEL ERLSTRÖM

Berggrundens ytmorfologi i området sydväst om Romeleåsens förkastnings- och flexurzon har varit föremål för en mera ingående studie.

I detta område utgörs ytberggrunden till övervägande del av olika typer av kalksten som tillhör Höllvikenformationens översta led nämligen Limhamns-, Köpenhamns- och Landskronaledet. Över dessa olika typer av kalkstenar förekommer fläckvis tunna, sandiga och leriga paleocena och eocena lager.

På grundval av befintligt material (jordartskartor, hydrogeologiska kartor och maringeologiska kartor samt Stenestad 1976) har en karta som visar ytmorfologin i sydvästra Skåne och Själland sammanställts (fig. 69). I Lidmar-Bergström m.fl. (1991) diskuteras preglaciala och glaciala landformer i Skåne.

De karaktäristiska dragen i denna ytbild är Alnarpsdalen och det svagt kuperade landskapet sydväst därom. Berggrundsyntan på Själland uppvisar en motsvarande morfologisk bild med en välutvecklad bidal till Alnarpsdalen, nämligen Sönderödalen.

I området sydväst om Alnarpsdalen tyder berggrundsyntans morfologi på ett karstvittrat landskap med slukhål och kullar. Ett förmodat slukhål har rapporterats i Gislövsån nordost om Trelleborg (Gustafsson 1972).

I brunnsborningsprotokoll anges ofta att jordfyllda sprickor förekommer i de ytnära delarna av berggrunden i området söder om Romeleåsens förkastnings- och flexurzon. Dessa "sprickor" kan vara sprickor men de kan också vara grottbildningar, som är typiska för ett karstvittrat landskap. Sådana grottbildningar har bl.a. kunnat studeras vid kalkstensbrytning i Ignaberga i Kristianstadsområdet.

Den nuvarande berggrundsmorfologin har utmejslats efter en tertiär höjning av landytan. Händelseförloppets detaljer är ännu mycket ofullständigt kända.

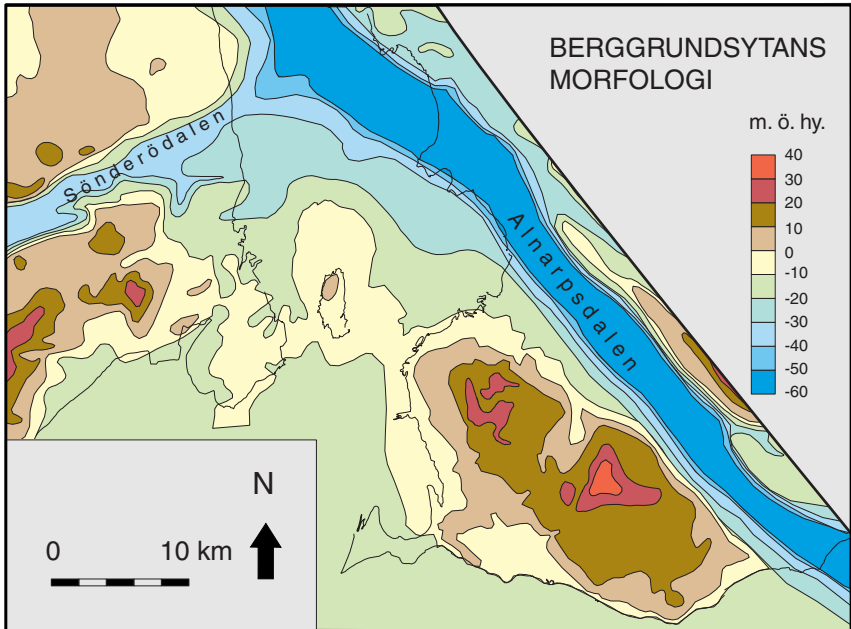


Fig. 69. Karta som visar berggrundsyntans morfologi i Västsåne, Öresund och på östra Sjælland.

*Bedrock morphology of western Scania, the Sound and eastern Sealand.*

Det har gjorts beräkningar som antyder att mer än 700 m mäktiga avlagringar (tertiär yngre än Köpenhamnsledet) eroderats bort över Sjælland och Sydvästskåne på grund av denna höjning (Japsen 1993, 1997, 1998, Jensen & Michelsen 1991). Vittrings- och erosionsmaterialen har transporterats ut i Nordsjön och där gett upphov till kilometertjocka avlagringar av tertiär ålder.

Området norr om Romeleåsens förkastnings- och flexurzonen har troligtvis varit föremål för en betydligt kraftigare hävning (under neogen tid) än området söder därom. Detta antagande styrks av det faktum att Lundaledet har sin maximala mäktighet i området närmast förkastningszonen (800 m) medan kretaceiska och tertiära bergarter saknas i området norr därom (Vombsänkan utgör här ett undantag). Eftersom delar av deltabildningarna kan tolkas som distala, måste Lundaledets deltabildningar ha sträckt sig långt åt norr och täckt områden där ytberggrunden i dag utgörs av siluriska skifferar, Kågerödsbergarter m.m.

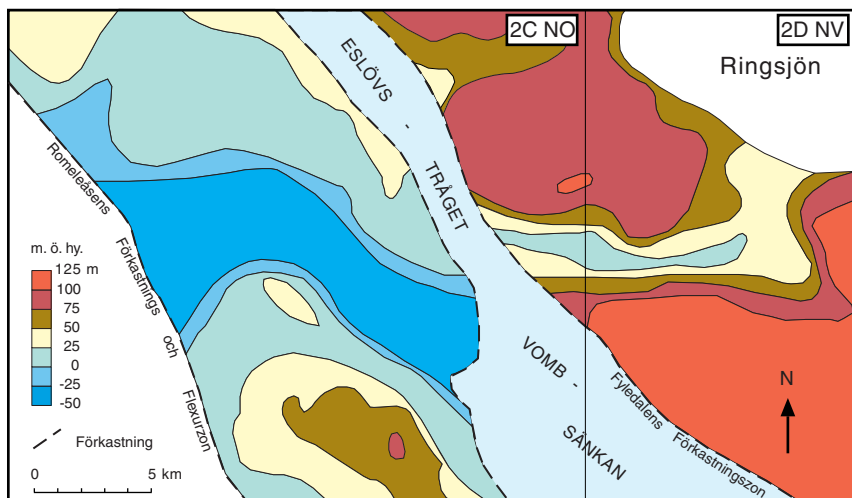


Fig. 70. Erosionskanal i paleozoiska bergarter. Öster om Eslövstråget-Vombsänkan är erosionskanalen fylld med kvartära avlagringar medan den är fylld med triassiska Kågerödslager i den västra delen. Detta visar att erosionen skedde före kågerödstitid. Av kartbilden framgår också att området utsatts för förkastningsrörelser såväl horisontellt och vertikalt eftersom erosionskanalen är förskjuten ca 4 km i sidled och ca 50 m i höjld. Efter Sivhed 1991.

*Counter map showing the Palaeozoic surface. West of the Eslöv Trough an erosional channel is filled with Triassic sediments. East of the same trough a channel is filled with Quaternary deposits only. The displacement of the two parts of the valley indicates left lateral strike-slip faulting to some 4 km along the Eslöv Trough.*

Tolkningen av Alnarpsdalen som en ren erosionsdal grundas på det faktum att inga antydningar till förkastningar finns i de seismiska profiler som korsar densamma.

Det kan i detta sammanhang även vara av intresse att omnämna den pre-triassiska erosionsdal som skär igenom kartområdena Malmö NO och SV i öst- västlig riktning (fig. 70). Erosionskanalen är beskriven av Sivhed (1991).

## Praktisk användning

AV

ULF SIVHED, HUGO WIKMAN OCH MIKAEL ERLSTRÖM

Berggrunden är oftast täckt av jordlager som är mer än 10 m mäktiga. Inom vissa områden, som t.ex. Romeleåsen och Limhamn, är jordtäcket tunt. Detta har medfört att berggrunden inom sådana områden har kunnat brytas och utnyttjats för olika ändamål.

### DJUPGEOLOGI

Den djupare liggande berggrunden har varit föremål för en omfattande undersökningsverksamhet de senaste 50 åren (SGU, OPAB, SECAB, Rederi AB Nordstjernen). Syftet var primärt att finna olja, gas och salt (se under rubriken Inledning). Kolväten i form av olja och gas har inte påträffats. Vattnet från stora djup har visserligen en hög salthalt men har inte utnyttjats kommersiellt. Saltet var bl.a. tänkt att användas för sodaframställning. I tabell 15 redovisas salthalter från SGU borrhningen Höllviken-2 på Falsterbohalvön och i tabell 10 vattenanalyser från Höllviksnäsborrningen.

Resultaten från alla dessa undersökningar har gjort det möjligt att beskriva den djupare liggande berggrunden inom kartområdet.

Undersökningsresultaten har utnyttjats för prospektering efter djupt liggande strukturer som kan användas som gaslager (Swedegas AB). Undersökningarna ledde emellertid inte till anläggandet av ett sådant. I Lindblom & Svensson (1985) finns en sammanställning av alla de undersökningar som utförts i samband med gaslagerprospekteringen.

Det omfattande undersökningsmaterialet har även kunnat utnyttjats för att lokalisera lämpliga områden för geotermisk energiproduktion. Det faktum att temperaturen ökar med djupet gör det möjligt att utvinna vatten med hög temperatur från större djup. Av speciellt intresse är horisonter i berggrunden med porösa och permeabla lager vilket möjliggör stora vattenuttag. De intressanta lagren är Lundasandstenen i området närmast Romeleåsen samt underkretaceisk-triassiska bergarter på större djup. I figur 71 redovisas en temperaturkurva med temperaturgradienter från borrhålet Ljunghusen-1 på Falsterbohalvön borat av SGU (1954–1955).

I Lund utnyttjas kritaberggrunden för geotermisk energiproduktion. Energin

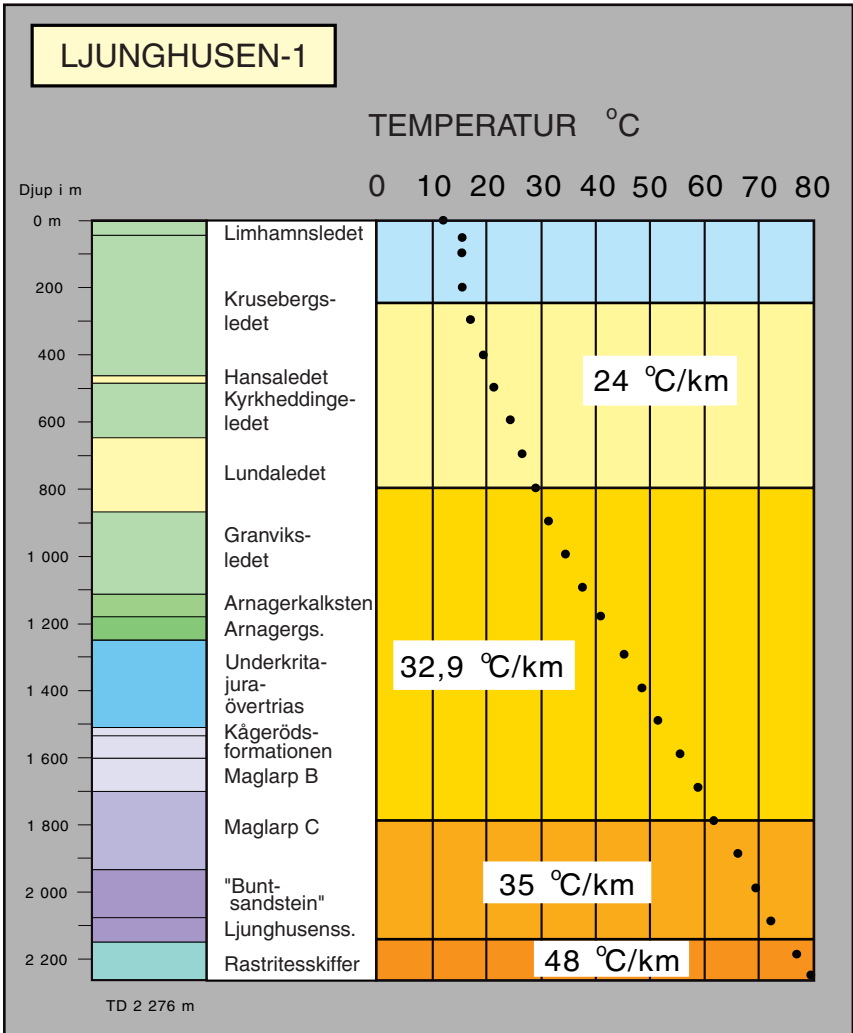


Fig. 71. Figuren visar hur temperaturen varierar med djupet i borrhålet Ljunghusen-1. Lägg speciellt märke till att temperaturen är relativt konstant ner till ett djup av ca 250 m. Den högsta temperaturgradienten är uppmätt i de paleozoiska skifferna 48°C/km.

