

Granatiserte fossiler fra Drammen-området

Jørn H. Hurum og Henrik Svensen

Introduksjon

Mineraliserte fossiler i annet enn kalsitt er kjent fra flere forekomster i Oslofeltet. Det vanligste er pyrittisering og forkisling, der fossilene går over til henholdsvis pyritt og kalsedon.

Vi beskriver her granatiserte fossiler i tre skarnforekomster i Oslofeltet. Utbredelsen av slike i andre kontaktmetamorfe områder er vanskelig å si noe om. Grunnen til dette er at fenomenet tradisjonelt sett faller utenfor interesseområdene til både paleontologer og petrologer, og har derfor ikke blitt særlig studert. Så vidt vi vet er det eneste unntaket en skarnforekomst i Romania, der fossiler (skjell) er blitt omdannet til talk og epidot (Mârza 1979). Detaljer i skallstrukturen er her bevart i epidot.

Historikk

Fossilene i kontaktsonene inntil Drammensgranitt og ekeritt blir som regel ikke studert i detalj i geologiske beskrivelser. Oftest er de enten fortsatt bevart i kalsitt eller som forvitrede steinkjerner.

Brøgger (1876) beskrev en forekomst ved Konnerud, der hulrom etter fossiler var delvis fylt med vesuvian og noen ganger røde granater. Han avbildet et utsnitt av en stoff som Kjerulf senere beskrev i mer detalj. Kjerulf (1879, s. 55) beskrev fossiler i kontaktsonen til eruptiver "*Fossiler og lagningens spor sees endnu i de således forvandlede lag, og endog lige ved siden av krystallerne*" og avbildet dette eksemplet fra Konnerud (Kjerulf 1879, plansje XXXII, fig. 2). Dette er gjengitt i Fig. 1. Han nevner også opptreden i kontaktmetamorfe bergarter "*lagningens mindste spor opbevarede..... fossilernes fineste tegninger*". I den tyske utgaven av verket som kom året etter (Kjerulf 1880) beskrives forekomstmåten som "*Trotz der*

durchgreifenden Verwandlung, welche den Gesteinsmasse widerfahren ist, hat sich die Schichten-Struktur, die im Grossen in dem jeder Etage eigenen Gepräge zu erkennen ist, selbst bis zum Kleinsten erhalten und die in denselben vorhanden gewesen Versteinerungen haben sich dabei nicht allein deutlich erkennbar erhalten, sonder es sind noch ganze Schichten von früher nicht dagewesenen Krystallen erfüllt worden."

Brøgger og Kjerulfs observasjoner er noe annerledes enn det vi beskriver i denne artikkelen, ettersom det dreier seg om utfelling av enkeltstående krystaller av vesuvian og granat i et hulrom hvor både skall og steinkjerne av fossilet er oppløst.

Goldschmidt (1911, s. 366) nevner skarnmineraliseringer sammen med fossiler kun ett sted i sitt berømte verk om kontaktmetamorfosen i Oslofeltet. Fra Gunhildrud ved Eikeren beskriver han "*Besonders merkwürdig ist hier das Vorkommen grosser Granatkrystalle mit Abdrücken von Orthis caligramma.*" – altså avtrykk av brachiopoder i granat.

Nye lokaliteter

Femminutter'n ved Landfalltjern, Drammen.

De første hulrom etter fossiler fra Femminutter'n hvor veggene er dekte av små granatkrystaller, ble vist en av oss (JHH) for rundt 20 år siden. Etter den tid har det i samarbeid med Bjørn Pettersen, Reidar Andresen og Ørnulf Nordli i Drammen og Omegn Geologiforening blitt samlet inn en del prøver som nå befinner seg i samlingene på Geologisk Museum i Oslo. Dette materialet stammer fra Herøyaformasjonen (også kjent som kalksandsteinformasjonen, etasje 5b eller gastropodkalken). Dette er de yngste

lagene i ordovicium og er ca. 440 millioner år gamle.

