

VARV

NR. 1 BLADET MED DE ÆLDSTE NYHEDER 1976



DEN NYE ZINK/BLYMINE I VESTGRØNLAND LIGGER VED MÅRMORLIK - DET SMAGER DA AF MARMOR. I DETTE NUMMER FORTÆLLES OM OPRINDELSEN AF MARMOREN VED MINEBYEN. HELE DANNELSESHISTORIEN FRA AFLEJRING TIL SENERE FOLDNING OG OMDANNELSE ER AF VIGTIGHED FOR FORSTÅElsen AF SELVE MALMFOREKOMSTEN. BILLEDET HEROVER VISER EN 600 METER HØJ FJELDVÆG NOGET ØST FOR MINEN. DE LYSE LAG ER MARMOR, DE BRUNE LAG ER KVARTS- OG GLIMMERHOLDIGE AFLEJRINGER. TIL HØJRE MED EN SMELTEVANDSSØ FORAN SES DEN "SNAVSEDE" INDLANDSIS. I ØVRIGT VIL LÆSEREN FINDE EN ARTIKEL OM DET FØRSTE FUND AF DESMAN I DANMARK. I SERIEN "BERØMTE STEN" BERETTES OM EN SÆR STEN FRA IRLAND OG ENDELIG FORTSÆTTER VI: FRA KRYSSTALLERNES VERDEN.

NOK har vi tal på Varv's læsere, men De er ikke et nummer i vort bogholderi. Tallet 543 på girokort og i adressestemplet er simpelthen Varv's nummer hos postvæsenet. Hvis læserne af en eller anden grund skriver til os hjælper nummeret ikke - for at vi kan svare må vi pænt bede om den fuldstændige afsenderadresse.

Denne oplysning kan De have glæde af, hvis De vil bestille de 13 forskellige krystalmodeller i karton, som Varv er igang med at lave. Hele sættet - lige til at klippe ud og klistre sammen - koster 20 kr frit tilsendt. Husk at mærke talonen på girokortet "krystalmodeller". Giro-nummeret er som altid 906 8880.

Som oplysning til adskillige læsere kommer 2. oplag af Valdemar Poulsen: Historisk geologi: Palæozoikum (230 sider). Prisen bliver 45 kr frit tilsendt.

VARV

Postadresse: Tidsskriftet VARV, Mineralogisk Museum, Øster Voldgade 5-7, 1350 København K. (tlf. (01) 135001).

Redaktion: Valdemar Poulsen (ansvarshavende), Mona Hansen, Erling Bondesen, Finn Surlyk.

VARV udkommer fire gange om året. Prisen er 25.00 kr i abonnement. Abonnement tegnes ved indsendelse af beløbet til VARV, postgiro 9 06 88 80.

VARV's plakater (10 kr), postkort i farver (8 for 7 kr), ekskursionsførere (Stevns-Fakse-Møn 20 kr, Røsnæs 20 kr) og samlekasetter (til 6 årgange 10 kr) fås ved at indsende beløbet på postgiro 68880.

Alle henvendelser vedrørende adresseforandring, fejl ved bladets levering, og lignende bedes rettet til postvæsenet.

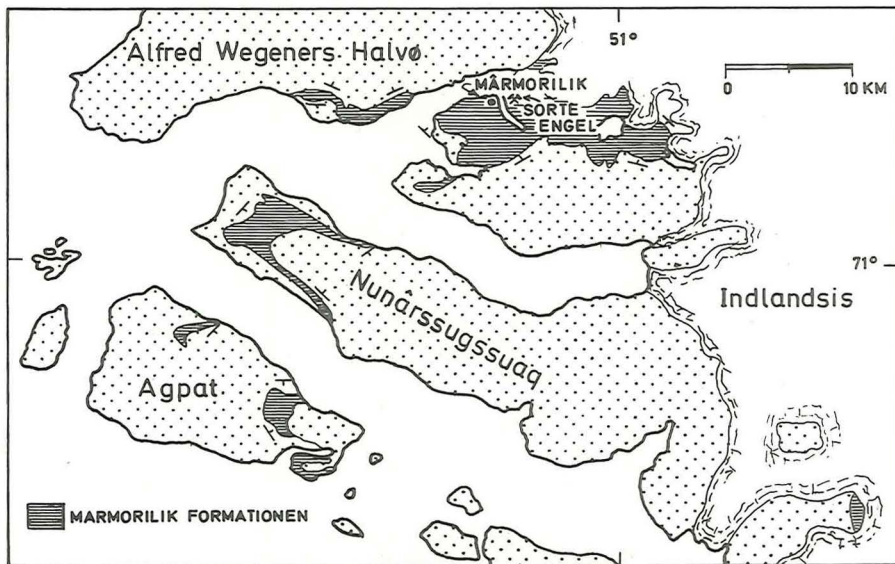
© 1976 VARV. Eftertryk af tekst og billeder kun efter tilladelse.

Marmor ved Marmorilik

af Adam A. Garde

Marmorilik i Umanak-distriktet midt på Grønlands vestkyst er kendt for en enestående geologisk forekomst - den grønlandske marmor med bly-zink malmen ved Den Sorte Engel, for tiden Grønlands eneste igangværende mine. På de følgende sider beskrives marmorforekomsten og den geologiske baggrund for bly-zink malmen, der optræder som et 1-10 m tykt lag i marmoren cirka 650 m oppe på en stejl fjeldside. I en senere artikel vil selve malmen og den vanskelige brydning blive behandlet.

Marmoren har været kendt og i beskeden målestok været brudt til facadesten, for eksempel rådhuset i Lyngby, længe før man begyndte at interessere sig for bly-zink mineraliseringen ved Den Sorte Engel. Marmoren er særlig godt blottet i et 80 km² stort område omkring minebyen Marmorilik og mod øst ind mod indlandsisen, se figur 1. Stejle fjeldsider rej-



Figur 1. Marmorilik Formationens udbredelse midt på Grønlands vestkyst.



Figur 2. Udsnit af fjeldsiden øst for "Engelen" med spidse folder i marmoren, og til højre en forkastning.

ser sig op til cirka 1000 m på begge sider af en snæver fjord, og marmoren fortsætter ind mod isen som et plateau i 500-800 meters højde - i den nordlige del af området med en lang fjeldside, som strækker sig øst-vest op til 1100 m. Vegetationen er sparsom, og området giver gode muligheder for at undersøge marmoren i detaljer.

Marmoren udgør hovedparten af den lagserie, som kaldes Marmorilik Formationen. Marmoren er som nævnt værtsbjergart for malmlegemet ved Den Sorte Engel, og med en lagtykkelse på over 1 km er den tilmed en af verdens største, ældre marmorforekomster.

Marmorilik Formationen er aflejret diskordant på granodiorit (= en bjergart med lidt mere plagioklas end en granit) og gnejs. Sidenhen er området genfoldet og metamorfoseret, og marmorens alder kan derfor afgrænses som yngre end granodiorit - gnejs-komplekset og ældre end den seneste regionale metamorfose, som er dateret til cirka 1700 millioner år - altså Prækambrisk - nærmere bestemt tidlig Proterozoisk tid.



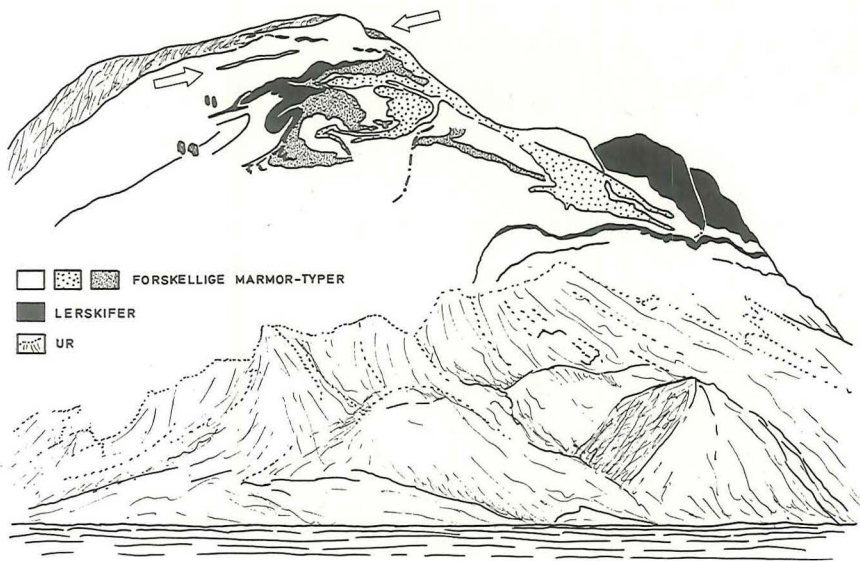
Figur 3. Pålejringskontakt mellem granodiorit (venstre) og lys kvartsit (midt) med bølgeribber i bunden af formationen.