*Geothermal gradient in the Ljunghusen-1 bore.*

från 22–23°C vatten från Lundasandstenen (600–700 m djup) utvinns med hjälp av värmepumpar och används i fjärrvärmesystemet i Lund.

Undersökningsresultaten från geotermisk prospektering i Skåne finns dokumenterade i ett antal rapporter av vilka följande kan nämnas: Bjelm m.fl. (1977, 1979, 1981), Gustafsson & Andersson (1979), Andersson & Landberg (1985) och Sivhed & Erlström (1997).

## KARBONATRIKA BERGARTER

Inom kartområdet har kalksten tidigare brutits i betydande omfattning. All kalkstenbrytning är numera nedlagd. Brytningen startade långt tillbaka i tiden vilket framgår av namnet Limhamn som syftar på kalkstenbrytning. Namnet är inte belagt tidigare än 1600-talet. År 1622 utfärdade Kristian IV privilegier för ett kalkbruk i Limhamn (Regnéll 1959).

Det största kalkstenbrottet är Limhamnsbrottet, andra stora brott är de vid Klagshamn och Östratorp. Omslagsbilden visar kalkugnar vid Östratorp. Brytningen i Limhamnsbrottet lades ned för bara några år sedan. Brotten vid Östratorp och Klagshamn har varit nedlagda sedan lång tid tillbaka men de gamla brotten (vattenfyllda) framgår fortfarande tydligt i terrängen. I alla dessa tre brott bröts Köpenhamns- och Limhamnsledens kalkstenar. Användningsområdet varierade från jordförbättring till cementframställning och slaggbildare för metallurgisk industri samt även inom livsmedels-, kemisk- och pappersindustri och för rökgasrening. En anledning till att kalkstensbrytningen lades ned är att kalkstenen i Sydvästskåne innehåller stora mängder flinta och förkislad kalksten som måste avskiljas från den färdiga produkten.

I Fågelsångsområdet har ordovicisk Komstadkalksten brutits från kanske 1500-talet. Den användes under slutet av 1800-talet för tillverkning av gravstenar och bordsskivor (De Geer 1887) och är även lämpad för tillverkning av romansk cement (De Geer 1887). I tabell 11 visas Komstadkalkstens kemiska sammansättning i Fågelsångsdalen (efter Shaikh m.fl. 1990).

## KROSSBERG

Urberget inom det aktuella området har i huvudsak brutits med inriktning på framställning av krossten. I första hand är det gnejser och gnejsgraniter som utnyttjats men även amfiboliter och diabaser inom de aktuella täkterna har använts integrerat i krossprodukterna. För närvarande är det endast det stora sten-

brottet vid Dalby stenkross som är i drift och produktionen här är helt inriktad på framställning av krossmaterial till bärlager samt till asfalt och betong. Av nedlagda stenbrott inom området kan nämnas stenbrottet vid Billebjär där en något grövre gnejsgranit tidigare varit föremål för brytning.

I Hardeberga och vid Skrylle bryts kambrisk sandsten. Brytning för industriella ändamål har pågått sedan början av 1900-talet. Sandstenen har generellt sett mycket goda egenskaper bl.a. gällande nötningsbeständighet, hållfasthet och färg. Den höga kvartshalten gör den mindre känslig för vittring. Sandstenen har i huvudsak krossats för inblandning i slitstark betong, asfalt, bärlager till vägar och som olika typer av beläggningsmaterial. I tabellerna 12 och 13 redovisas några analyser av kambrisk sandsten i Skryllebrottet.

De kemiska undersökningarna visar att det förekommer vissa kemiska variationer i proven som dels är relaterad till naturliga litologiska skillnader i sandstenen men som även tycks vara kopplade till avståndet från diabaser.

## SKIFFRAR

Täktverksamhet har bedrivits i den siluriska lerskiffern i Odarslövstrakten. På 1800-talet bröts skiffer för tillverkning av gatsten, trappsten m.m. i ett brott beläget 2,5 km sydost Odarslövs kyrka (De Geer 1887). Under senare tid bröts skiffer i ett brott beläget några hundra meter norr om det förra brottet (Laufeld m.fl. 1975). Skiffern användes som tillsats vid cementtillverkning i Limhamn. Analyser av lerskifferns sammansättning i området finns i Nyers & Nilsson (1973).

## KOL OCH LERA

I Stabbarpsområdet norr om Eslöv har kol och lera brutits i såväl dagbrott som i underjordiska gruvor. Brytningen pågick under slutet av förra århundradet och ett stycke in på detta. I dag kan de nedlagda schakten ännu spåras i terrängen. Kolet var av relativt dålig kvalitet men användes av statens och enskilda järnvägar (första gången som skånskt kol använts vid svensk järnvägstrafik). Av leran som var värdefullare än kolet tillverkades eldfast tegel. I Erdmann 1911–15 finns mer att läsa om förhållandena vid Stabbarpsgruvan.

## SUMMARY

The actual map areas, which together form the south-western part of the province of Scania, lie in the Fennoscandian border zone. The craton margin, which is known as the Tornquist Zone, is a major tectonic lineament in northern Europe. It stretches from the North Sea in the north-west down to the Black Sea in the south-east. The zone is characterized by severe faulting, which have created a number of distinct WNW–ESE horsts in Scania. Between the horsts, the Precambrian bedrock is covered by Phanerozoic rocks.

The map area is dominated by Mesozoic sedimentary rocks. In its north-eastern part, Palaeozoic rocks form the rock surface. The north-western part of the Romeleåsen Horst forms a minor part of the map sheets Malmö NO and SO. Therefore the crystalline bedrock, which consists of older Precambrian rocks and younger Permo–Carboniferous dolerites, is found almost exclusively on the horst. However, the outcrops are very few and the bedrock is best seen in some of the remaining quarries.

The Precambrian rocks dominated by gneisses of unknown origin form part of the vast south-west Swedish gneiss province. The gneisses are greyish-red rocks, fine-grained and rich in quartz-feldspar. Due to strong metamorphism, the gneisses have often turned into veined gneisses. Sometimes late crystallization has obscured the vein structure of the rocks. Presumably most of the gneisses were granitoids from the beginning, whereas supracrustals probably constitute only minor parts.

Among the gneisses, reddish grey to red varieties predominate, whereas grey ones are relatively rare. The red gneisses sometimes show granulitic structures owing to strong metamorphism at high temperature and pressure. Intense foliation at low angles is also very typical of the gneiss region. In some cases more coarse-grained homogeneous parts of the bedrock show, probably representing granites intruding the gneisses.

Characteristic of the gneisses are minor layers and schlieren of amphibolites. Most of these are concordant with the foliation of the gneisses but there are also examples of younger amphibolites cutting the older structures.

A granitoid of younger age occupies a minor area at the northwesternmost tip of the Romeleåsen. The rock is usually reddish grey, medium-grained and shows no signs of veining or amphibolites. Sometimes greenish grey varieties are also found. They contain some pyroxen and the plagioclase is slightly antiperthitic. The rock has probably suffered from charnockitization, a feature which is common in the southern part of the south-west Swedish gneiss region.

More or less perpendicular to the Tornquist Zone an older major lineament cuts the Precambrian rocks in Scania. This is the so-called Protogine Zone which can be followed all the way from the Romeleåsen through Småland and Värmland into Norway. Along this zone, a set of steep north–south dolerites have intruded. A few of these hyperite dolerites are found in the quarries at Romeleåsen. Compared with the Konga dolerites described below, the hyperite dolerites are very dark or almost black. Radiometric age determinations indicate two age groups, one c. 1200 and the other c. 930 million years old.

Palaeozoic rocks are known from outcrops and drillings in the north-east part of the map area. Elsewhere, Palaeozoic rocks rest on Palaeozoic strata in the Höllviken Graben and parts of the Svedala Platform. The Barsebäck Platform lacks Palaeozoic rocks.

Cambrian rocks are known from outcrops in the Hardeberga–Södra Sandby area. They are also known from deep drillings in the Southwest part of the map area (see figure on the map Trelleborg NV, Af 189). The Lower Cambrian quartzitic sandstone viz., the Hardeberga Sandstone, the Norretorp Formation, the Rispebjerg Sandstone and the Gislöv Formation has a total thickness of about 150 m. The Middle and Upper Cambrian and also the Lower Ordovician consist of black shale, the Alumshale Formation. This Formation has a thickness of about 40 m in the south-western part of the map area (in deep drillings, see figure on the map Af 189) and 100 m in the Hardeberga–Södra Sandby area where it also crops out.

The Lower Ordovician Tøyen Shale and Komstad Limestone, the Middle and Upper Ordovician, Upper Didymograptus Shale, Dicellograptus Shale, and Tommarp and Jerrestad Mudstones have a total thickness of about 150 m. Bentonites are plentiful in the Dicellograptus Shale.

The Lower Silurian Rastrites and Cyrtograptus Shales have a thickness of 140 and 200 m respectively. The Rastrites and Cyrtograptus Shale are black and grey in colour. The Rastrites Shale contains black to grey bentonites. The overlying, grey coloured *Colonus* Shales have an estimated thickness of between 600 and 1100 m. The Silurian Shales are known from outcrops in the Hardeberga–Södra Sandby–Odarslöv area and also from the *Colonus* Shale Trough (map area Malmö NO and NV) and from deeper wells in the south-western part of the map area.

The youngest Palaeozoic stratum is an up to 50 m thick conglomeratic sili-cified sequence of probably Permian (Rotliegendes) age resting on Silurian shales.

The Precambrian bedrock as well as the Palaeozoic rocks are penetrated by numerous, young dolerite, steeply dipping dykes that run in the same direction as the horsts in Scania, in NW–SE to WNW–ESE. The dolerites have intruded the Tornquist Zone during Carboniferous and Permian times. The most common dolerite is a quartz tholeiite, often called Konga dolerite. Amygdaloidal varieties also occur of which the red, so-called Kullaite is the most peculiar.

Lower and Middle Triassic sediments have only been found in the Höllviken Graben. The Lower Triassic Ljunghusen Sandstone and Buntsandstein have a total thickness of up to 160 m. They wedge out in a north-westerly direction. The Middle Triassic "Maglarp C" or Muschelkalk consists of red to reddish green carbonate impregnated sandy claystone with fine- to coarse-grained sand and siltstone. The Middle Triassic sequence is 100–150 m thick. The Upper Triassic Kågeröd Formation is made up of poorly consolidated arkoses, sandstones and claystones. The sediment was formed in a desert and comprises a varying amount of calcium carbonate and salt. The uppermost 10–40 m consists of claystone. The Kågeröd Formation is represented all over the map area except in those parts where older rocks form the bedrock surface.

In the Late Triassic, the sea transgressed and the climatic conditions changed from arid to humid. The terrestrial Kågeröd Formation is followed by the limnic and partly marine Höganäs Formation, Rhaetian and Hettangian (Jurassic) in age.

The Lower Jurassic stratum is not fully represented. On the Skurup Platform for instance the Cretaceous Arnager Greensand rests directly on Rhaetian sediment. On the other hand most of the various Jurassic lithostratigraphic units seem to be represented in parts of the map area (the Höllviken Graben, the Romeleåsen Fault and Flexure zone and in the Vomb Trough). The sequence is initially dominated by sandstone, clay and coal of a deltaic cyclic character (the Höganäs Formation) followed by Early–Middle Jurassic, mainly marine deposits (the Rya Formation). During Middle Jurassic times, the marine influence decreased. Marine clay of Late Jurassic age was deposited after a period of great lateral variation of deposition in the Late Middle Jurassic, e.g. Fyledal Clay overlying the Middle Jurassic Glass Sand.

As an effect of block faulting in the Romeleåsen Fault and Flexure Zone, different parts of the Jurassic section are represented at different places. Upper Triassic (c. 25 m), as well as Lower (c. 100 m), Middle (c. 120 m) and Upper Jurassic (c. 40 m) strata are identified at different places. On the Skurup Plat-

form an approximately 60 m thick Upper Triassic–Jurassic sequence is preserved. In the Höllviken Graben the Upper Triassic lowermost Jurassic Höganäs Formation has a thickness of about 200 m. The Höganäs Member is in some cases overlain by Middle and Upper Jurassic strata (up to 100 m thick). On the Barsebäck Platform the undifferentiated Upper Triassic–Lower Jurassic sequence has a thickness of up to c. 200 m and is overlain by Middle (20 m) and Upper (60 m) Jurassic strata. In the Eslöv Trough, uppermost Triassic–Lower Jurassic strata have a thickness of more than 100 m. In the Vomb Trough the Lower Jurassic sequence has a thickness more than 100 m and Middle Jurassic more than 90 m.