Store deler av avtrykkene og steinkjemene etter de skallbærende organismene i denne faunaen er blitt dekket med et tynt lag med små andradittkrystaller. Vi har gode eksempler på brachiopoder (*Holorhynchus*), koraller (*Halisytes* og *Streptelasma*) og sneglehus (*Hormotoma* og *Maclurites*), men ingen blekkspruter eller trilobitter så langt. De store, mørke krystallene av andraditt og septerametyst fra samme lokalitet ser ut til å være yngre og dekker dessverre fossilene i enkelte hulrom.

På skogsbilveien inn mot Eiksetra, Lier.

Dette er en ny forekomst som ble oppdaget høsten 2000. Granatene er noe grovere og er en blanding av grossular og andraditt. Det ser ut til at dette er Herøya- eller Solvikformasjonen (tidlig silur, sand og siltholdig skifer med enkelte kalklag). Hittil er det funnet avtrykk av brachiopoder og en blekksprut bevart i granater.

Lite skjerp ved Dikemark, Asker.

I en gammel jerngruve rett ved siden av Oppsjøen ved Dikemark opptre det hulrom etter brachiopoder som er dekket med granatkrystaller (Bjørn Funke pers. medd. 2001). Forfatterene har ikke selv besøkt lokaliteten.

Fra fossil til granat

Granater i mineraliseringer dannet under metasomatose¹ av en sedimentær bergart

¹ Metasomatose (av gresk meta , etter og soma , legeme): Geologisk prosess hvorved den kjemiske sammensetning av en bergartsmasse forandres på en gjennomgripende måte ved at noe fjernes og/eller ved at det tilføres bestanddeler utenfra. Et eksempel på en metasomatisk bergart er skarn, som er dannet ved reaksjon mellom kalkstein og gasser/væsker tilført fra inntrengte bergsmelter (magma). Skarn finnes mange steder rundt de permiske dypbergartene i Oslofeltet, og inneholder

kalles gjerne skarngranater. Granatene inneholder gjerne komponenter som både stammer fra den sedimentære vertsbergarten og fra væsker som drives fra den størknende, magmatisk bergarten. Dette er beskrevet i Jamtveit et al. (1993). Væskene er dominert av vann og grunnstoffer bundet til klor (Jamtveit & Andersen 1993). I Oslofeltet forekommer gjerne skarngranater i relativt permeable sandige sedimenter, eller langs kontakten mellom skifer og kalkstein, som kan ha fungert som kanaler for væsker (Jamtveit & Andersen 1993, Svensen & Jamtveit 1997).

Fig. 2 viser hvordan skarnfossilene kan ha blitt dannet i de forekomstene vi har studert. Utgangspunktet er fossiler i kalsitt som opptre i sandige/kalkrike sedimenter. Fossiler med kalsittskall kan under kontaktmetamorfosen fungere som nukleasjonssoner for granat, samt være en lokal kilde for Ca. Vi tror derfor at oppløsningen av fossilene har sammenheng med kontaktmetamorfosen og skarn-dannelsen. Fig. 3 viser hvordan avtrykk av rillene på en brachiopode har blitt bevart i granat. Mårza (1979) beskriver muslingriller bevart i mikrogranulær epidot, noe som står i kontrast til våre funn av relativt store krystaller av granat. Teksturene antyder at granatene har vokst inn i kalkskallene til fossilene (Fig. 4). Flere av prøvene inneholder senere generasjoner med granater som har fylt igjen hulrommene etter fossilene.

Undersøkelser med elektronmikroskop ved Institutt for Geologi, Universitetet i Oslo, viser at granatene i skarnfossilhulrommene fra henholdsvis

noen steder konsentrasjoner av ertsmineraler.

Hentet fra GeoLeksi;

<http://www.toyen.uio.no/geomus/leksii/Se>

<http://alun.uio.no/palmus/galleri/blader/bla d10.htm> for en beskrivelse av fossiliseringsprosesser.