STRUKTURER

Marmorilik Formationen er nu kendt fra flere forskellige områder adskilt af dybe fjorde, som det ses på oversigtskortet (figur 1), og den er mange steder kraftigt foldet og deformeret. Foldestrukturerne varierer fra åbne til tætte folder, som ikke umiddelbart kan sammenstykes til en fornuftig strukturel helhed fra område til område. Forklaringen er sandsynligvis, at marmoren har været meget mere plastisk under deformationen end de omgivende bjergarter og ikke har været "styret" af stive lag.

I området øst for Marmorilik danner marmoren et åbent foldetrug med længdeakse øst-vest. Desuden findes mange tætte, liggende folder, som kun omfatter en del af lagserien. På de stejle fjeldsider ser folderne ofte endnu mere drastiske ud, end de egentlig er, fordi foldenæserne skærer fjeldsidens retning i en spids vinkel, se figur 2.

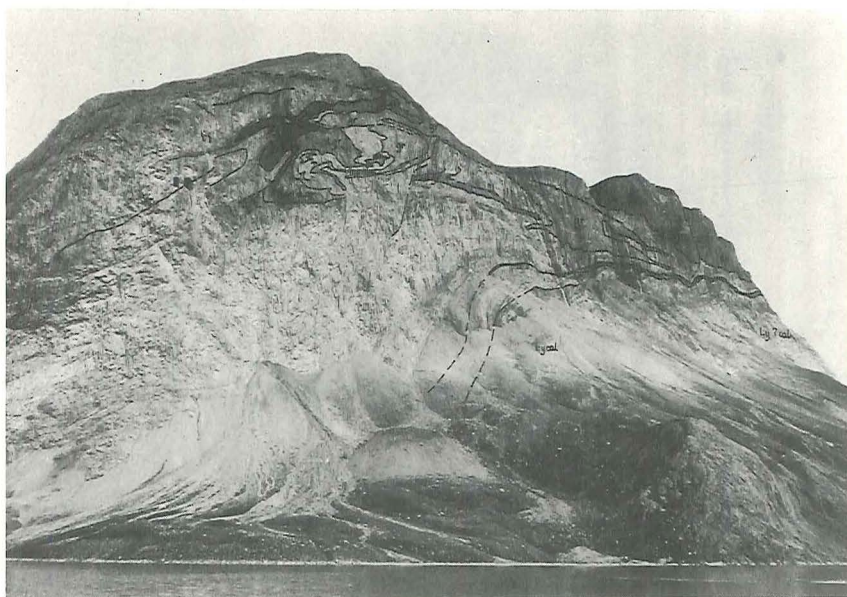
Fra isen mod vest ud mod Marmorilik bliver deformationen kraftigere, og her er foldningen kombineret med overskydninger, det vil sige, marmoren er skubbet sammen langs fladtliggende glideflader. Malmlegemet, der kommer til syne på fjeldsiden overfor Marmorilik, ligger som en stor, uregelmæssig plade i dette område, ovenover Den Sorte Engel. "Engelen" selv er et mørkt, kvarts-glimmerigt lag, der er krøllet sammen i flere tætte folder (figur 4).



Figur 4. Geologiske strukturer i fjeldet overfor Mårmorilik med Den Sorte Engel, malmen ses mellem pilene. Sammenlign bagsiden af Varv 4, 1974.

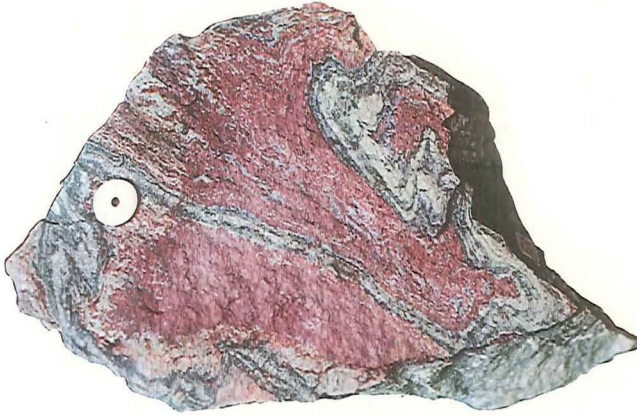
MARMORILIK FORMATIONENS BJERGARTER

Marmorilik Formationen indledes med et få meter tykt lag af næsten ren kvartsit, som i området ind mod isen hviler på en jævn overflade af granodiorit. I kvartsiten kan man flere steder finde krydslejrning og overflader med bølgeribber, som tydeligt viser, at bjergarten oprindeligt blev aflejret som sand i uroligt vand nær en kyst, se figur 3. Stedvis findes små rullesten af kvarts, men ivotrigt meget lidt andet materiale - landskabet bagved har været nedslidt og fladt, således at der ikke kunne komme et større materialetilskud herfra. Kvartsiten går hurtigt over i mørke lerede sedimenter, dog med et stort indhold af finkornet kvarts, og herover følger adskillige hundrede meter marmor med tynde indslag af mørke, glimmer- og kvartsrige bjergarter. Toppen af formationen er ikke blottet - den øverste kendte del består af mindst 100 meter mørke kvarts- og glimmerholdige sedimenter. Der er ikke fundet oprindelige aflejringsstrukturer eller organiske strukturer i marmoren (som for eksempel stromatoliter, der kendes fra andre marmorforekomster af lignende alder). I de mindst forstyrrede områder findes marmoren som plane lag med en utydelig 10-100 cm bækning, men næsten overalt kan man se små, tætte folder.



Marmor er metamorfoseret kalksten og/eller dolomit og består hovedsagelig af karbonatmineraleerne kalkspat (calcit) (CaCO_3) og dolomit $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$. I den grønlandske marmor findes også kvarts, mindre mængder af silikatmineraleer som lys glimmer, tremolit, feldspat, scapolit og desuden ofte svovlkis (pyrit) FeS_2 og meget finfordelt grafit.

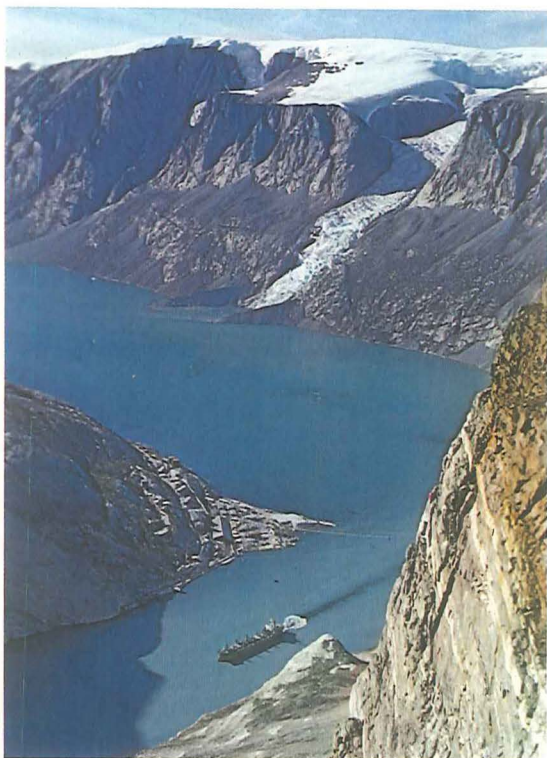
Unge kalksten består hovedsagelig af mikroskopiske skaller af én-celledede dyr og alger (se Varv 1970 side 52). Man kender også nulevende alger, som udskiller kalkkrystaller inde i deres væv. Når algen dør og nedbrydes, kan kalkkrystallerne sedimenteres, og sedimentet vil senere være umuligt at skelne fra kalk udfældet uden biologisk medvirken. Kalkskaller er geologisk set en relativt "ny opfindelse", idet de først optræder i Kambrium. Derfor må Prækambriske karbonater enten være dannet som rent kemiske sediment, eller eventuelt under medvirken af planter - indholdet af finfordelt grafit i Marmorilik Formationen er sandsynligvis rester af organisk materiale, hvis mulige rolle ved karbonat-dannelsen, vi kun kan gisne om. Ved rekrystallisation kan eventuelle organiske strukturer let gå tabt, og i almindelighed gælder, at jo ældre kalksten er, jo længere vil rekrystallisationen være skredet frem. Den grønlandske marmor er temmelig ren, det betyder, at der ikke har været tilført ret meget materiale fra land - klimaet har sandsynligvis været tørt og varmt.