Lower Cretaceous deposits are more or less reminiscent of the Upper Jurassic strata, with sandy and argillaceous sediment. During late Albian times, a new depositional pattern was established, dominated by marine sediments. In the map area, glauconitic sands dominate, the Arnager Greensand, with a thickness between 20 and 60 m.

The Upper Cretaceous–Lower Tertiary (Danian) reflects a general subsidence and a continuing marine influence which led to calcareous sedimentation. Clastic influence coupled with tectonic events in the erosion area were especially significant during Santonian and Campanian times. The Höllviken Formation, Turonian to Danian in age, is divided into nine members. Three of these represent a major influx of clastic material: the Lund, Hansa and Landskrona Members. The Höllviken Formation has a thickness of more than 1600 m in the Barsebäck area, c. 1100–1200 m in the Höllviken area and c. 900 m offshore the Falsterbo peninsula (Falsterborev-1). The Santonian–Campanian Lund Member is partly proximal parts of a delta. In the area close to the Romeleåsen Fault and Flexure Zone, the clastic parts have a thickness of up to 900 m. In the southwesternmost part of the map area, the thickness has decreased to about 20 m. The Lower Maastrichtian Hansa Member and the Tertiary Landskrona Member show the same pattern, though they have a much more restricted thickness in the area c. 50 m close to the Romeleåsen Fault and Flexure Zone. The Danian Limhamn and Copenhagen Members form the bedrock surface over most of the areas. The Limhamn Member is a bryozoan limestone with flint horizons and the Copenhagen Member is a calcarenite with flint beds. In the north-west part of the map area, the sandy bryozoan limestone, the Landskrona Member, forms the bedrock surface.

The Danian limestone is generally overlain by Quaternary sediments. Locally, however, there is up to 35 m of post-Danian Paleocene and lower Eocene

greensand, marl and mudstone (Lellinge Greensand, Svedala Marl and Bosarp Mudstone). These observations are located west of the Vellinge and Svedala Faults.

Seismic surveys and deep drillings have been carried out in the map area from around 1940 until 1989. The investigations were focused primarily on salt and hydrocarbons and later on gas storage and geothermal prospecting. The seismic interpretation has focused on the 1970–71 on- and offshore reflexion seismic surveys made by OPAB (Swedish Oil Prospecting Co). These data have since been complemented by later surveys. The lithostratigraphic interpretation and tie to the seismic material in the area is based mainly on the data from wells in the map area.

The combining of available data from various sources (on- and offshore) has led to a regional interpretation in which both structural elements and a greatly improved definition of existing interpretations have been identified (fig. 1). In the figures 55–63 characteristic seismic markers are presented as isomaps in two way times. The distribution of the same layers as well as penetrating drillings are presented in the same figures. The interpreted levels are the acoustic basement (top crystalline basement or top Lower Cambrian quartzitic sandstone), top Palaeozoicum (in most cases a reflector from proposed Permian sediments on top of Silurian shales), top Buntsandstein, top Muschelkalk, top Kågeröd Formation, the boundary between the Arnager Limestone and the Arnager Greensand, the top and bottom of the Lund Member and the top of the Hansa Member.

By combining data from various sources it has been possible to present a comprehensive interpretation of the tectonic development of the map area. The model starts in the Devonian after the Caledonian Event. In the Devonian the area belonged to the Old Red Sandstone Continent. In the Permo-Carboniferous, Variscian tectonics resulted in wrench faulting and the Palaeozoic sequence was downfaulted as tilted block units. The faulting was associated with volcanic activity and intrusion of dyke swarms. In the Triassic basin, development continued along the lines of faulting established during the Permo-Carboniferous. Thick sequences of clastics were deposited as the continued strike-slip motion opened up pull-apart basins within the Tornquist Zone. Differential subsidence in the Jurassic resulted in deltaic to shallow water deposits. The Early Cretaceous was characterized by widespread marine transgression with the deposition of sand over much of the area. In the Campanian and Maastrichtian times, the area was elevated (Early Alpine tectonic phase) giving rise to clastic

sediment pulses (Campanian Lund Sandstone and the Maastrichtian Hansa Sandstone) into the carbonate-dominated systems. Further transpressional movements continued into the Tertiary with Neogene regional uplift and erosion giving rise to the present-day outcrop pattern.

The bedrock surface morphology in the area dominated by Danian rocks is probably typical of a karst weathered landscape with swallow holes and small hills (fig. 69). The Alnarp Valley is interpreted as an erosional channel as there is no indication of faulting in the seismic sections. In the north-eastern part of the map area, a channel is eroded in Silurian strata (fig. 70). It is filled with Upper Triassic clastics (Kågeröd Formation) in its western part, while its eastern part is filled with Quaternary sediments only. The channel must therefore have been formed before or during the Upper Triassic. The channel is cut by the Eslöv Trough and therefore deformed by strike-slip faulting.

Water with a temperature of 22–23°C from the Maastrichtian–Campanian Lund Sandstone is used in a geothermal plant in the municipality of Lund. In Limhamn, Klagshamn and Östratorp, limestone was previously quarried and used in the cement industry as well as for other purposes. All the limestone quarries are abandoned. On the Romeleåsen Horst, Lower Cambrian quartzitic sandstone and gneisses are quarried.

## LITTERATUR

- Ahlberg, P., 1992a: Agnostid trilobites from the Lower Ordovician of southern Sweden. *Transaction of the Royal Societys of Edinburgh: Earth Sciences*, 83, 539–570.
- Ahlberg, P., 1992b: Fågelsångsdalen – ett klassiskt exkursionsområde. *Lunds Geologiska Fältklubbs jubileumsskrift 1892–1992*, 27–37.
- Ahlberg, P., 1998: Guide to excursions in Scania and Västergötland, southern Sweden. *Lund Publications in Geology 141*, 1–48.
- Ahlberg, P. & Bergström, J., 1978: Lower Cambrian Ptychopariid trilobites from Scandinavia. *Sveriges geologiska undersökning Ca 49*, 1–40.
- Andersson, A., Dahlman, B., Gee, D. G. & Snäll, S., 1985: The Scandinavian Alum Shales. *Sveriges geologiska undersökning Ca 56*, 1–50.
- Andersson, O. & Landeberg, J., 1985: Värpinge Geothermal Field. Final Report on geology and reservoir properties. *Lunds Energiverk. Geothermal Project Stage 3. Viak AB. Malmö*, 1–72.
- Angelin, N. P., 1854: Palaeontologica Scandinavica. I T. O. Weigel: *Crustacea formationis transitionis. Fasc 2*, 21–92. Lipsiae.
- Angelin, N. P., 1877: Geologisk Öfersigts-karta öfver Skåne med åtföljande text, på uppdrag af Malmöhus och Christianstads läns Kongl. Hushållnings Sällskap utarbetad. *Lund, Berlings boktryckeri och stilgjuteri*.
- Arndorff, L., 1994: Upper Triassic and Lower Jurassic palaeosols from southern Scandinavia. *Lund Publications in Geology 116*, 1–30.
- Ask, R., 1996: Single zircon evaporation Pb-Pb ages from the Vaggeryd syenite and dolerites in the SE-part of the Sveconorwegian orogen, Småland, S Sweden. *GFF 118*, A8.
- Bergström, J., 1970: *Rusophycus* as an indication of early Cambrian age. *Geological Journal, Special Issue 3*, 35–42.
- Bergström, J., 1973: Clasification of olenellid trilobites and some Balto-Scandian species. *Norsk Geologisk Tidsskrift 53:3*, 283–314.
- Bergström, J., 1981: Lower Cambrian shelly faunas and biostratigraphy in Scandinavia. I M.E.Taylor (red.): *Short papers for the Second International Symposium on the Cambrian System 1981. United States Department of the Interior, Geological Survey, Open-File report 81-743*, 22–25.
- Bergström, J., 1982: Scania. I D.L. Bruton & S.H. Willimans (red.): *Field excursion guide-IV Int. Symp. Ordovician System.*, 184–191. *Paleontological Contributions, Oslo*, 279.
- Bergström, J., 1983: *Brott som lönat sig i Lundabygden. Skånes Natur 70*, 121–131.
- Bergström, J., 1984: Strike-slip faulting and Cambrian biogeography around the Tornquist Zone. *Geologiska Föreningens i Stockholm, Förhandlingar 106*, 382–383.
- Bergström, J., 1987: Berggrund. I B. Ringberg: *Beskrivning till jordartskartan Malmö NO*, 26–34. *Sveriges geologiska undersökning Ae 85*.
- Bergström, J. & Ahlberg, P., 1981: Uppermost Lower Cambrian biostratigraphy in Scania, Sweden. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar 103:2*, 193–214.

- Bergström, J. & Gee, D. G., 1985: The Cambrian in Scandinavia. I D.G. Gee & A.B. Sturt (red.): *The Caledonian Orogeny in Scandinavia and Related Areas*, 247–271. John Wiley & Sons.
- Bergström, J., Holland, B., Larsson, K., Norling, E. & Sivhed, U., 1982: Guide to excursions in Scania. *Sveriges geologiska undersökning Ca 54*, 1–95.
- Bergström, J. & Shaikh, N. A., 1982: Malmer, mineral och industriella bergarter i Malmöhus län. *Sveriges geologiska undersökning Rapporter och meddelanden 31*, 1–82.
- Bergström, S. M. & Nilsson, R., 1974: Age and correlation of the Middle Ordovician bentonites on Bornholm. *Bulletin of the Geological Society of Denmark 23*, 27–84.
- Bjelm, L. & Persson, P. G., 1981: Förundersökningar för geotermisk värmepump-anläggning i Landskrona kommun. Opublicerad rapport, 1–29.
- Bjelm, L., Hartlén, J., Röshoff, K., Bennet, J., Bruch, H., Wadstein, P. & Persson, P. G., 1977: Geotermisk energiutvinning i Skåne, slutrapport etapp 1. Arbetsgruppen för geotermisk energi. *Nämnden för energiproduktionsforskning*, 1–48.
- Bjelm, L., Hartlén, J., Röshoff, K., Bennet, J., Bruch, H. & Persson, P. G., 1979: Geotermisk energiutvinning i Skåne, slutrapport etapp 2. Arbetsgruppen för geotermisk energi. *Nämnden för energiproduktionsforskning*, 1–95.
- Bjerreskov, M., 1986: Silurian graptolites from deep well Maglarp 1, Scania, Sweden. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar 108:1*, 1–12.
- Brotzen, F., 1936: Foraminiferen aus dem Schwedischen, untersten Senon von Eriksdal in Schonen. *Sveriges geologiska undersökning C 39*, 1–206.
- Brotzen, F., 1940: Flintrännans och Trindelrännans geologi. *Sveriges geologiska undersökning C 435*, 1–33.
- Brotzen, F., 1942: Grundvatten i kritlagren vid Landskrona och dess utnyttjande genom djupborrning. *Teknisk tidskrift 32, Bergsvetenskap 8*, 1–7.
- Brotzen, F., 1945: De geologiska resultaten från borrhningarna vid Höllviken. Del 1. Kritan. *Sveriges geologiska undersökning C 465*, 1–64.
- Brotzen, F., 1948: The Swedish Paleocene and its foraminiferal fauna. *Sveriges geologiska undersökning C 493*, 1–140.
- Brotzen, F., 1949: Blottningar av äldre delar av danienformationen i Sverige. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar 71:1*, 51–56.
- Brotzen, F., 1950: De geologiska resultaten från borrhningarna vid Höllviken. Del 2. Undre kritan och trias. *Sveriges geologiska undersökning C 505*, 1–48.
- Brotzen, F., 1959: On *Tylocidaris* species (Echinoidea) and the stratigraphy of the Danian of Sweden. *Sveriges geologiska undersökning C 571*, 1–81.
- Brotzen, F., & Norling, E., 1966: Mesozoikum (yngre än trias). Se Ekström & Mohrén 1966.
- Buchardt, N., Nielsen, A. T., Schovsbo, N. & Wilken, U. G., 1994: Source rock potential and thermal maturity of Lower Palaeozoic Black Shales in souther Baltoscandia. *PRESOR-Project Group*, Geological Institute, Copenhagen, 1–58.
- Buchardt, N., Nielsen, A. T. & Schovsbo, N. H., 1997: Alun Skifern i Skandinavien. *Geologisk Tidskrift 1997:3*, 1–30.