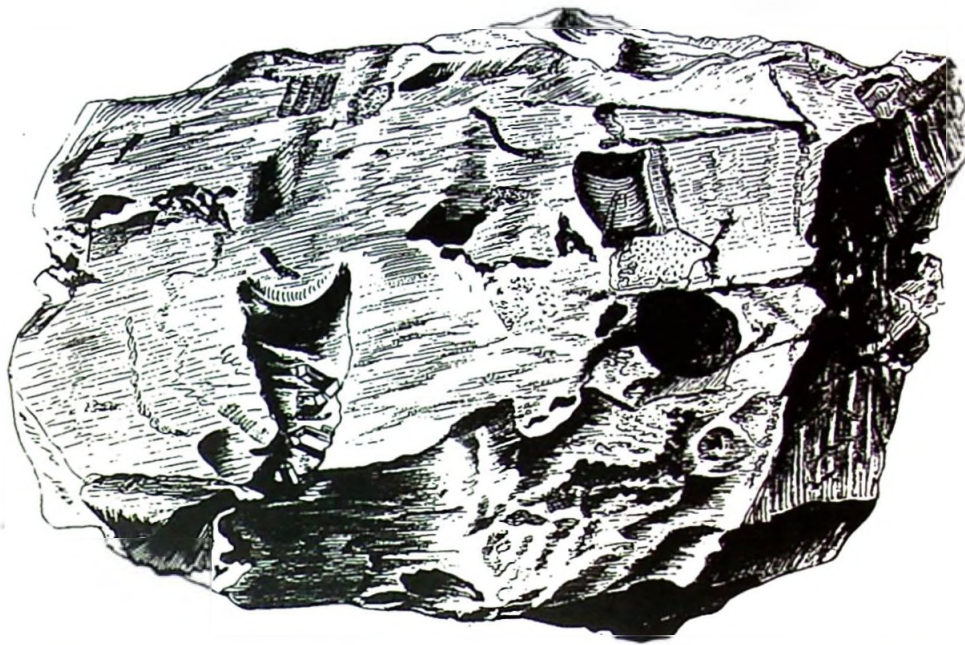


Fig. 1. Lag tilhørende silur etagen 5 eller 6, fra vei til Konerud værk ved Drammen, nær granitfoden, viser sig forvandlet til hvid hård masse med bibehold av hulinger, som er aftryk efter bægerkoralle m.m., og i hulerommene sidde blinkende vesuviankrystaller.(Kjerulf 1879).