Figur 5. Man kan farve kalkspat rødt med et organisk farvestof, dolomit farves ikke. Her ses en båndet dolomit-kalkspat-bjergart, som senere er smukt foldet.



Figur 6. 5 cm bred malmåre med zink - åren er parallel med de stejltstående marmorlag.



Minebyen på næsset og et stort malmskib syner ikke meget mellem 1100 meter høje fjelde.

DOLOMITISERING?

Det bliver almindeligvis påstået af geologer, at forholdet mellem dolomit og kalkspat stiger med karbonaternes alder, således at karbonatbjergarter yngre end Jura overvejende består af kalkspat, og at Prækambriske karbonater skulle bestå næsten kun af dolomit. Ændringen fra kalkspat til dolomit kan foregå ved "dolomitisering", tilførsel af magnesiumioner og eventuelt desuden borttransport af calcium-ioner efter aflejringen af karbonatbjergarten, i den fase, som med et fint ord kaldes diagenesen (græsk: omdannelse). Når man i mange år har holdt fast ved "dolomitiserings"-teorien, skyldes det blandt andet, at det indtil for nylig ikke er lykkedes at udfælde dolomit i laboratoriet under forhold, der kunne formodes at herske i naturen. Det vil sige, at man ikke mente, at dolomit kunne dannes som primære aflejringer.

Nok om dolomitisering - her skal blot nævnes, at Marmorilik Formationen indeholder over 100 meter tykke lag af næsten ren kalkspat, samt et enkelt 10-20 meter tykt kalkspatlag, inde i massiv dolomit som - trods folder og forkastninger - kan følges i felten over 8 km på samme niveau i lagserien. Dette udbredelsesmønster viser, at kalkspat-dolomit-lagdelingen fandtes før deformation og metamorfose, og muligvis kan være oprindelig sedimentær.

HVORDAN ER BLY-ZINK-MALMEN

VED MÅRMORILIK DANNET ?

Mange steder i verden findes bly-zink sulfidmalme i marmorforekomster, og der er flere muligheder for at forklare deres oprindelse. Især nordamerikanske geologer har ment, at zink og bly stammer fra hydrotermale opløsninger, det vil sige varme restopløsninger rige på tungmetaller, der stammer fra magmaer under størkning, og som ikke kunne få plads i de almindelige mineraler. Denne teori kan underbygges i forekomster, hvor man i felten kan vise, at de malmdannende opløsninger er trængt op tværs igennem marmoren, for eksempel langs forkastninger som har forbindelse med et magmatisk kompleks på større dybde.

En helt anden teori går ud på, at bly- og zinksulfiderne er udfældet som kemiske sedimenter fra havet på lignende måde som karbonaterne. Dannelsen af kemiske sedimenter fra havvand hænger nøje sammen med havvandets iltspænding (oxidationsgrad)(Eh) og surhedsgrad (pH), og eventuelt med tilstedeværelse af komponenter, som kan danne uopløselige forbindelser. Havvand kan indeholde både opløst svovl (som sulfationer, SO_4^{--}), og små mængder opløste bly- og zinkioner, hvis der er passende mængder af ilt til stede. Hvis ilt fjernes, reduceres svovlet fra sulfat til sulfid - og da bly- og zinksulfider er uopløselige vil de derfor udfældes. Moderne have er normalt iltrige, men i lukkede have med begrænset cirkulation, som for eksempel Sortehavet, kan der på dybt vand ophobes rådende dyre- og planterester, som gennem nedbrydningen forbruger al tilstedeværende ilt. Under sådanne forhold reduceres svovl som omtalt ovenfor. Da forrådnelsen ikke er fuldstændig på grund af et iltunderskud, vil der samtidig blive indlejret rester af organisk materiale i sedimenterne - resterne kan senere blive til grafit under metamorfose. Grafitten ses ofte som de gråsorte bånd i den lyse marmor. I de seneste år har man i øvrigt opdaget, at bakterier spiller en vigtig rolle, ikke alene i forbindelse med forrådnelse - de kan også udnytte reduktionen af svovl og på den måde fremskynde kemiske processer, som ellers ville løbe meget langsomt.

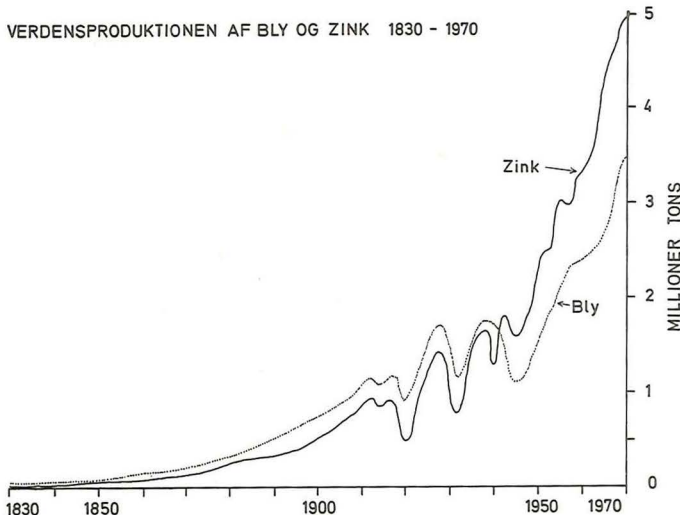
Med denne baggrund vender vi tilbage til Marmorilik. Bly og zink findes ikke kun i malmlegemet ved Den Sorte Engel. Også mange andre steder i marmoren kan man finde små mængder af zinkblende (ZnS) og blyglans (PbS), og det interessante er, at malmineralerne optræder i flere, ganske bestemte horisonter i lagserien. Tit kan man se, at malmen helt lokalt har samlet sig i cm-tykkede småårer (se figur 6), som kan gå "på tværs af lagsøjlen", men det store, generelle mønster synes at vise, at malmen er dannet i bestemte horisonter samtidig med karbonaterne - altså syn-genetisk - og udfældet som kemiske sedimenter.

Sandsynligvis er der desuden senere sket en vis "malmvandring" indenfor marmoren i forbindelse med den senere deformation og metamorfose, hvorved malmen er blevet sekundært koncentreret i den forekomst, som brydes nu. Der er endnu et indicium for, at malmen har en rent sedimentær oprindelse - der findes ingen yngre magmatiske bjergarter i området, som kunne være kilde til eventuelle hydrothermale opløsninger.

Tilbage står spørgsmålet om, hvordan de kemisk/fysiske forhold (Eh, pH) blev reguleret under aflejringen af karbonaterne med deres indhold af bly- og zinksulfider. Skal vi drage en nutidig parallel til de reducerende forhold i Sortehavet, eller kan atmosfærens sammensætning dengang - lavt iltryk? - have spillet ind? Atmosfærens mulige udvikling gennem tiderne er behandlet af J. Allaart i Varv 1972 side 8.

Adam A. Garde

VERDENSPRODUKTIONEN AF BLY OG ZINK 1830 - 1970



Malmen ved Marmorilik har en lødighed på 17,6 % zink og 5,0 % bly - i sidste nummer side 128 var det blevet til 50 % bly, da maskinen løb tør for kommaer.

Desmanen - et nyt pattedyr

i Danmark efter Istiden

af Poul Bondesen og Holger Lykke-Andersen

For snart 100 år siden fandt Japetus Steenstrup i ferskvandslag i klinten ved Nørre Lyngby mellem Lønstrup og Løkken en knogle, som skulle blive et af de mest diskuterede fund fra tundratiden i Danmark. Knoglen var en underkæbe med fortand og første kindtand bevaret og stammede fra et steppeegern, *Spermophilus rufescens* Pall. (= *Citellus major* Pall.), en lille gnaver, som i dag forekommer fra Volga til Turgai-stepperne og til Omsk i Rusland. Underkæben fandtes efter Steenstrups dagbog fra 1877 i en af de "riller", som regnvandet dannede på klintens flade og mentes at stamme fra de vekslende sand- og lerlag fra Yngre Dryastid (A. Jessen og V. Nordmann, 1915).

Steenstrup fandt desværre ikke knoglen i det lag, hvor den først var lejret, men flyttet af regnvandet til et sted længere nede på klintens overflade. Nogen sikker tidsbestemmelse for fundet havde man således ikke, og Steenstrup var da også yderst forsigtig i sin første meddelelse om fundet, selv om kæbestykket syntes ham tilstrækkeligt bevis for tilstedeværelsen af en steppefauna i Danmark efter istiden.