- Cherns, L., Erlström, M. & Gabrielson, J., 1983: Kyrkheddinge-4 Wellreport. *Swedish Geological*, 1–20.
- Cooper, R. A. & Lindholm, K., 1985: The phylogenetic relationships of the graptolites *Tetragraptus phyllograptoides* and *Pseudophyllograptus cor*. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar* 106:3, 279–291.
- Daniel, E., 1977: Beskrivning till jordartskartan Trelleborg NO. *Sveriges geologiska undersökning Ae* 33, 1–80.
- De Geer, G., 1887: Beskrifning till kartbladet Lund. *Sveriges geologiska undersökning Aa* 92, 1–78.
- Ekström, G., 1937: Upper Didymograptus Shale in Scania. *Sveriges geologiska undersökning C* 403, 1–53.
- Ekström, G., 1947: Beskrivning till kartbladet Hardeberga. *Sveriges geologiska undersökning Ad* 1, 1–91.
- Ekström, G., 1953: Beskrivning till kartbladet Lund. *Sveriges geologiska undersökning Ad* 2, 1–102.
- Ekström, G., 1955a: Kartbladet Teckomatorp. *Sveriges geologiska undersökning Ad* 7.
- Ekström, G., 1955b: Kartbladet Trollenäs. *Sveriges geologiska undersökning Ad* 8.
- Ekström, G., 1956: Kartbladet Bosjö kloster. *Sveriges geologiska undersökning Ad* 9.
- Ekström, G., 1960: Beskrivning till kartbladet Löberöd. *Sveriges geologiska undersökning Ad* 4, 1–48.
- Ekström, G., 1961a: Beskrivning till kartbladet Revinge. *Sveriges geologiska undersökning Ad* 3, 1–66.
- Ekström, G., 1961b: Beskrivning till kartbladet Örtöfta. *Sveriges geologiska undersökning Ad* 5, 1–66.
- Ekström, G. & Mohrén, E., 1966: Beskrivning till kartbladet Kävlinge. *Sveriges geologiska undersökning Ad* 6, 1–120.
- Erdmann, E., 1881a: Beskrifning till kartbladet Helsingborg. *Sveriges geologiska undersökning Aa* 75, 1–160.
- Erdmann, E., 1881b: Beskrifning till kartbladet Landskrona. *Sveriges geologiska undersökning Aa* 74, 1–53.
- Erdmann, E., 1911–15: De skånska stenkolsfälten och deras tillgodogörande. *Sveriges geologiska undersökning Ca* 6, 1–548.
- Erlström, M., 1990: Petrology and deposition of the Lund Sandstone, Upper Cretaceous, Southwestern Scania. *Sveriges geologiska undersökning Ca* 74, 1–91.
- Erlström, M., 1994: Evolution of Cretaceous sedimentation in Scania. *Lund Publications in Geology* 122, 1–36.
- Erlström, M., Thomas, S. A., Deeks, N. & Sivhed, U., 1997: Structural and tectonic evolution of the Tornquist Zone and adjacent sedimentary basins in Scania and the southern Baltic Sea area. *Tectonophysics* 271, 191–215.
- Estifanos, B., 1996: Dark-clouded andesine from dolerite dikes at Lindfors, southern Sweden. *GFF* 118, A50.
- Forchheimer, S., Kjellström, G. & Norling, E., 1974: Biostratigraphy of Kungstorp borehole No 1, OPAB, Skåne. *SGU uppdragsrapport*.

- Gabrielson, J., 1983: Stratigraphic report. I L. Cherns, K. Larsson & U. Thoregren: *Kyrkheddinge-4 Well report*. Swedish Geological, 1–20.
- Gee, D. G., 1972: The regional geological context of the Täsjö uranium project, Caledonian Front, Central Sweden. *Sveriges geologiska undersökning C 671*, 1–36.
- Glimberg, C. F., 1961: Middle and Upper Ordovician strata at Lindegård in the Fågelång district, Scania, S. Sweden. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar 83*, 79–85.
- Grahn, Y., 1978: Chitinozoan stratigraphy and palaeontology at the Ordovician–Silurian boundary in Skåne, southernmost Sweden. *Sveriges geologiska undersökning C 744*, 1–16.
- Grahn, Y., 1998: Lower Silurian (Llandovery–Middle Wenlock) chitinozoa and biostratigraphy of Sweden. *GFF 120*, 273–283.
- Gustafson, G. & Andersson, O., 1978: Pumpningsförsök Höllviksnäs Lägesrapport 1978-06-30. *VIAK AB 88, 1773:15*, 1–12.
- Gustafson, G. & Andersson, O., 1979: Uppborning och provpumpning av Höllviksnäs-1. *Slutrapport NR projekt 4560-062 och -063. VIAK AB*, 1–88.
- Gustafsson, O., 1972: Beskrivning till hydrogeologiska kartan Trelleborg NV/Malmö SV. *Sveriges geologiska undersökning Ag 4*, 1–37.
- Gustafsson, O., 1978: Beskrivning till hydrogeologiska kartan Trelleborg NO/Malmö SO. *Sveriges geologiska undersökning Ag 6*, 1–72.
- Gustafsson, O., 1981: Beskrivning till hydrogeologiska kartan Malmö NV. *Sveriges geologiska undersökning Ag 13*, 1–51.
- Gustafsson, O. & Norling, E., 1973: New finds of Paleocene (Selandian) strata in Skåne, southern Sweden. A preliminary report. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar 95*, 253–260.
- Hadding, A., 1913: Undre Dicellograptus-kiffen i Skåne jämte några därmed ekvivalenta bildningar. *Lunds Universitets Årsskrift, N. F., 2, 24(15)*, 1–90.
- Hadding, A., 1929: The pre-Quaternary sedimentary rocks of Sweden: III. The Paleozoic and Mesozoic sandstones of Sweden. *Lunds Universitets Årsskrift, N. F., 2, 25(3)*, 1–287.
- Hadding, A., 1958: The pre-Quaternary sedimentary rocks of Sweden: VII. Cambrian and Ordovician limestones. *Lunds Universitets Årsskrift, N. F., 2, 54(5)*, 1–262.
- Hamberg, L., 1990: Tidevands- og stormdominerede aflejningsmiljøer i den Nedre Kambriske Hardeberga Formationen i Skåne og Bornholm. *Dansk geologisk Forenings Årsskrift for 1987-89*, 15–20.
- Hamberg, L., 1991: Tidal seasonal cycles in a Lower Cambrian shallow marine sandstone (Hardeberga Fm.) Scania, Southern Sweden. I D.G. Smith, G.E. Reinson, B.A. Zaitlin & R.A. Rahmani (red.): *Clastic Tidal Sedimentology*, 255–274. *Canadian Society of Petroleum Geologists Memoir 16*.
- Hede, J. E., 1915: Skånes Colonusskiffer, 1. *Lunds Universitets Årsskrift N. F., 2, 11(6)*, 1–65 och i *Kungliga Fysiografiska Sällskapets Handlingar, N. F. 26(2)*, 1–84.
- Hede, J. E., 1919: Om en förekomst av colonusskiffer vid Skarhult i Skåne. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar 41*, 113–160.

- Hede, J. E., 1951: Boring through Middle Ordovician – Upper Cambrian strata in the Fågelsång district, Scania (Sweden). *Lunds Universitets Årsskrift, N. F., 2*, 47(7), 1–84 och i *Kungliga Fysiografiska Sällskapets Handlingar, N. F. 61(7)*, 1–84.
- Hede, J. E., 1958. Silurian. I *Lexique stratigraphique international I, Europe 2c Suède–Sweden–Sverige*, 1–498.
- Hermelin, S.G., 1804: Petrografisk karta över Skåne. *Stockholm 1806*.
- Hessland, I. & Armands, G., 1978: Alunskiffer – Underlagsmaterial Geologi. *Statens industriverk 1978:3*, 1–146.
- Hjelmquist, S., 1930: Kullait von Dalby. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar 52*, 247–268.
- Hjelmquist, S., 1931: Dalby stenbrott. En geologisk detaljstudie inom Skånes horstområde. *Meddelanden från Lunds Geologisk-Mineralogiska Institution N:o 46. Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar 53*, 251–296.
- Hjelmquist, S., 1934: Zur Geologie des Südschwedischen Grundgebirges. Die kristallinen gesteine des Romeleåses. *Meddelanden från Lunds Geologisk-Mineralogiska Institution N:r 58*, 1–183.
- Hjelmquist, S., 1939: Some postsilurian dykes in Scania and problems suggested by them. *Sveriges geologiska undersökning C 430*, 1–32.
- Holst, N. O., 1881: Beskrifning till kartbladet Skanör. *Sveriges geologiska undersökning Aa 112*, 1–29.
- Holst, N. O., 1911: Beskrifning till kartbladet Börringe Kloster. *Sveriges geologiska undersökning Aa 138*, 1–135.
- Holst, N. O., 1907: Keuper och kolförande lias under staden Lund. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar 29*, 38–48.
- Horn af Rantzien, H., 1953: De geologiska resultaten från bormningarna vid Höllviken. Del 6. Charophyta from the middle Trias of the boring Höllviken II. *Sveriges geologiska undersökning C 533*, 1–16.
- Jaanusson, V., 1982: Introduction to the Ordovician of Sweden. I D.L. Bruton & S.H. Willimans (red.): *Field excursion guide- IV Int. Symp. Ordovician System*, 1–10. *Paleontological Contributions, Oslo*, 279.
- Jacobson, M., 1993: Depositional and petrographic response of climatic changes in the Triassic of Höllviken-II, southern Sweden. *Examensarbete i Geologi vid Lunds Universitet 45*, 1–22.
- Jaeger, H., 1984: Einige Aspekte der geologischen Entwicklung Südschwedens im Altpaläozoikum. *Zeitschrift für angewandte Geologie, 80:1*, 17–33.
- Japsen, P., 1993. Landhaevning i Sen Kridt og Tertiaer i det nordlige Danmark. *Dansk Geologisk Forenings Årsskrift for 1990–91*, 169–182.
- Japsen, P., 1997: Regional Neogene exhumation of Britain and western North Sea. *Journal of Geological Society 154*, 239–247.
- Japsen, P., 1998: Regional velocity-depth anomalies, North Sea Chalk: A record of overpressure and Neogene uplift erosion. Under tryckning i American Association For Petroleum Geologists.
- Jensen, L. N. & Michelsen, O., 1991: Tertiaer haevning og erosion i Skagerak, Nordjylland og Kattegat. *Dansk Geologisk Forenings Årsskrift for 1990–91*, 159–168.

- Johanson, N., 1922: Die Rätische Flora der Kohlengruben bei Stabbarp und Skromberga in Schonen. *Kungliga Svenska Vetenskapsakademins Handlingar* 63,5, 1–74.
- Johansson, L., 1992: Plagioclase clouding in mafic intrusions along the Protogine Zone in southern Sweden. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar* 114, 353–358.
- Johansson, L., 1996: Charnockites and charnockitization processes in southwestern Sweden. *GFF* 118, A15–A16.
- Johansson, L. & Johansson, Å., 1990: Isotope geochemistry and age relationships of mafic intrusions along the Protogine Zone, southern Sweden. *Precambrian Research* 48, 395–414.
- Johansson, L., Lindh, A. & Möller, C., 1991: Late Sveconorwegian (Grenville) high-pressure granulite facies metamorphism in southwest Sweden. *Journal of Metamorphic Geology* 9, 283–292.
- Jönsson, J., 1884: Beskrifning till kartbladet Malmö. *Sveriges geologiska undersökning Aa* 91, 1–36.
- Kornfält, K.-A., Bergström, J., Carsrud, L., Henkel, H. & Sundquist, B., 1978: Beskrivning till berggrundskartan och flygmagnetiska kartan Kristianstad SO. *Sveriges geologiska undersökning Af* 121, 1–120.
- Larsson, K., 1979: Silurian tentaculitids from Gotland and Scania. *Fossils and strata* 11, 1–180.
- Larsson, K., 1984: The concealed Palaeozoic of SW Skåne. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar* 106:4, 389–391.
- Larsson, K., Ahlberg, A., Guy-Ohlson, D., Arndorff, L. & Vajda, V., 1994: The subsurface geology of SW Scania, southern Sweden - well descriptions and annotations on stratigraphy, structural geology, depositional environments and diagenesis. *Department of Geology Historical Geology and Palaeontology, Lund*, 1–47.
- Larsson, K., Solakius, N. & Vajda-Santivanez, V., 1998: Foraminifera and palynomorphs from the greensand-limestone sequences (Aptian-Coniacian) in southwestern Scania, Sweden. *Lund Publications in Geology* 135, 1–28.
- Laufeld, S., Bergström, J. & Warren, P., 1975: The boundary between the Silurian *Cyrtograptus* and *Colonus* Shales in Skåne, southern Sweden. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar* 97, 207–222.
- Lidmar-Bergström, K., Elvhage, C. & Ringberg, B., 1991: Landforms in Skåne, south Sweden. Preglacial and glacial landforms analysed from two relief maps. *Geografiska Annaler* 73A:2, 61–91.
- Lindblom, U. & Svensson, L., 1985: Aquifer Gas Storage at Kyrkheddinge. Final Report. *SWEDEGAS AB. Hagconsult AB Report*, 1–68.
- Lindholm, K., 1991: Hunnebergian graptolites and biostratigraphy in southern Scandinavia. *Lund publications in Geology* 95, 1–36.
- Lindström, M., 1953: On the Lower Chasmops Beds in the Fågelsång District (Scania). *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar* 75, 125–148.
- Lindström, M., 1960: On some Sedimentary Tectonic Structures in the Ludlovian *Colonus* Shale of Scania. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar* 82, 319–341.