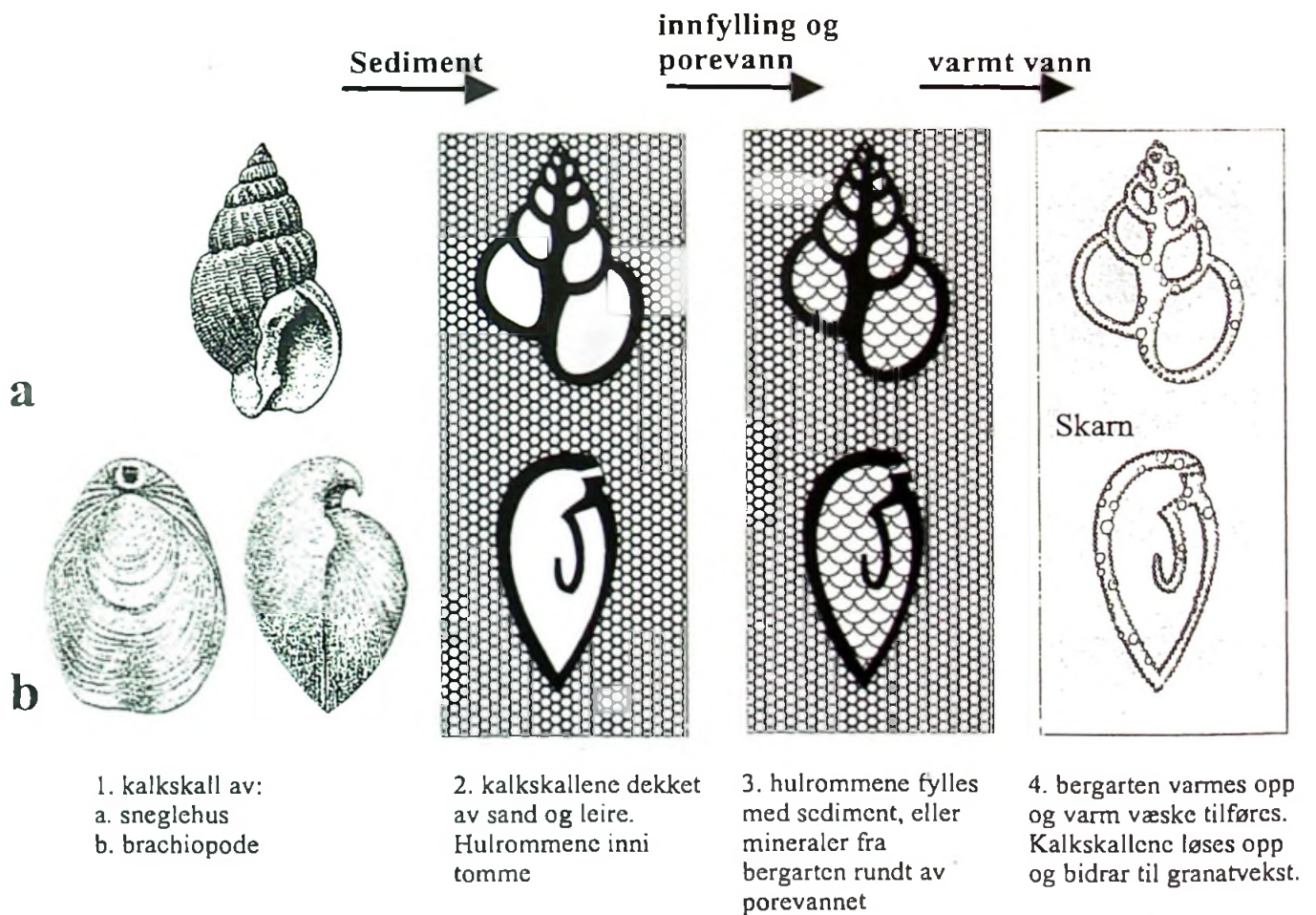


Fig. 2. Dannelse av granat-dekkede avtrykk og steinkjerner

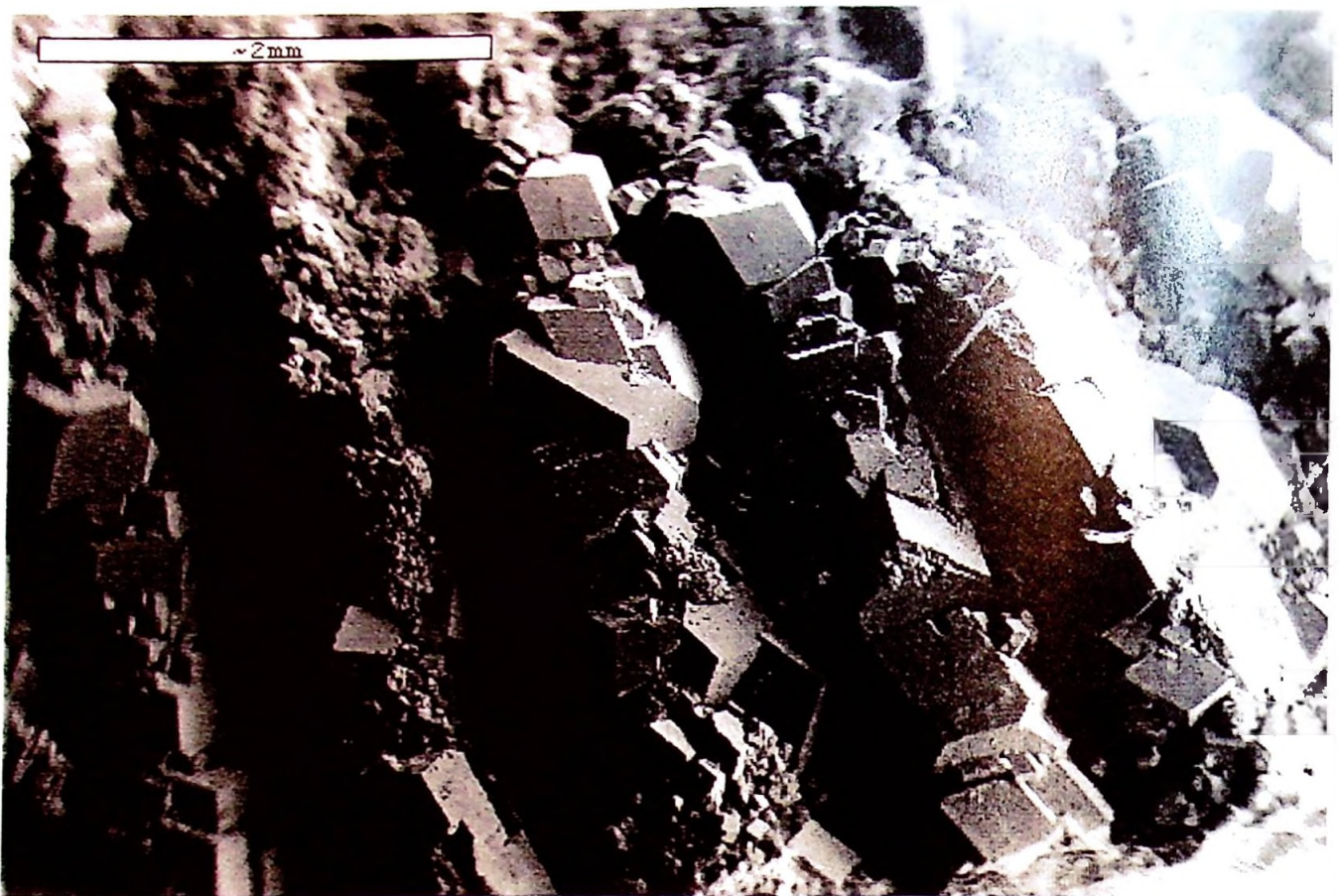


Fig. 3. Negativt avtrykk av riller fra et brachiopodeskall definert av grossular-andraditt granater. Prøven kommer fra skogsbilvei til Eiksetra, Lier.