Denne antagelse af en "Steppetid" i Danmark har blandt kvartærgeologer og -zoologer medført adskillige diskussioner, som først efter botanikerens, Johs. Iversens analyser har fundet afklaring. Nogen egentlig steppe som kendt fra for eksempel Syd-Rusland har næppe forekommet, derimod et åbent land med spredt bevoksning af birkekrat. Til dette senglaciale landskab er enkelte steppedyr nået frem og er trængt op mod nord på den jyske halvø. Vi finder da spor af nogle af de samme dyr, som kendes fra fund i Holsten. Japetus Steenstrups underkæbe af steppeegern har fundet sin plads i de afsnit af tundratiden, hvor et mildere klima skabte en overgang til skov med den af dr. Iversen foreslåede betegnelse "park-tundra".

Ved opregningen af de steppeelementer af pattedyr, man kunne forvente at træffe i dette landskab er flere gange i litteraturen nævnt muligheden for fund af lemming og desman, dyr som kendes fra Ahrensburgkulturen.

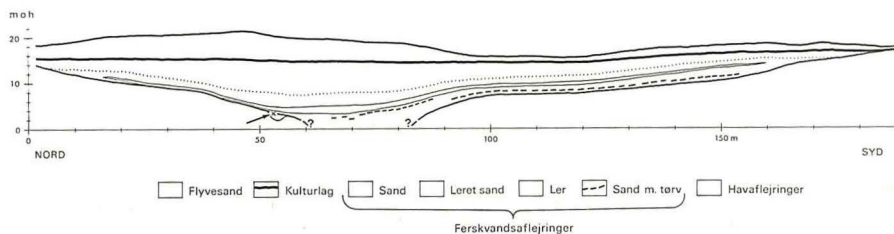
På en ekskursion med deltagere fra Folkeuniversitetet i Århus til Nørre Lyngby strandprofilen den 27. september 1975 lykkedes det magister Holger Lykke-Andersen at finde et næsten komplet kranium af desmanen, *Desmana moschata* (L.) (= *Myogale* m.), figur 1. Kraniet blev fundet i de allernederste ferskvandslag i klinten ved Nørre Lyngby. Disse



Figur 1. Kranium af desmanen, *Desmana moschata* (L.) fra ferskvandslag ved Nørre Lyngby. (Kraniet er velvilligst overladt Naturhistorisk Museum, Århus, af finderens mag.scient. Holger Lykke-Andersen).

ferskvandslag, som har været kendt i den geologiske litteratur i små hundrede år, udfylder et gammelt søbassin, som blev udformet i den ellers meget plane overflade af de senglaciale havaflejringer i Vendsyssel.

Søbassinet, som det fremtræder i klintens snit, er vist i figur 2. Bassinet ses at være små 200 meter bredt, og den største tykkelse af aflejringerne deri er cirka 15 meter.



Figur 2. Ferskvandslagene ved Nørre Lyngby. Findestedet for Desman-kraniet er markeret med X. (Figuren er tegnet på grundlag af en opmåling af M. Rehoff Hansen.)

Ferskvandslagenes overside markeres af et næsten vandret kulturlag, som igen dækkes af flyvesand med varierende tykkelse.

Hovedparten af selve søaflejringerne består af ret ensartet sand. I bassinets nederste dele er aflejringerne dog præget af ler, som dels optræder som tynde mellemlag i sandet og dels som et sammenhængende lerlag, der kan følges over det meste af søens tværsnit.

Allernederst i søbassinet findes et sandlag. Laget er tykkest i den sydlige side, hvor der findes indlejringer af tørv i sandet. I den nordlige side er sandlaget uden tørv og meget tyndt. Det var i undersiden af dette sandlag, at kraniet blev fundet, nogle få meter nord for det dybeste punkt i søbassinet.

Som det kan ses på figur 4 lå kraniet i et område, hvor det ellers regelmæssigt lagdelte underlag for søaflejringerne er gennembrudt af uregelmæssigt lejrret sand og grus. Den form, hvori dette materiale optræder, tyder på, at der på stedet har været et vandløb i tiden før selve søen blev dannet.

Den aldersmæssige placering af ferskvandslagene i søen er tidligere undersøgt ved hjælp af pollenanalyser og ved bestemmelser med kulstof-14 metoden. På grundlag heraf må det formodes, at aflejringerne, hvori kraniet blev fundet, stammer fra den ældste del af Allerødtiden, som strækker sig fra 9700 til 9000 år f.Kr. (venligst meddelt af H. Krog).

Foruden kraniet fandtes på samme sted et enkelt ribben (nr.4 på venstre side) og venstre spoleben. Sammenlignet med skelettet af en nulevende desman (eksemplar på Zoologisk Museum i København, velvilligt stillet til rådighed af konservator Ulrik Møhl) er begge disse knogler noget længere og kraftigere, et forhold, man har iagttaget for postglaciale skeletfund af desman i Holsten og Ungarn.

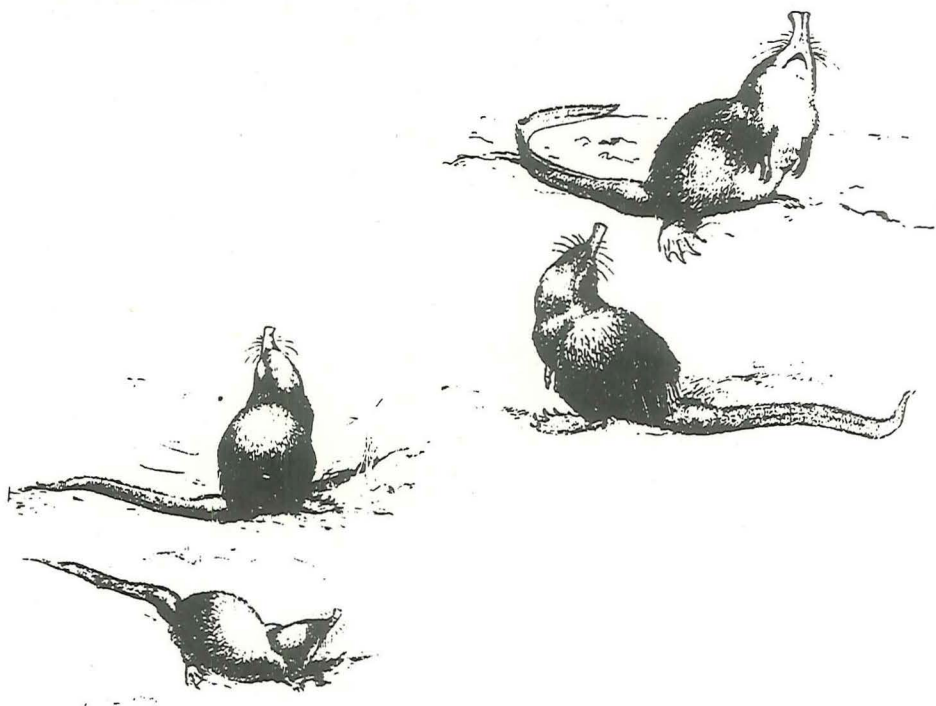
Også en mellemhåndsknogle af landbjørn (fundet af ingeniør Vagn Lerskov) stammer fra samme ekskursion. Desman-kraniet var formodentlig som følge af tryk fra de overliggende jordlag presset en anelse skævt mod venstre halvdel, hvor kraniets bageste del var knust med 3-4 knogler delvis bevaret som løse stykker. Kindbenet på venstre side var brækket af, men intakt på højre side, bageste del af venstre underkæbe var let beskadiget.

På grund af manglende knogledele i baghovedet har det ikke været muligt at opnå helt nøjagtige længdemål af kraniet. Totallængden af kraniet er cirka 57 mm (russiske mål: 53-58 mm) og længden fra snude til nakkeledknuder cirka 55 mm (russiske mål: 50,9 - 55,5 mm).

Ligesom sin slægtning blandt insektæderne, muldvarpen har desmanen fuldstændigt tandsæt med i alt 44 tænder. På Nørre-Lyngby-eksemplaret var alle tænder i over- og underkæbe på venstre side til stede. I højre overkæbe manglede de to bagerste fortænder, i underkæben højre-tanden. Længden af øvre tandrække: 30,5 mm, længden af nedre: 25,5 mm (russiske mål: 27,2 - 30,9 og 24,6 - 26,8).

I sammenligning med de sparsomme rester af desman-knogler fundet på de nordtyske lokaliteter (Meiendorf: et skinneben, Stellmoor: brudstykke af bækken - 1943) er Nørre-Lyngby-desmanens næsten komplette kranium særdeles betydningsfuldt - fundet som det er på sin oprindelige plads i lagserien og heldigt udpræpareret før en nedstyrtning af lagene kunne have splittet det ad.