- Lindström, M., 1971: Vom Anfang, Hochstand und Ende eines Epikontinentalmeeres. *Geologische Rundschau* 60, 419–432.
- Lindström, M. & Staude, H., 1971: Beitrag zur Stratigraphie der unterkambrischen Sandsteins des südlichsten Skandnaviens. *Geologica et Palaeontologica* 5, 1–7.
- Lindström, M., Lundqvist, J. & Lundqvist, T., 1991: Sveriges geologi från urtid till nutid. *Studentlitteratur, Lund*, 1–398.
- Lundblad, B., 1949a: De geologiska resultaten från borrhningarna vid Höllviken. Del 3. Microbotanical studies of cores from Höllviken. *Sveriges geologiska undersökning C 506*, 1–16.
- Lundblad, B., 1949b: De geologiska resultaten från borrhningarna vid Höllviken. Del 4. On the presence of Lepidopteris in cores from Höllviken II. *Sveriges geologiska undersökning C 507*, 1–17.
- Malmgren, B., 1974: Morphometric studies of planktonic foraminifers from the type Danian of southern Scandinavia. *Stockholm Contribution on Geology* 29, 1–126.
- Meissner, R., Sadowiak, P. & Thomas, S., 1994: East Avalonia, the third partner in the Caledonian collision: evidence from deep seismic reflection data. *Geologische Rundschau* 83, 1136–1147.
- Meyerson, J., 1997: Uppermost Lower Cambrian – Middle Cambrian stratigraphy and sedimentary petrography of the Almbacken drill-core, Scania, southern Sweden. *Examensarbete i geologi vid Lunds Universitet* 82, 1–23.
- Moberg, J. C., 1895: Silurisk Posidonomyaskiffer, en egendomlig utbildning i Skånes öfversilur. *Sveriges geologiska undersökning C 156*, 1–21.
- Moberg, J. C., 1910: Guide for the principal Silurian districts of Scania (with notes on some localities of Mesozoic beds). *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar* 32, 45–194.
- Moberg, J. C. & Möller, H., 1898: Om Acerocarezonerna. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar* 20, 198–290.
- Mohrén, E., 1966: Kartbladet Bjärred. *Sveriges geologiska undersökning Ad 10*.
- Nathorst, A. G., 1885: Beskrifning till kartbladet Trolleholm. *Sveriges geologiska undersökning Aa 87*, 1–109.
- Nielsen, A. T., 1995: Trilobite systematics, biostratigraphy and palaeoecology of the Lower Ordovician Komstad Limestone and Huk Formations, southern Scandinavia. *Fossils & Strata* 38, 1–374.
- Nielsen, A. T., 1996: Iltmangel, sort slam og trilobiter – en kambrisk cocktail. *Varv 1996:1*, 1–40.
- Nilsson, R., 1960: A Preliminary Report on a Boring through Middle Ordovician Strata in Western Scania (Sweden). *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar* 82:2, 218–226.
- Nilsson, R., 1977: A boring through Middle and Upper Ordovician strata at Koängen in western Scania, South Sweden. *Sveriges geologiska undersökning C 766*, 1–18.
- Nilsson, R., 1979: A boring through the Ordovician–Silurian boundary in western Scania, southern Sweden. *Sveriges geologiska undersökning C 733*, 1–58.
- Norling, E., 1966: On the genus *Ichtyolaria* WEDEKIND, 1937. *Sveriges geologiska undersökning C 613*, 1–24.

- Norling, E., 1968: On Liassic nodosariid Foraminifera and their wall structures. *Sveriges geologiska undersökning C 623*, 1–75.
- Norling, E., 1972a: Jurassic stratigraphy and Foraminifera of western Scania, southern Sweden. *Sveriges geologiska undersökning Ca 47*, 1–120.
- Norling, E., 1972b: Biostratigrafisk undersökning av vissa avsnitt av Barsebäck 1. *Uppdragsrapport. Sveriges geologiska undersökning*.
- Norling, E., 1973a: Biostratigrafisk analys av prover från Hammarlöv 1, avsnittet 1 250–1 450 m. *Uppdragsrapport. Sveriges geologiska undersökning*.
- Norling, E., 1973b: Biostratigrafisk analys av prover från Håslöv 1, Höllviksnäs 1 och Maglarp 1. *Uppdragsrapport. Sveriges geologiska undersökning*.
- Norling, E., 1975: Berggrunden. I B. Ringberg: *Beskrivning till jordartskartan Trelleborg NV/Malmö SV*, 20–24. *Sveriges geologiska undersökning Ae 23*.
- Norling, E., 1976: Berggrunden. I B. Ringberg: *Beskrivning till jordartskartan Malmö NV*, 20–28. *Sveriges geologiska undersökning Ae 27*.
- Norling, E., 1978: Den sedimentära berggrunden. I O. Gustafsson: *Beskrivning till hydrogeologiska kartbladet Trelleborg NO/Malmö SO*, 13–22. *Sveriges geologiska undersökning Ag 6*.
- Norling, E., 1980: Den sedimentära berggrunden. I B. Ringberg: *Beskrivning till jordartskartan Malmö SO*, 25–36. *Sveriges geologiska undersökning Ae 38*.
- Norling, E., 1981: Upper Jurassic and Lower Cretaceous geology of Sweden. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar 103*, 253–269.
- Norling, E., Ahlberg, A., Erlström, M. & Sivhed, U., 1993: Guide to Upper Triassic and Jurassic geology of Sweden. *Sveriges geologiska undersökning Ca 82*, 1–71.
- Norling, E. & Bergström, J., 1987: Mesozoic and Cenozoic tectonic evolution of Scania, southern Sweden. *Tectonophysics 137*, 7–19.
- Norling, E. & Wikman, H., 1990: Beskrivning till berggrundskartan Höganäs NO/Helsingborg NV. *Sveriges geologiska undersökning Af 129*, 1–123.
- Nyers, A. & Nilson, R., 1973: The lithology, fauna and stratigraphy of two drill cores from the Upper Wenlock in western Skåne, southern Sweden. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar 95*, 229–235.
- Olin, E., 1906: Om de Chasmopskalken och Trinucleusskiffern motsvarande bildningar i Skåne. *Lunds Universitets Årsskrift, N. F.*, 2, 2(3), 1–79.
- Poulsen, N. E., 1997: Biostratigraphy analysis of samples from waterboreholes in the western part of the Vombsänkan, map sheet 2C Malmö NO. *GEUS-notat 075-006*, 1–3.
- Regnéll, G., 1959: Kalksten och kalkstensbrytning i Limhamn. Limhamnia 1959, samt i Cement och Ifö-Revyn, 1959.
- Regnéll, G., 1960: The Lower Paleozoic in Scania. I G. Regnéll & J.E. Hede: *The Lower Palaeozoic of Scania: The Silurian of Gotland*, 3–43. International Geological Congress, XXI Session, Norden 1960, Guide to Excursions Nos A 22 and C 17.
- Ringberg, B., 1975: Beskrivning till jordartskartan Trelleborg NV/Malmö SV. *Sveriges geologiska undersökning Ae 23*, 1–64.
- Ringberg, B., 1976: Beskrivning till jordartskartan Malmö NV. *Sveriges geologiska undersökning Ae 27*, 1–100.

- Ringberg, B., 1980: Beskrivning till jordartskartan Malmö SO. *Sveriges geologiska undersökning Ae 23*, 1–179.
- Ringberg, B., 1987: Beskrivning till jordartskartan Malmö NO. *Sveriges geologiska undersökning Ae 85*, 1–147.
- Shaikh, N. A., Bruun, Å., Karis, L., Kjellström, G., Sivhed, U., Sundberg, A. & Wik, N.-G., 1990: Kalksten och dolomit i Sverige. Del 3. Södra Sverige. *Sveriges geologiska undersökning Rapporter och meddelanden 56*, 1–296.
- Siverson, M., 1995: Revision of the Danian cow sharks, sand tiger sharks, and goblin sharks (Hexanchidae, Odontaspidae, and Mitsukurinidae) from Southern Sweden. *Journal of Vertebrate Paleontology 15(1)*, 1–12.
- Sivhed, U., 1980: Lower Jurassic ostracodes and stratigraphy. *Sveriges geologiska undersökning Ca 50*, 1–84.
- Sivhed, U., 1984: Litho and biostratigraphy of the Upper Triassic – Middle Jurassic in Scania, southern Sweden. *Sveriges geologiska undersökning C 806*, 1–31.
- Sivhed, U., 1991: A pre-Quaternary, post-Paleozoic erosional channel deformed by strike-slip faulting, Scania, southern Sweden. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar 113*, 139–143.
- Sivhed, U. & Erlström, M., 1997: Förstudie angående geotermisk potential i Köpenhamnsområdet. *Uppdragsrapport Sveriges Geologiska undersökning 08-973/96*, 1–83.
- Sivhed, U. & Wikman, H., 1986: Beskrivning till berggrundskartan Helsingborg SV. *Sveriges geologiska undersökning Af 149*, 1–108.
- Solakius, N. & Larsson, K., 1985: Foraminifera and biostratigraphy of the Arnager Limestone, Bornholm, Denmark. *Danmarks Geologiske Undersøgelse C 5*, 1–42.
- Stenestad, E., 1976: Københavnsområdets geologi især baseret på citybaneundersøgelser. *Danmarks Geologiske Undersøgelse, III Række 45*, 1–149.
- Stenström, S., 1940: Om Fågelsångsrådets mellankambriska bildningar. *Oppublicerad licentiatavhandling, Geologiska institutionen, Lunds Universitet*, 1–52.
- Strandmark, J. E., 1902: Undre Graptolitskiffer vid Fågelsång. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar 23*, 548–556.
- Surlyk, F., 1997: A cool-water carbonate ramp with bryozoan mounds: Late Cretaceous-Danian of the Danish Basin. I N.P. James & J.P.A. Clarke: *Cool-water carbonates*, 293–307. SEPM spec. publ. 56.
- Thickpenny, A., 1984: The sedimentology of the Swedish Alum Shales. I D.O. Stow & D.J.W. Piper (red.): *Fine Grained Sediments, Deep Water Processes*, 511–526. Oxford, Blackwell.
- Thomas, S. A., Sivhed, U., Erlström, M. & Seifert, M., 1993: Seismostratigraphy and structural framework of the SW Baltic Sea. *Terra Nova 5*, 364–374.
- Troedsson, G., 1917: En skärning i Fågelsångstraktens undre kambrium. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar 39:5*, 603–634.
- Troedsson, G., 1942: Kågerödsformationen. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar 64:3*, 289–328.
- Troedsson, G., 1947: De kolförande bildningarna vid Stabbarp. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar 69:3*, 273–292.