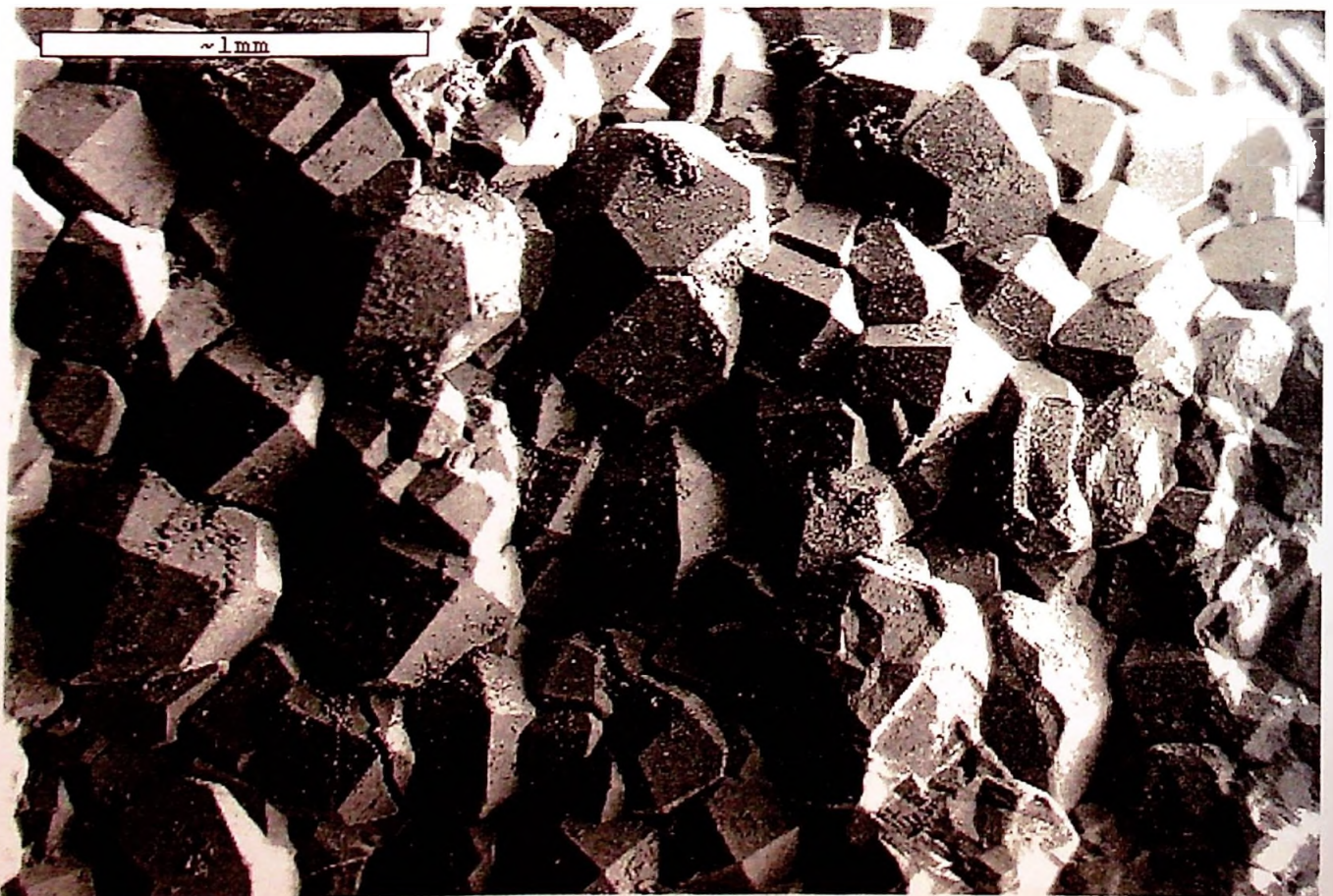


Fig. 4. Negativt avtrykk av glatt brachiopodeskall definert av andraditt granater. Prøven kommer fra Femminuttern, Drammen.

Femminutter'n og Eiksetra varierer fra andraditt til en blanding av grossular-andraditt. Andradittene har en klar, grønn farge som kommer godt frem under en binokularlupe. Mangan opptrer som sporelement. Forskjellene i sammensetning på de undersøkte granatene skyldes faktorer som temperatur, pH, oksygenfugasitet og saltinnhold i væsken (Jamtveit et al. 1995).

Konklusjon

Dette materialet kan virke som rene kuriositeter, men en eksakt stratigrafisk kontroll av bergarter i sterkt metamorfe områder vil alltid være en god hjelp for en regional-geologisk forståelse. Videre er dette gode eksempler på at fossiler kan undergå en sekundær omvandling, og vi kan derfor lete etter fossiler i områder der vi ikke trodde de fantes. Fossilene blir i prosessen vi beskriver, viktige for å opprettholde en porøsitet i en ellers tett bergart og er dermed med på å bestemme hydrotermale strømnings-mønstre.

Referanser

BRØGGER, W. C. (1876): Ueber neue Vorkommnisse von Vesuvian und Chiestolith in Norwegen. *Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft* **28**, 69-74.

GOLDSCHMIDT, W. M. (1911): Die Kontaktmetamorphose in Kristianiagebiet. *Videnskapselskapets skrifter. I. Mat.-Naturv. Klasse 11*, 483 s.

JAMTVEIT, B. & ANDERSEN, T. (1993): Contact metamorphism of layered shale-carbonate sequences in the Oslo rift: III. The nature of skarn-forming fluids. *Economic Geology* **88**, 1830-1849.

JAMTVEIT, B., WOGELIUS, R. A., FRASER, D. G. (1993) Zonation patterns of skarn garnets: Records of hydrothermal system evolution. *Geology* **21**, 113-116.

JAMTVEIT, B., RAGNARSDOTTIR, K. V., & WOOD, B. J. (1995): On the origin of zoned grossular-andradite garnets in hydrothermal systems. *European Journal of Mineralogy* **7**, 1399-1410.

KJERULF, T. (1879): *Udsigt over det sydlige Norges geologi*. W.C. Farbrütius, Christiania. 262 s. + Atlas 39 pl.

KJERULF, T. (1880): *Die Geologie des Südlichen und Mittleren Norwegen*. Verlag von Max Cohen & Sohn, 350 s.

MÂRZA, I. (1979): The presence of some Pachydonit fossils in the garnetiferous-diopsidic-epidote skarn of the pyrometasomatic deposit at Ocna De Fier, Romania. *Rev. Roum. Géol., Géophys. et Géogr., Géologie* **23**, 117-120.

SVENSEN, H. & JAMTVEIT, B. (1998): Contact metamorphism of shales and limestones from the Grua area, the Oslo Rift, Norway: a phase-petrological study. *Norsk Geologisk Tidsskrift* **78**, 81-98.