Desmanen lever i nutiden kun i den østlige del af europæisk Rusland omkring floderne Ural, Kama, Volga og Don. I nyere tid er den også konstateret i Dnjepr-området. En formentlig nærstående art eller race menes at være konstateret i Sibirien i områder omkring floden Bystraya. En anden art i Europa er den pyrenæiske desman, *Galemys pyrenaeicus* (Geoffroy) udbredt i Pyrenæerne og nordlige dele af Spanien og Portugal. Den er noget mindre end den russiske art med en kranielængde på cirka 33 mm.



Figur 3. Desmanen er en nær slægtning af muldvarpen. Den har en silkeblød, tæt pels af rødbrun farve og kendes let på den snabelagtige forlængelse af snuden. Næseborene sidder yderst på spidsen, og når desmanen svømmer, holder den ofte snabelen oppe over vandet som en snorkel. Her tegnet efter naturen af N.N.Kondakov (efter Ognev, 1962).

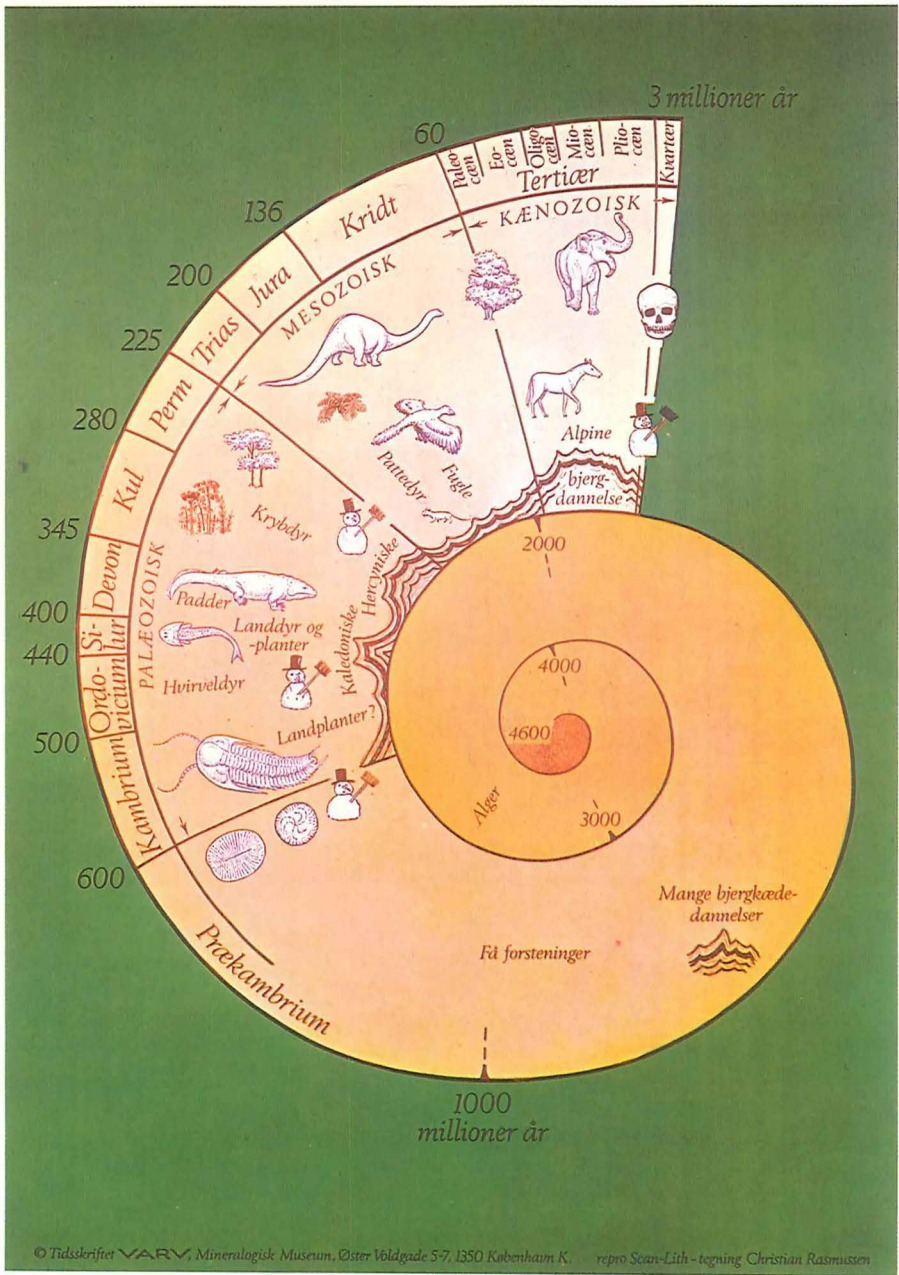


Figur 4. Udsnit af klinten ved Nørre Lyngby omkring findestedet for Desman-kraniet.

I det ydre er desmanen noget spidsmuslignende og kaldes undertiden "bisamspidsmus", figur 3. Dens fine pels er eftertragtet og endnu jages den flere steder i Rusland. Kroplængden er fra 180–215 mm og den sammentrykte hale (trind hos den pyrenæiske art) er cirka 170–205 mm efter russiske mål. Halen er skællet og forsynet med moskuskirtler. Desmanen er et vanddyr med svømmehud mellem tærne og er let kendelig på en stærkt forlænget tryne, næsten som en lille snabel. Den foretrækker stilleflydende vand i mindre damme i tilslutning til floder, men kan også forekomme på lavt vand i søer. Dens føde består af små vanddyr: bløddyr, igler, fisk, insektlarver, men den kan også fortære plantedele alt afhængig af årstiden. Den udgraver en hule i brinkerne af en dam eller et vandløb med kun én indgang, som altid åbner under vandlinien så dybt nede, at den ligger under isen, når vandet fryser til.

Der hersker en del usikkerhed om yngletiden, som hos flere forfattere sættes til foråret (3–5 unger iagttaget i begyndelsen af juni), mens man har konstateret fostre allerede i oktober måned. Tilstedeværelsen af 8 diævorter tyder på, at desmanen kan få et større antal unger end almindeligt antaget.

Paul Bonason Jørgen Lyngby Andersen

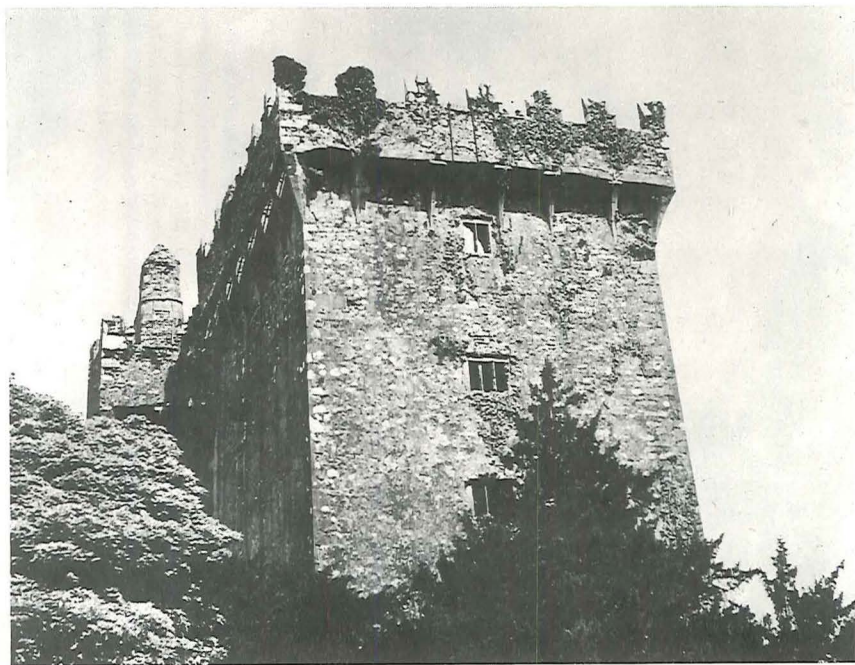


© Tidsskriftet VAVY, Mineralogisk Museum, Øster Voldgade 5-7, 1350 København K. repro Scan-Lith - tegning Christian Rasmussen

BERØMTE STEN 5

af Elsebeth Thomsen

Det er klart at en sten der giver veltalenhedens gave, når man kysser den, altid vil vække en vis opmærksomhed. Hvem vil ikke gerne besidde denne evne næste gang der skal holdes tale ved en højtidelig anledning - eller skrives en artikel til Varv? Derfor er det heller ikke mærkeligt, at mange mennesker hvert år valfarter til den lille by Blarney 10 km nordvest for Cork i det sydlige Irland. Byen er vokset frem i ly af en borg - Blarney Castle - og det er hertil turen går, for nær toppen af det store firkantede tårn, der er det eneste, der er bevaret af 1400-tallets borg, findes Blarney stenen, der hjælper på ens talegaver ved omtalte handling.