- Tullberg, S. A., 1880: Om lagerföljden i de kambriska och siluriska aflagringarna vid Röstånga. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar* 5, 86–101.
- Tullberg, S. A., 1882: Skånes graptoliter. 1. Allmän översigt öfver de Siluriska bildningarna i Skåne och jemförelse med öfriga kända samtida aflagringar. *Sveriges geologiska undersökning C* 50, 1–44.
- Törnebohm, A. E. & Hennig, A., 1904: Beskrifning till blad 1 och 2. Berggrundskartor i skalan 1:200 000 med beskrifningar. *Sveriges geologiska undersökning Ser A* 1a.
- Törnquist, S. L., 1913: Några anmärkningar om indelningen inom Sveriges kambrosilur. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar* 35, 407–438.
- Wahlgrén, C. -H., Cruden, A. R. & Stephens, M. E., 1994: Kinematics of a major fan-like structure in the eastern part of the Sveconorwegian orogen, Baltic Shield, south-central Sweden. *Precambrian Research* 70, 67–91.
- Vajda-Santivanez, V., 1998a: Cretaceous palynofloras from southern Scandinavia. *Lund Publications in Geology* 135, 1–24.
- Vajda-Santivanez, V., 1998b: Cretaceous palynofloras of SW Scania, Sweden. *Lund Publications in Geology* 135, 1–63.
- Vasard Nielsen M., 1998: Diverse bestämningar av palynomorer i brunnsborrningsmaterial. Rapporten i konceptform.
- Vejbæk, O. V., 1997: Dybe strukturer i danske sedimentære bassiner. *Geologisk Tidsskrift* 4, 1–31.
- Vejbæk, O. V., Stouge, S. & Poulsen, K. Damtoft., 1994: Palaeozoic tectonic and sedimentary evolution and hydrocarbon prospectivity in the Bornholm area. *Danmarks Geologiske Undersøgelse A* 34, 1–23.
- Westergård, A. H., 1909: Studier öfver Dictyograptusskiffen och dess gränslager med särskild hänsyn till i Skåne förekommande bildningar. *Meddelanden från Lunds Geologiska Fältklubb B* 4(4), 1–79.
- Westergård, A. H., 1912: Beskrifning till kartbladet Trelleborg. *Sveriges geologiska undersökning Aa* 146, 1–85.
- Westergård, A. H., 1922: Sveriges olenidskiffer. *Sveriges geologiska undersökning Ca* 18, 1–205.
- Westergård, A. H., 1931: Diplocraterion, Monocraterion and Scolithus from the Lower Cambrian of Sweden. *Sveriges geologiska undersökning C* 372, 1–25.
- Westergård, A. H., 1944: Borningar genom Skånes alunskiffer 1941–1942. *Sveriges geologiska undersökning C* 459, 1–45.
- Wikman, H. & Bergström, J., 1987a: Beskrivning till berggrundskartan Halmstad SV. *Sveriges geologiska undersökning Af* 133, 1–79.
- Wikman, H. & Bergström, J., 1987b: Beskrivning till provisoriska översiktliga berggrundskartan Malmö. *Sveriges geologiska undersökning Ba* 40, 1–42.
- Wikman, H., Bergström, J. & Lidmar-Bergström, K., 1983: Beskrivning till berggrundskartan Kristianstad NO. *Sveriges geologiska undersökning Af* 127, 1–165.
- Wikman, H., Bergström, J. & Sivhed, U., 1993: Beskrivning till berggrundskartan Helsingborg SO. *Sveriges geologiska undersökning Af* 180, 1–114.
- Wikman, H. & Sivhed, U., 1992: Beskrivning till berggrundskartan Helsingborg NO. *Sveriges geologiska undersökning Af* 148, 1–83.

- Wikman, H. & Sivhed U., 1993a: Beskrivning till berggrundskartan Kristianstad SV. *Sveriges geologiska undersökning Af 155*, 1–106.
- Wikman, H. & Sivhed U., 1993b: Beskrivning till berggrundskartan Kristianstad NV. *Sveriges geologiska undersökning Af 181*, 1–67.
- Wikström, A., 1981: Metodik och bergartsindelning. Tillämpad vid berggrundskartering i södra och mellersta Sverige i skala 1:50 000. *Serie Af, särtryck 1981*.
- Ødum, H., 1943: De geologiska resultaten från bormingarna vid Höllviken. Del 5. The macrofossils of the Upper Cretaceous. *Sveriges geologiska undersökning C 527*, 1–37.
- Ødum, H., 1971: Danium og Maastrichtium på Skanörhalvön. *Sveriges geologiska undersökning C 659*, 1–13.

TABELL 1. Borrhålsbeteckning, koordinater m.m. för djupare borrhinar inom kartområdet. Nivån för Kelly bushing eller motsvarande är angivet i meter över havsytan.

*Well data from deeper wells in the map area.*

Namn	Ägare	Borrtid	Koordinater		Kelly B.
Barsebäck-1	OPAB	1972	55°44'40"	12°55'31"	8,1
Eskilstorp-1	OPAB	1971	55°28'57"	13°02'05"	30,06
Falsterborev-1	OPAB	1973	55°18'34"	12°46'33"	28,1
Flackarp-1	Lunds energi	1983	55°41'08"	13°10'17"	21,1
Granvik-1	Nordstjernen	1947	55°25'14"	12°58'48"	
Hammarlöv-1	OPAB	1971	55°22'52"	13°05'31"	8,2
Hansagården-1,-2	Lunds energi	1985	55°42'58"	13°07'37"	13,2
Håslöv-1	OPAB	1972	55°26'33"	13°03'12"	18,2
Höllviken-1	SGU	1941-1943	55°25'20"	12°57'20"	4
Höllviken-2	SGU	1943-1947	55°23'50"	12°56'40"	4
Höllviksnäs-1	OPAB	1971-1972	55°24'33"	12°56'23"	7,8
Kungstorp-1	OPAB	1973	55°26'16"	12°58'59"	3,8
Kyrkheddinge-1	Swedegas	1982-1983	55°39'09"	13°16'00"	23,37
Kyrkheddinge-2	Swedegas	1983	55°39'43"	13°15'57"	19,92
Kyrkheddinge-3	Swedegas	1983	55°38'34"	13°15'30"	22,61
Kyrkheddinge-4	Swedegas	1983	55°38'96"	13°15'58"	20,12
Kyrkheddinge-5	Swedegas	1984	55°38'89"	13°15'57"	19,47
Kyrkheddinge-6	Swedegas	1984	55°39'38"	13°15'81"	19,87
Kyrkheddinge-7	Swedegas	1984	55°39'54"	13°15'95"	19,41
Ljunghusen-1	SGU	1954-1955	55°23'37"	12°54'48"	5
Maglarp-1	OPAB	1971	55°23'14"	13°03'51"	17,9
Mossheddinge-1	OPAB	1973	55°36'55"	13°18'22"	36
Norreång-1	OPAB	1971	55°46'46"	13°01'28"	17,2
Nyhem-1	Landkrona k.	1980	55°43'47"	12°51'43"	15
Skälsåker-1	Lunds energi	1984	55°42'66"	13°07'86"	13,34
Skälsåker-2	Lunds energi	1984	55°42'53"	13°07'74"	13,04
Smygehuk-1	OPAB	1973	55°18'16"	13°02'58"	22,6
Svedala-1	SGU	1948-1951	55°30'35"	13°13'59"	47
Trelleborg-1	SGU	1947-1948	55°36'77"	13°18'71"	5
Värpinge-1	Lunds energi	1983	55°42'14"	13°09'04"	13,1
Värpinge-2	Lunds energi	1984	55°42'46"	13°09'00"	20,54
Värpinge-3	Lunds energi	1984	55°42'30"	13°09'16"	18,54
Värpinge-4,-5,-6	Lunds energi	1985	55°42'04"	13°09'33"	16,35
Östratorps hamn	SGU	1948	55°33'82"	13°36'04"	5

TABELL 2. Mineralfördelning (volym-%) i gnejser.

*Modal analyses of gneisses.*

Nr	1*	2*	3*	4*	5*	6	7	8	9
Kvarts	18	34	44	38	20	15	43	29	20
Kalifältspat	45	55	34	22	62	20	32	22	24
Plagioklas	24	1	15	36	10	32	23	34	41
Biotit	4	-	-	-	2	30	-	5	5
Klorit	3	3	2	3	1	+	1	-	1
Muskovit	1	-	1	-	-	-	-	-	-
Amfibol	-	-	-	-	-	-	-	2	4
Pyroxen ?, omv.	-	-	-	-	-	-	-	5	-
Epidot	1	+	-	-	-	+	-	+	-
Allanit	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Flusspat	-	+	-	-	+	-	-	-	-
Kalcit	-	-	-	-	3	1	-	-	-
Titanit	1	+	1	+	2	1	-	+	1
Apatit	+	+	+	1	+	+	-	+	1
Zirkon	+	-	+	+	-	-	+	-	+
Opak	3	5	2	+	3	+	1	2	2

+ = halter &lt; 0,5 %

\* = kemisk analys i tabell 3

1. MHW 96001. Mörkt gråröd, finkornig gnejs. Björnstorps skjutbana, 617150/134936.
2. MHW 96002. Rödgrå, finkornig gnejs. Dalby stenbrott, 617240/134810.
3. MHW 96004. Röd, finkornig gnejs. Dalby stenbrott, 617240/134810.
4. MHW 96013. Gråröd, fin- till fint medelkornig gnejs, Dalby stenbrott, 617226/134810.
5. MHW 96027. Gråröd, finkornig gnejs. Dalby stenbrott, 617236/134868.
6. MHW 96029. Grå, finkornig gnejs. Dalby stenbrott, 617236/ 134868.
7. MHW 96039. Röd, finkornig gnejs. Norrevång-1, borrhning 2090 m, 618137/132508.
8. MHW 96040. Rödgrå, finkornig gnejs, Norrevång-1, borrhning 2098 m, 618137/132508.
9. MHW 96041. Rödgrå, finkornig gnejs, Norrevång-1, borrhning 2100 m, 618137/132508.

TABELL 3. Kemiska analyser (vikt-%, Ba-Lu ppm) av gnejser.

*Chemical analyses of gneisses.*

Nr	1	2	3	4	5
SiO <sub>2</sub>	69,1	74,9	7,7	76,3	70,2
TiO <sub>2</sub>	0,528	0,232	0,218	0,297	0,251
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15,2	12,3	12,0	13,1	13,0
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,77	3,27	1,59	2,24	4,21
MnO	0,0737	0,0479	0,0229	0,100	0,0504
MgO	0,577	0,0838	0,163	0,323	0,0899
CaO	0,811	0,462	0,410	0,709	2,05
Na <sub>2</sub> O	3,95	4,15	3,45	4,10	4,64
K <sub>2</sub> O	5,58	4,84	5,09	4,95	4,87
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,0996	0,0299	0,0399	0,0596	0,0296
LOI	0,4	0,3	0,2	0,6	1,2
Summa	98,7	100,3	100,7	102,2	99,4
Ba	1150	194	427	673	141
Rb	110	156	158	166	198
Sr	53,9	13,3	48,5	123	41,5
Y	40,1	97,1	36,5	32,4	112
Zr	765	836	223	247	1080
Nb	12,8	101	13,7	16,8	145
Th	6,57	17,7	2,51	11,5	20,3
Zn	57,3	149	68,4	142	295
Cu	29,8	30,0	33,3	15,8	17,9
Ni	<11,0	22,3	25,5	12,0	16,6
V	14,6	11,8	13,3	8,36	8,41
Cr	25,7	21,3	30,1	13,4	16,3
Sc	2,82	<1,18	4,66	<1,17	<1,21
Co	<5,52	7,15	<5,94	<5,85	<6,03
Be	2,69	9,16	2,66	3,24	9,50
U	1,92	3,95	2,51	3,31	4,00
W	1,44	0,888	0,459	0,273	0,686
Sn	3,59	5,27	2,65	3,49	7,60
Mo	1,87	2,55	1,29	0,950	5,27
La	40,1	158	49,4	45,9	226
Ce	80,2	343	105	99,4	478
Pr	9,61	40,2	11,9	11,5	54,7
Nd	40,3	148	42,7	40,1	197
Sm	5,81	25,5	6,93	6,30	31,0
Eu	1,13	1,09	0,445	0,588	0,685
Gd	6,28	26,8	7,95	6,63	30,4
Tb	1,03	4,09	1,19	1,01	4,55
Dy	5,73	22,6	6,92	5,77	24,1
Ho	1,07	4,50	1,53	1,30	4,83
Er	3,14	12,2	4,55	3,72	12,5
Tm	0,513	2,02	0,678	0,695	2,06
Yb	3,80	11,4	4,83	4,59	12,6
Lu	0,535	1,82	0,724	0,713	1,85

MHW 96001, 96002, 96004, 960013, 960027. Se tabell 2.

TABELL 4. Mineralfördelning (volym-%) i metabasiter (amfiboliter).

*Modal analyses of metabasites (amphibolites).*

Nr	1*	2*	3	4	5*
Kvarts	+	4	-	5	4
Kalifältspat	-	-	-	-	17
Plagioklas	16	26	35	9	21
Biotit	-	9	-	28	20
Klorit	3	1	12	-	-
Amfibol	60	54	44	48	30
Epidot	10	+	+	1	+
Kalcit	+	1	1	-	1
Titanit	8	1	2	4	4
Apatit	+	1	1	1	1
Opakmineral	3	3	5	1	1

+ = halter &lt; 0,5 %.

\* = kemisk analys i tabell 5.

1. MHW 96003. Gråsvart, finkornig amfibolit. Dalby stenbrott, 617240/134810.
2. MHW 96006. Gråsvart, finkornig amfibolit. Dalby stenbrott, 617220/134808.
3. MHW 96020. Gråsvart, finkornig amfibolit. Dalby stenbrott, 617210/134748.
4. MHW 96025. Gråsvart finkornig amfibolit. Dalby stenbrott, 617230/134768.
5. MHW 96012. Mörkt grå porfyrit (block). Dalby stenbrott, 617230/134790.

TABELL 5. Kemiska analyser (vikt-%, Ba-Lu ppm) av metabasiter (amfiboliter).

*Chemical analyses of metabasites (amphibolites).*

Nr	1	2	3
SiO <sub>2</sub>	45,0	46,9	55,9
TiO <sub>2</sub>	2,19	2,17	1,37
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15,9	13,9	15,9
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,2	14,3	10,2
MnO	0,274	0,244	0,299
MgO	6,84	8,82	2,04
CaO	8,78	8,35	5,13
Na <sub>2</sub> O	2,99	2,24	4,42
K <sub>2</sub> O	2,38	1,30	4,12
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,293	0,268	0,437
LOI	2,3	0,7	0,6
Sa	97,8	98,5	99,8
Ba	561	327	808
Rb	82,3	43,8	57,3
Sr	412	211	247
Y	20,3	38,1	40,3
Zr	201	180	704
Nb	22,7	11,1	28,8
Th	1,64	3,52	3,94
Ga	20,5	<11,2	29,1
Zn	189	112	266
Cu	39,3	55,4	31,7
Ni	71,4	67,8	31,6
V	247	353	90,6
Cr	97,8	103	38,2
Hf	4,84	6,33	15,0
Sc	28,6	34,9	5,04
Ta	2,14	1,03	2,07
Co	55,1	47,1	21,0
Be	4,17	4,00	3,58
U	0,501	0,592	1,02
W	0,798	0,851	0,812
Sn	0,906	2,77	1,92
Mo	2,37	2,00	4,02
La	19,4	19,9	69,6
Ce	44,2	43,8	157
Pr	5,76	5,78	20,2
Nd	24,1	25,9	81,2
Sm	4,67	4,74	14,2
Eu	1,63	1,25	3,50
Gd	5,45	5,95	14,4
Tb	0,829	0,981	1,87
Dy	4,33	5,28	8,99
Ho	0,901	1,04	1,81
Er	2,41	2,46	4,63
Tm	0,381	0,411	0,739
Yb	2,11	3,25	4,48
Lu	0,310	0,367	0,765

MHW 96003, 96006, 97012. Se tabell 4.

TABELL 6. Mineralfördelning (volym-%) i gnejsiga graniter.  
*Modal analyses of gneissic granites.*

Nr	1*	2*	3*
Kvarts	27	32	20
Kalifältspat	24	25	36
Plagioklas	40	25	28
Biotit	1	9	4
Klorit	+	-	-
Pyroxen	6	+	4
Amfibol	+	6	3
Epidot	+	-	-
Titanit	+	1	1
Apatit	+	1	1
Zirkon	+	+	-
Opakmineral	1	1	3

+ = halter < 0,5 %.

\* = kemisk analys i tabell 7.

1. MHW 96007. Gröngrå, medelkornig granitoid. Billebjärs stenbrott, 617610/134340.
2. MHW 97031. Gröngrå, medelkornig granitoid. Billebjärs stenbrott, 617610/134340.
3. MHW 97038. Gröngrå, medelkornig granitoid. Billebjärs stenbrott, 617610/134340.

TABELL 7. Kemiska analyser (vikt-%, Ba-Lu ppm) av gnejsiga graniter.  
*Chemical analyses of gneissic granites.*

Nr	1	2	3
SiO <sub>2</sub>	69,8	69,2	68,3
TiO <sub>2</sub>	0,546	0,509	0,599
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,5	14,0	14,4
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,16	4,63	5,16
MnO	0,0866	0,142	0,101
MgO	0,784	1,16	0,762
CaO	2,05	1,77	1,84
Na <sub>2</sub> O	3,51	3,27	3,09
K <sub>2</sub> O	3,61	4,13	4,30
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,119	0,109	0,120
LOI	0,5	0,9	0,3
Sa	99,2	98,9	98,7
Ba	1240	1420	1310
Rb	123	134	144
Sr	138	142	136
Y	62,2	73,2	83,2
Zr	582	551	604
Nb	19,0	18,0	18,3
Th	29,7	8,72	7,52
Ga	<11,1	<10,7	12,0
Zn	96,9	103	80,6
Cu	29,7	19,8	42,7
Ni	22,5	14,4	14,6
V	25,6	24,0	26,4
Cr	74,0	28,3	29,8
Sc	6,52	4,31	4,91
Co	<5,54	<5,36	6,01
Be	4,28	3,76	4,05
U	1,29	1,38	1,02
W	0,733	1,54	1,04
Sn	1,44	1,82	3,49
Mo	2,24	2,19	4,63
La	71,7	62,4	61,8
Ce	140	121	123
Pr	16,9	14,6	15,8
Nd	64,6	61,1	63,4
Sm	11,1	10,2	11,7
Eu	2,22	2,57	2,69
Gd	11,3	11,5	13,3
Tb	1,86	2,09	2,39
Dy	8,90	11,8	13,9
Ho	1,83	2,40	2,74
Er	4,73	7,07	7,53
Tm	0,804	0,958	1,25
Yb	5,11	6,85	7,92
Lu	0,695	0,925	1,13

MHW 96007, 96031, 97038. Se tabell 6.

TABELL 8. Mineralfördelning (volym-%) i hyperitdiabaser och VNV-diabaser.  
*Modal analyses of hyperite dolerites and WNW-dolerites.*

Nr	1*	2*	3	4*	5*	6	7	8*	9	10*
Kvarts	-	+	1	+	+	2	1	2	-	-
Granofyr	-	-	-	-	-	5	1	8	-	-
Kalifältspat	-	3	3	3	-	-	+	-	-	3
Plagioklas	36	41	37	43	49	53	50	46	39	57
Biotit	2	4	4	2	2	-	2	3	-	-
Klorit	-	1	-	-	8	4	-	2	17	9
Serpentin	-	-	-	-	-	-	-	-	13	12
Pyroxen	-	28	33	33	33	29	33	23	16	7
Pyroxen, omv	25	4	-	-	-	-	-	5	1	-
Amfibol	31	4	11	8	-	2	7	1	-	-
Epidot	-	-	1	-	-	-	+	-	-	3
Kalcit	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Pumpellyit	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Apatit	2	3	2	3	-1	2	1	1	2	4
Opakmineral	3	10	7	8	7	2	5	9	5	5

omv = omvandlad.

+ = halter < 0,5 %.

\* = kemisk analys i tabell 9.

1. MHW 96017. Gråsvart omvandlad hyperitdiabas. Dalby stenbrott, 617165/134790.
2. MHW 96026. Svart hyperitdiabas. Dalby stenbrott, 617230/34770.
3. MHW 97032. Svart hyperitdiabas. Nordväst om Billebjärs stenbrott, 617614/134324.
4. MHW 97034. Svart hyperitdiabas. Billebjärs stenbrott, 617615/134348.
5. MHW 96005. Gråsvart VNV-diabas. Dalby stenbrott, 617238/134828.
6. MHW 96018. Gråsvart VNV-diabas. Dalby stenbrott, 617175/134790.
7. MHW 96019. Gråsvart VNV-diabas. Dalby stenbrott, 617208/134738.
8. MHW 96035. Gråsvart VNV-diabas. Billebjärs stenbrott, 617622/134360.
9. MHW 96021. Gråsvart VNV-diabas med kalcitmandlar. Dalby stenbrott, 617248/134765.
10. MHW 96023. Rödgröngrå Kullait. Sprängsten i Dalby stenbrott, 617210/134760.

TABELL 9. Kemiska analyser (vikt-%, Ba-Lu ppm) av hyperitdiabaser och VNV-diabaser.  
*Chemical analyses of hyperite dolerites and WNW-dolerites.*

Nr	1	2	3	4	5	6
SiO <sub>2</sub>	48,2	46,6	48,0	49,4	47,9	44,4
TiO <sub>2</sub>	1,73	4,27	2,32	2,21	2,88	1,60
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,0	11,4	14,3	14,0	13,6	16,5
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,3	20,5	15,1	13,5	14,2	13,4
MnO	0,305	0,341	0,257	0,244	0,259	0,419
MgO	7,60	4,82	8,37	6,70	8,63	8,15
CaO	10,3	8,31	8,93	10,4	9,18	5,03
Na <sub>2</sub> O	2,27	2,44	2,39	2,45	2,48	4,04
K <sub>2</sub> O	0,803	1,69	1,15	0,952	0,675	1,38
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,179	0,700	0,251	0,228	0,278	1,19
LÖI	0,8	0,1	0,2	0,8	0,7	4,3
Sa	99,7	101,1	101,1	100,1	100,1	96,1
Ba	264	530	270	322	339	1950
Rb	27,5	60,4	41,2	38,4	18,6	34,8
Sr	198	184	196	348	318	733
Y	19,0	61,4	39,4	20,9	36,3	24,3
Zr	108	423	187	146	201	178
Nb	6,96	29,6	11,7	12,9	17,2	64,4
Th	1,23	5,15	4,42	1,38	1,98	4,60
Ga	20,2	27,9	12,2	20,5	<11,6	17,4
Zn	211	273	119	241	118	157
Cu	101	81,3	122	246	202	67,5
Ni	86,3	75,4	81,2	105	71,7	52,3
V	355	359	351	328	392	189
Cr	179	103	122	195	128	29,6
Hf	2,87	10,1	5,85	3,96	7,17	3,84
Sc	43,7	37,2	35,7	31,9	33,0	16,9
Ta	0,707	2,51	1,02	1,23	1,71	3,76
Co	56,5	64,8	46,5	49,0	37,1	50,3
Be	2,81	5,46	4,14	2,99	3,65	3,80
U	0,375	1,53	1,20	0,335	0,428	1,59
W	0,436	0,609	0,645	0,591	0,894	0,599
Sn	0,590	1,68	2,39	1,18	2,34	1,03
Mo	0,921	2,59	1,95	1,70	2,89	1,80
La	8,64	37,8	20,0	12,7	17,4	52,1
Ce	20,7	90,4	43,7	30,3	39,9	114
Pr	2,90	11,8	5,90	4,05	5,43	13,4
Nd	11,9	53,4	25,6	18,7	26,9	51,8
Sm	3,06	11,8	5,65	4,23	5,89	7,47
Eu	1,19	2,96	1,57	1,63	2,13	2,41
Gd	3,92	13,7	6,65	5,51	7,40	7,42
Tb	0,664	2,12	1,18	0,864	1,25	1,07
Dy	4,05	12,4	6,76	4,37	6,26	5,19
Ho	0,867	2,57	1,11	0,970	1,29	1,06
Er	2,31	6,83	3,08	2,37	2,97	2,70
Tm	0,390	1,06	0,521	0,376	0,404	0,423
Yb	2,16	6,66	3,63	2,27	2,63	2,78
Lu	0,361	0,988	0,426	0,307	0,361	0,412

MHW 96017, 96026, 97034, 96005, 97035, 97023. Se tabell 7.

TABELL 10. Vattenanalys från borrhålet Höllviksnäs-1; Höllviken-1 och -2 (efter Brotzen 1950, Gustafson &amp; Andersson 1978).