Blarney Castle. Tårnet set fra syd. Blarney stenens position fremgår af de to jernstænger. Foto: Irish Tourist Board. Embassy of Ireland.

Stenen er en 124 cm lang, 30 cm bred og 23 cm høj kalkstensblok, der er indmuret i bunden af brystværnet på den sydlige side af tårnet, cirka 61 cm under den gangsti, der løber rundt langs væggene. Da brystværnet, der danner en murkrone, kun er forbundet med selve tårnet via regelmæssigt anbragte støttestykker, er der åbent mellem disse, således at der er frit udsyn 26 m ned, og rigelig plads til at hælde kogende olie eller vand ned i hovedet på eventuelle angribere. I vore dage nøjes man dog med udsigten - og man bliver ikke længere firet ned i et reb for at kysse stenen, det er nok, at lade hoved og overkrop glide bagover ned i åbningen ud for stenen, mens man holder fast i to jernstænger, og en der til ansat kustode holder en i benene eller om livet. Når man således har fået kysset stenen og bidraget til den almindelige munterhed, kan man erhverve et "Certificate of Eloquence", et veltalenhedsbevis, behørigt underskrevet af slotsforvalteren.

Denne tradition knyttet til Blarney stenen blev der for alvor sat gang i, da en berømt Cork poet, Francis Sylvester Mahony, i 1835 skrev følgende digt:

"There is a stone that whoever kisses
Oh he never misses to grow eloquent,
'Tis he may clamber to a lady's chamber,
Or become a Member of Paliament:
A clever spouter he'll sure turn out, or
An out-and-outer to be let alone:
Don't hope to hinder him, or to bewilder him,
Sure he's a pilgrim from the Blarney Stone."

Ordliste: eloquent = veltalende, spouter = en der holder lange taler,
out-and-outer = vældig "dygtig" fyr, bewilder = forvirre.

Nogle har siden ment, at legenden om Blarney stenen faktisk blev opfundet af Mahony, men der er næppe tvivl om, at digteren har bygget på ældre historier. I 1805 omtales således i forbindelse med Blarney Castle, en næsten utilgængelig sten, som det siges ejer den sjældne evne at gøre de, der berører den glade.

Imidlertid har man fortællinger om stenens formåen, der fører den helt tilbage til det 15. århundrede, idet Cormac MacCarthy med tilnavnet den Stærke, der blandt andet byggede det nuværende tårn i 1446, en dag på en spadseretur ved Martin floden siges at have reddet en gammel kone fra at drukne. Hun viste sig at være en heks, og for at belønne ham sagde hun, at hvis han ville kysse en sten øverst oppe i borgens væg, ville han opnå en tale, der ville vinde ham alt. En anden version, der ligner

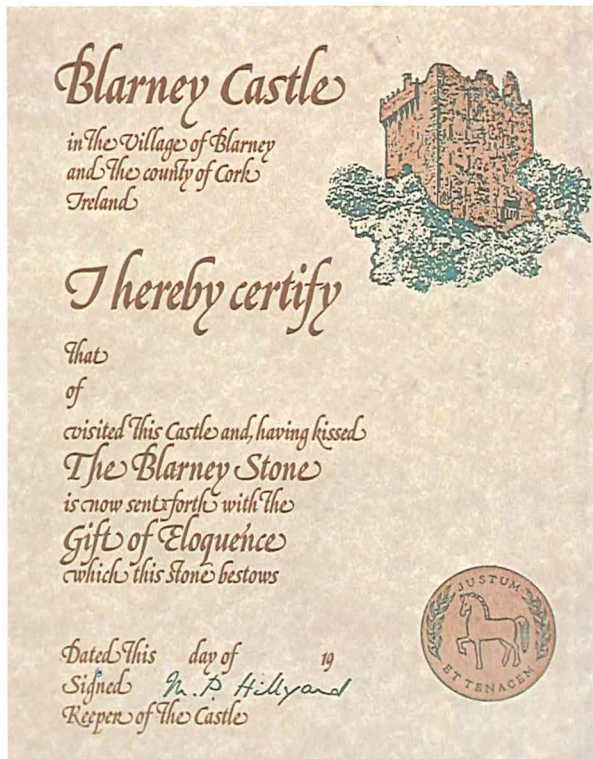


Kissing the Blarney stone. Foto: Killarney Printing Works Ltd.

denne meget, siger, at det var kongen af Syd Munster, Dermot MacCarthy, der reddede den gamle kone. Dette flytter historien til det 10. århundrede, da den første bygning på stedet blev lavet. Denne var af træ, og derfor må historien være yngre. Det andet slot blev bygget år 1200 og var lavet af sten, rester af dets granitfundament indgik som fundament i det tredje, hvortil tårnet hører.

Dernæst er der tre forskellige fortællinger, der forbinder stenen med den skotske kroningssten, Scone stenen, se Varv nr. 4 1974.

Den første af disse siger kort og godt, at det er Jakobs pude, altså den sten, som patriarken Jakob hvilede sit hoved på, da han i en drøm så en stige, der gik op i himmelen – og, at den er blevet bragt til Irland fra Det hellige Land under et af korstogene. Man vil kunne genkende dele af denne legende som enslydende med Scone stenens, denne er således også blevet nævnt som Jakobs pude, og den skulle have tilbragt cirka 400 år i Irland før den blev bragt til Skotland, men denne periode ligger inden Kristi fødsel, hvilket ikke passer så godt med korstøget.



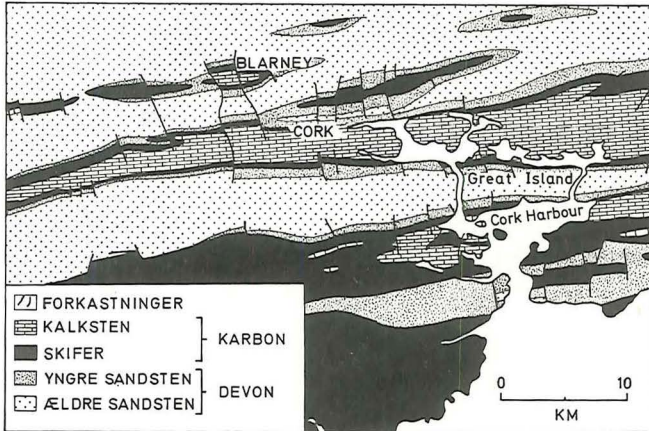
Veltalenhedsbevis. Foto: J.Aagaard.

Den anden forklaring går ud på, at en MacCarthy havde hjulpet den skotske konge Robert Bruce i hans kamp mod den engelske, Edward II. Som tak fik han, ved slaget ved Bannockburn i 1314, et stykke af Scone stenen, som han murede ind i tårnets brystværn.

Den sidste mener, at det var en broder til Robert Bruce, Edward Bruce, der i 1315 drog til Irland med en hær, og som tak for modtaget hjælp gav den samme hjælpsomme MacCarthy et stykke af den berømte sten.

Ved at se på stenens geologi kan man imidlertid tilbagevise, at den skulle være den oprindelige Scone sten, der følgelig ikke var nået til Scone i Skotland, såvel som en del af den, der nu befinder sig i Westminster Abbey. Blarney stenen er nemlig en kalksten, sandsynligvis fra Tournaisien, det vil sige Nedre Karbon, da Blarney Castle er bygget på en klippe bestående af denne kalksten, Carboniferous Limestone, og, da

man i sognet i tidligere tider havde kalkbrydning og brænding som hovederhverv. Betel, stedet hvor Jakob lagde sit hoved på en sten ligger også i et kalkstensområde, men kalkstenen er her yngre, fra Turon-Cenoman, altså kan det ikke være den oprindelige Scone sten, som er indmuret i MacCarthy's tårn. Det kan heller ikke være et stykke af den sten, der findes i London, thi denne er en sandsten fra den nederste del af den Devone Old Red formation.



Forenklet geologisk kort over Cork området.

Tilbage er endnu en forklaring, der ovenikøbet lyder ret sandsynlig, nemlig, at det har været en sten, der på en eller anden måde har haft betydning for MacCarthy klanen, måske den sten de valgte deres høvding på. Stenen er så senere blevet brugt ved et rekonstruktionsarbejde, hvilket der har været mange af, eftersom MacCarthy familiens overhoved når anledning gaves altid har holdt med de "forkerte", hvilket forøvrigt kostede dem alle deres besiddelser i Irland efter slaget ved Boyne 1690.