*Water analyses from the Höllviksnäs-1; Höllviken-1 and -2 bore.*

Nr	mg/l	Arnagergrönsand Höllviken-1	Kågeröd Höllviks- näs-1	Maglarp C Höllviken-2	"Buntsandsten" Höllviksnäs-1
pH			5,2		6,3
Fluorid	F	3,5	0,7		2,2
Bly	Pb		<0,2		0,5
Järn	Fe		110		<5
Kadmium	Cd		<0,02		<0,02
Kalcium	Ca	13 860	20 000	900	19 000
Kalium	K	1 000	940	700	250
Kobolt	Co				0,85
Koppar	Cu				0,40
Krom	tot,Cr		<0,2		<0,2
Krom	+IV		<0,05		<0,05
Kvicksilver	Hg		<0,0001		<0,001
Magnesium	Mg	1 200	1 100	650	3 200
Mangan	Mn	15	42		15
Molybden	Mo				<5
Natrium	Na	30 550	42 000	97 550	47 000
Nickel	Ni		1,2		0,8
Vanadin	V		<10		<10
Zink	Zn		2,5		4
Arsenik	As		<0,005		<0,005
Barium	Ba		<20		<20
Beryllium	Be		2,0		<0,2
Brom	Br	390		40	
Klorid	Cl	75 500	110 000	154 000	112 000
Vätekarbonat	HCO <sub>3</sub>		<2		44
Jodid	J	3	<10		
Nitrat	NO <sub>3</sub>		<1		<1
Sulfat	SO <sub>4</sub>	11	<5		78
	SO			2 130	
Metan			<0,4		<3
Etan			<0,4		<1
Propan			<0,4		<1
Butan			<0,4		<0,4
Koldioxid	CO <sub>2</sub>				45
Tot N			4,1		13
Tot S			<4		
TDS			174 000		182 000

TABELL 11. Kemiska analyser (vikt-%) av Komstadkalksten (efter Shaikh m.fl. 1990) från Fågesångsdalen, 617880/134418.

*Chemical analyses of Komstad Limestone from the Fågesång valley.*

Nr	1	2
SiO <sub>2</sub>	17,8	15,6
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,21	3,07
TiO <sub>2</sub>	0,15	0,15
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,00	1,72
MnO	0,13	0,15
CaO	39,1	41,3
MgO	1,50	1,24
K <sub>2</sub> O	0,72	0,68
Na <sub>2</sub> O	0,20	0,23
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,05	0,10
CO <sub>2</sub>	32,3	33,7
F	0,02	0,03
S	0,01	0,11

TABELL 12. Kemiska analyser av Hardebergasandsten (vikt-%) från stenbrottet söder om S. Sandby, 61770/13460, Skryllebrottet.

*Chemical analyses of Hardeberga Sandstone from the Skrylle quarry.*

Nr	Skrylle 1	Skrylle 2	Skrylle 3	Skrylle 5	Skrylle 6	Skrylle 7
SiO <sub>2</sub>	88,8	92,7	95,5	95,0	95,7	95,9
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,93	2,37,	1,73	1,84	2,08	1,36
CaO	3,16	0,806	0,193	0,187	0,250	0,472
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,564	0,821	0,497	0,518	0,442	0,419
K <sub>2</sub> O	1,87	1,54	1,20	1,09	1,42	0,876
MgO	0,877	0,127	0,859	0,106	0,0868	0,0737
MnO <sub>2</sub>	0,0345	0,0308	0,0100	0,0120	0,0090	0,0189
Na <sub>2</sub> O	0,788	<0,0420	0,0699	0,0698	0,0798	0,0697
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,086	0,0596	0,0599	0,0499	0,0399	0,0398
TiO <sub>2</sub>	0,284	0,161	0,0839	0,0618	0,147	0,130

TABELL 13. Kemiska analyser av Hardebergasandsten (ppm) från stenbrottet söder om S. Sandby (Skryllebrottet). Analyserna har utförts på samma prov som i tabell 12.

*Chemical analyses of Hardeberga Sandstone from the Skrylle quarry.*

Nr	Skrylle 1	Skrylle 2	Skrylle 3	Skrylle 5	Skrylle 6	Skrylle 7
LOI	1,5	0,6	0,2	0,3	0,2	0,4
Ba	209	211	158	103	182	101
Be	0,867	<0,526	1,29	1,40	1,18	1,29
Co	<5,34	<5,26	<5,18	<5,58	<5,61	<4,74
Cr	39,3	29,1	67,1	51,2	64,5	71,7
Cu	<5,34	<5,26	17,1	25,5	12,5	25,7
Ga	<10,7	<10,5	<10,4	<11,2	<11,6	<9,48
Hf	18,4	7,24	4,43	3,56	8,20	11,8
Mo	2,43	18,7	2,75	1,19	4,99	1,48
Nb	4,76	2,53	1,52	1,13	2,4	2,27
Ni	<10,7	<10,5	25,5	21,8	26,1	30,0
Rb	51,1	50,1	31,6	29,6	43,8	23,9
Sc	<1,07	<1,05	8,21	11,2	5,97	5,75
Sn	1,50	<0,421	0,630	1,41	0,813	0,901
Sr	21,9	19,7	15,8	11,4	19,5	14,6
Ta	0,471	0,298	0,192	0,140	0,292	0,423
Th	2,45	1,17	0,749	0,965	1,46	1,46
U	1,13	0,858	0,791	0,941	0,958	1,20
V	3,70	<2,10	<2,07	3,44	3,43	5,30
W	0,968	0,606	0,269	0,301	0,393	0,387
Y	12,0	0,477	1,16	7,76	4,69	8,07
Zn	27,4	34,7	<10,4	<11,2	<11,6	14,3
Zr	715	266	164	134	323	451
La	4,5	3,37	9,45	66,2	9,67	22,9
Ce	11,7	9,60	29,1	163	20,6	45,2
Pr	1,29	1,06	2,89	14,8	1,93	3,73
Nd	5,70	4,26	14,0	52,4	6,76	12,0
Sm	1,95	1,06	1,65	4,27	2,29	3,01
Eu	0,300	0,171	0,538	0,698	0,162	0,124
Gd	1,81	0,566	2,09	4,27	0,996	1,40
Tb	0,293	<0,0946	0,196	0,673	0,134	0,234
Dy	2,19	0,708	0,997	2,34	1,41	1,85
Ho	0,506	0,146	0,164	0,364	0,295	0,424
Er	1,46	0,295	0,444	0,763	0,822	0,954
Tm	0,210	<0,105	<0,104	<0,112	0,139	0,149
Yb	1,26	0,508	0,450	0,762	1,22	1,42
Lu	0,154	0,0525	<0,0311	0,0583	0,0993	0,152

TABELL 14. Förekomst och mäktigheter för Höllvikenformationens olika led i djupborrningar inom kartområdet. De i tabellen angivna värdena för Krusebergsledets översta del är oftast det djup där provtagningen vid borrningsarbetet startade. I de flesta fallen påträffas Krusebergsledets bergarter på grundare djup än som anges i tabellen. Djupet i meter är relaterat till markytan i Höllviken-1, Svedala-1 och Trelleborg-1 och i de andra borrningarna till kelly bushing eller motsvarande.

*The Höllviken Formation in selected wells. The depth is related to ground level in Höllviken-1, Svedala-1 and Trelleborg-1 in the other wells the depth is related to kelly bushing.*

Borrning	Krusebergsledet	Hansaledet	Kyrkheddingeledet	Lundaletet	Granviksledet	Arnagerkalksten
Barsebäck-1	246-460	460-492	492-810	810-1320	1320-1688	1688-1734
Eskilstorp-1	105-485	485-532	532-685	685-1020	1020-1300	1300-1383
Falsterborev-1	?-400	400-450	450-550	550-800	800-910	910-972
Håslöv-1	78-485	485-532	532-645	645-975	975-1258	1258-1370
Höllviken-1	48460-	460-540	540-701	701-909	909-1135	1135-1231
Kungstorp-1	?	485-535	535-725	725-975	975-1204	1204-1278
Kyrkheddinge-7	32-125		125-350	350-1089	1089-?	
Ljunghusen-1	?	438-445	445-655	655-882	882-1123	1123-1185
Maglarp-1	?	477-518	518-618	618-925	925-1188	1188-1249
Moss-heddinge-1	51-273	273-296	296-613	613-925	925-1699	1699-1714
Norevång-1	158-353	353-410	410-743	743-1330	1330-1763	1763-1788
Nyhem-1	?			610-1065+		
Svedala-1	58-369	369-446	446-646	646-?	?	1369-1490
Trelleborg-1	16-?			700-822	822-1095	1095-1190

TABELL 15. Tabellen visar salthalterna på olika djup i borrningen Höllviken-2.

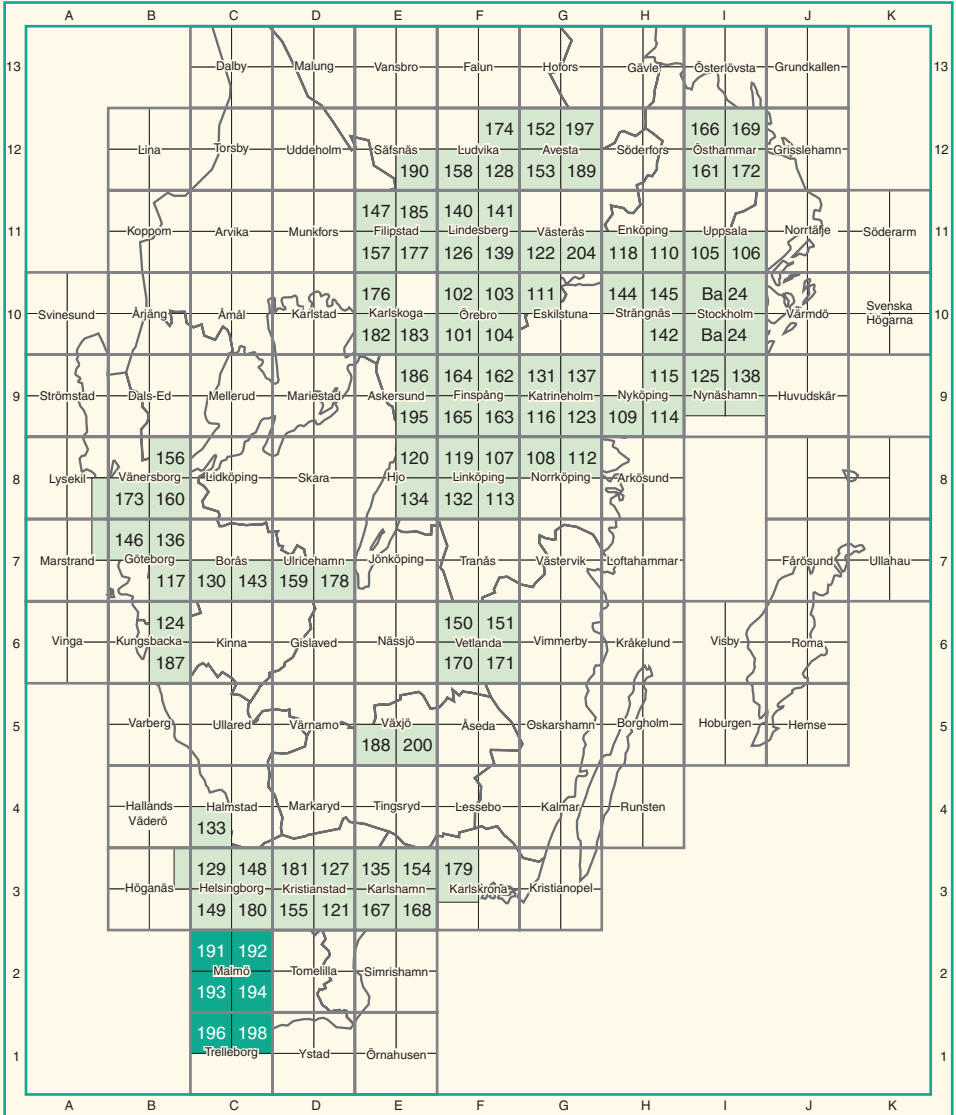
*Salt concentration in the Höllviken-2 bore.*

Höllviken-2 Djup	Enhet	Salthalt g/l
1200	Arnagergrönsand	124
1289	Jura/krita gränsen	139
1375	Lias	149
1445	Rät	157
1550	Kågerödsarkos	174
1687	Maglarpf. enhet B	179
1855	Maglarpf. enhet C	256





# Utgivna kartblad i serie F6



# SGU

Sveriges Geologiska Undersökning

Box 670  
751 28 UPPSALA  
Tel. 018-17 90 00  
Fax. 018-17 93 70

ISSN 0586-1543  
ISBN 91-7158-609-1