Spørgsmålet bliver da, om Blarney stenen virkelig giver veltalenhedens gave til den der kysser den. Der kendes kun et eksempel på at en MacCarthy har forsøgt at udnytte sine talegaver, nemlig i 1583, hvor Cormac MacDermot MacCarthy, Lord af Blarney, prøvede at holde dronning Elizabeth I hen med "fair words and soft speech from day to day" i stedet for at bøje sig for krav om blandt andet at opgive den traditionelle måde, hvorpå klanerne valgte deres høvding. Til sidst siges det at dronningen udbrød "This is all Blarney! What he says he never means", hvilket medførte at et nyt ord blev introduceret. "Blarney" betyder selv i vore dage "indsmigrende tale, der har til hensigt at bedrage uden at fornærme".

Man må konkludere, at det kan have været denne elizabethanske episode eventuelt forbundet med stenens ældre betydning for familien, der har ført til legenden om Blarney stenen.

Elisabeth Thomsen

I KRYSTALLERNES VERDEN 2

af Ole Larsen

I forrige nummer af Varv blev princippet for gruppering af krystalformer efter symmetriegenskaber kort omtalt. Tre kubiske krystalformer blev omtalt: oktaedret med 8 flader (model A), terningen med 6 flader (model B) og rhombedodekaedret med 12 flader (model C). Fælles for alle de tre omtalte modeller er kombinationen af følgende symmetriegenskaber: 9 symmetriplaner, tre 4-tals akser, fire 3-tals akser, seks 2-tals akser og ét symmetricenterum.

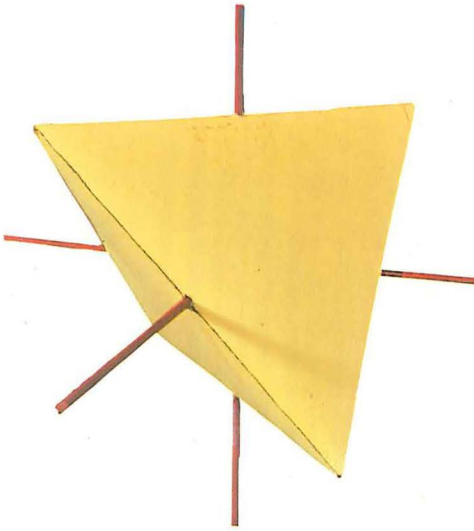
En krystal begrænset af kun 4 flader (model D) kaldes et "tetraeder". Tetraedret henregnes også til det kubiske krystalsystem, fordi man ligesom på modellerne A - C kan finde fire 3-tals akser. Nogle af symmetrielementerne fra de tidligere modeller kan ikke genfindes på model D. 4-tals akserne, der var så markante på terningen og oktaedret er i tetraedret reduceret til 2-tals akser. Symmetricenteret er forsvundet og det samme gælder nogle af symmetriplanerne. På grund af reduktionen af symmetrielementer kan tetraedret ikke tilhøre samme krystalklasse som oktaedret.

En krystalform som model E opbygget af femkantede flader kaldes et "pentagondodekaeder", det vil sige et 12-fladet legeme begrænset af femkanter (pentagoner). Som alle kubiske krystaller har også denne form fire 3-tals akser. Mineraliet svovlkis (pyrit) FeS_2 findes ofte som krystaller svarende til model E.

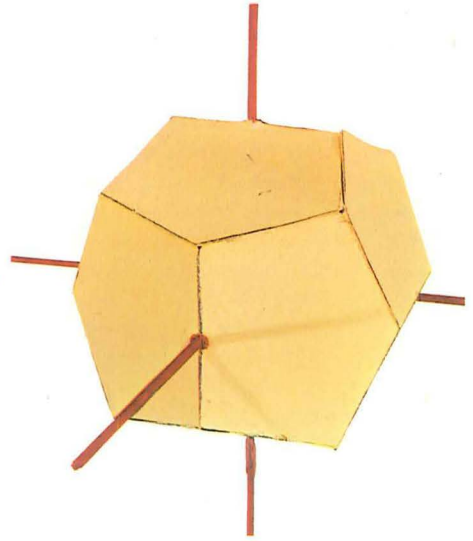
Foruden de nu omtalte 5 kubiske krystalformer findes der endnu 10, men mange af de øvrige former er sjældne i naturen, blandt andet fordi de kun optræder i én enkelt krystalklasse med en speciel kombination af symmetriegenskaber. I modsætning hertil er former som terning og oktaeder almindelige, fordi de har en simpel orientering i forhold til symmetrielementerne og fordi de kan optræde inden for flere forskellige krystalklasser af det kubiske krystalsystem.

Model F adskiller sig fra alle tidligere omtalte modeller ved kun at have én 3-tals akse. Den kan altså ikke tilhøre det kubiske krystalsystem. Denne krystalform kaldes et "rhomboeder", og det henregnes til det trigonale krystalsystem, der netop karakteriseres af en 3-tals akse. Når man skal opstille en trigonal krystal orienteres 3-tals akse lodret, som vist på figuren af model F. På modellen vil man yderligere kunne finde 3 lodrette symmetriplaner og 3 vandrette 2-tals akser. Et symmetricenterum er der også. Karbonatminerale som kalkspat (calcit) CaCO_3 og jernspat (siderit) FeCO_3 danner undertiden krystaller af rhomboederform, men særlig markant optræder rhomboedret i spaltestykker af de samme mineraler.

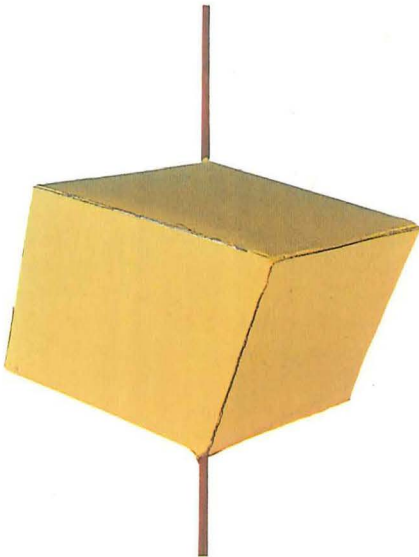
Mineralet beryl, der i ren og klar tilstand i farvevarianterne Aquamarin og Smaragd har stor betydning som smykkesten, krystalliserer ofte i en form som model G. En drejning på kun 60° omkring længdeaksen vil



Model D. Tetraeder.



Model E. Pentagondodekaeder.



Model F. Rhomboeder.



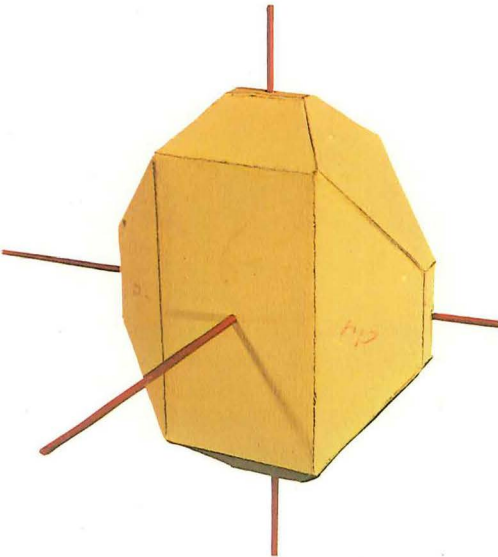
Model G. Hexagonal model.



Model H. Trigonal model, består af prisme og 2 rhomboedre.



Model I. Tetragonal model, består af 2 prismer, 2 bipyramider, 1 pinacoid.



Model K. Rhombisk model, består af 3 pinacoider og 3 rhombiske prismer.



Krystal af olivin.

bringe modellen i en position, der er identisk med udgangsstillingen. En fuld omdrejning af modellen omkring denne akse vil derfor bevirke, at udgangspositionen gentages 6 gange. En sådan akse kaldes en 6-tals akse. Krystaller med en 6-tals akse henregnes til det hexagonale krystalsystem (hexagonal = sekskantet). Man plejer at opstille modellen således, at 6-tals akse står lodret.

I modsætning til de hidtil omtalte krystalmodeller er denne model begrænset af mere end én form: et "hexagonalt prisme" og ét "pinacoid". Et pinacoid er en form bestående af to parallelle flader. Dette kaldes en "åben" form i modsætning til terningen og oktaedret, der var "lukkede" former. Prismet er også en åben form. Det er iøvrigt en ret simpel form, der kan fremkaldes af blot ét enkelt symmetrielement - en 6-tals akse. Et hexagonalt prisme kan dog opstå ud fra en 3-tals akse, hvis der vinkelret på denne er yderligere tre 2-tals akser. Det hexagonale prisme kan derfor også optræde som form inden for visse klasser af det trigonale krystalsystem. Det ser man for eksempel i model H, der gengiver de almindeligste flader på en kvartskrystal. Modellen er i enderne begrænset af to rhomboedre (ét med store flader, ét med små trekantede flader). Rhomboedre forekommer kun i krystaller tilhørende det trigonale krystalsystem, og hertil må kvarts henregnes.

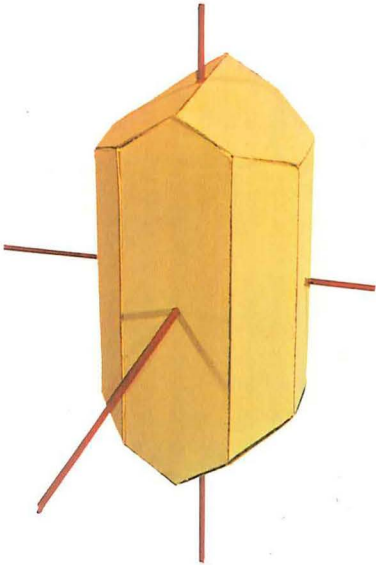
Når krystaller har én og kun én 4-tallig symmetriakse vil man stille denne lodret og placere krystallen i det tetragonale krystalsystem. Model I er begrænset af ialt 5 former: to tetragonale prizmer, to tetragonale "bipyramider" og ét pinacoid. En pyramide består af flader, hvis kanter mødes i samme punkt i modsætning til prismets kanter, der er parallelle. I det tetragonale krystalsystem har en pyramide 4 flader. Hvis der foruden de fire foroven også som på modellen findes fire tilsvarende flader forneden på krystallen, siger man at fladerne tilhører en bipyramide. Mineraliet tinsten (cassiterit) SnO_2 danner ofte krystaller begrænset af prizmer og bipyramider svarende til model I. Forekomster af tinsten er en vigtig råstofkilde for metallet tin.

Model K gengiver en krystal tilhørende det rhombiske krystalsystem. Af symmetriakser kendes i dette krystalsystem kun 2-tals akser, som er orienteret i tre retninger vinkelret på hinanden. De kaldes A-aksen, B-aksen og C-aksen. C-aksen stilles lodret, A-aksen stilles så den peger mod iagttageren, og B-aksen bliver da vandret og vinkelret på synsretningen. I en rhombisk krystal kan der være indtil 3 symmetriplaner, der da alle vil stå vinkelret på hinanden - symmetriplanernes skæringslinier er sammenfaldende med 2-tals akserne. Model K begrænses af 3 pinacoider vinkelret på henholdsvis A-, B- og C-akserne. De øvrige flader på modellen tilhører 4-sidede rhombiske prizmer. Der er ialt 3 så-

danne prismer på modellen, ét lodret og to vandrette. Blandt talrige rhombiske mineraler kan nævnes olivin $(Mg,Fe)_2SiO_4$. Olivin optræder ofte i mørke lavabjergarter som basalt. Skønt basalt normalt er så finkornet at de enkelte mineraler ikke kan skelnes med det blotte øje, vil man dog ofte på friske brudflader se nogle glasklare, grønligbrune korn af olivin. Disse "strørkorn" af olivin er krystalliseret i lavasmelten, inden den nåede op til jordens overflade. Mineralerne i den omgivende, finkornede "grundmasse" er meget mindre, fordi de er dannet efter udbruddet under den hurtige afkøling af lavaen på overfladen.

Modellerne L og M tilhører det monokline krystalsystem. L er en model af mineralet augit (et silikatmineral tilhørende "pyroxengruppen") og M er en model af hornblende (et silikatmineral tilhørende "amfibolgruppen"). På disse krystalmodeller vil man kunne finde én 2-tals akse. Denne akse vil man kalde for B-aksen og den plejer man at orientere vandret på tværs af synsretningen. Vinkelret på symmetriaksen vil man på modellerne finde et symmetriplan, som da står lodret. En af kanterne i dette plan stilles lodret og betegnes C-akse, mens en anden prominent kantretning inden for dette symmetriplan vælges til A-akse. Læg mærke til, at i modsætning til det rhombiske krystalsystem bliver A-aksen ikke vandret og vinkelret på C-aksen. Den vil tværtimod danne en "skæv" vinkel med C-aksen (monoklin betyder netop: "én hældende akse"). Modellerne L og M er begrænset af pinacoider på de flader, der står vinkelret på et af de to symmetrielementer (-akse eller -plan) og af 4-sidede prismer opbygget af flader, der skærer begge symmetrielementer. Mineralet augit er det vigtigste mørke mineral i basalt. Det optræder fortrinsvis i den finkornede grundmasse, og de enkelte augitkorn kan derfor normalt kun ses i mikroskop. Hornblende dannes kun, hvor der er vand til stede under et vist tryk. Krystaller af hornblende er derfor knapt så almindelige i overfladelavaer, men derimod meget almindelige i bjergarter opstået på større dybde i jordskorpen.

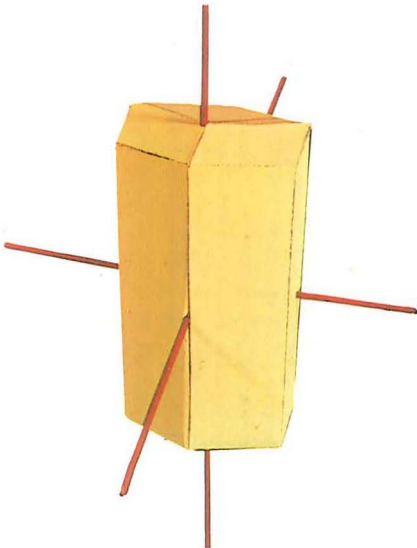
Krystaller uden symmetriplaner og symmetriakser tilhører det triklone krystalsystem, der iøvrigt deles i to klasser eftersom et symmetricenter er til stede eller ej. Hvis den triklin krystal som for eksempel model N har et symmetricenter, vil krystallen være begrænset af pinacoider. Krystaller uden symmetricenter vil derimod være begrænset af enkeltflader, "pedier". Feldspatminerale mikroklin $KAlSi_3O_8$, albit $NaAlSi_3O_8$ og anorthit $CaAl_2Si_2O_8$ er alle eksempler på mineraler, der danner triklone krystaller. Mikroklin og albit udgør sammen med kvarts hovedparten af de lyse mineraler i bjergarten granit. Mineralet plagioklas, der er den lyse listeformede mineralkomponent i basalt, er en blanding af albit og anorthit, og ligesom disse mineraler er også plagioklas triklint. Pæne krystaller af feldspat er ikke så almindelige, men spaltestykker af feldspat efter 3 sæt pinacoider, som dem der ses på model N, finder man ikke sjældent.



Model L. Monoklin model, består af pinacoider og prismer



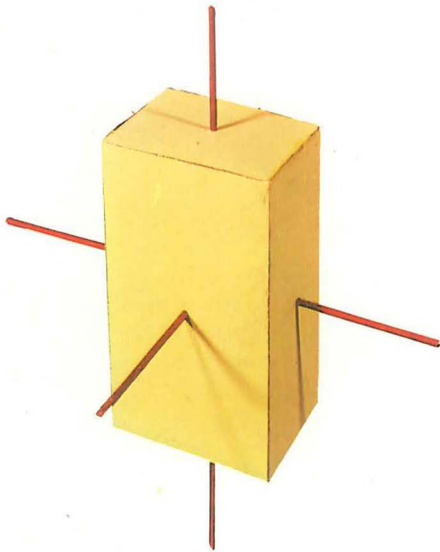
Krystal af augit.



Model M. Monoklin model, består af pinacoider og prismer



Krystal af hornblende



Model N. Triklin model, består af 3 sæt pinacoider.



Krystal af feldspat



Kvartskrystaller

Oelsson

GULD FRA NORDVESTSJÆLLAND

redigeret af Mogens Schou Jørgensen. Pris 300 kr.

I anledning af Holbæk Amts Sparekasses 150 års jubilæum har Mogens Schou Jørgensen redigeret et monumentalt pragtværk om arkæologiske og historiske guldfund fra Nordvestsjælland. Bogen er i stort format, indbundet og illustreret med over 200 tegninger og fotografier i sort/hvid og farve.

Bogen er opbygget som en række kapitler skrevet af vores bedste specialister indenfor området. Hvert kapitel er illustreret med en blanding af helsides farveplancher, mindre figurer samt små vignetter i den luksuriøst brede margen. Samtlige figurers kvalitet er fremragende, typografien er smuk og meget let læselig. På omslaget og i indledningen til et par af kapitlerne er der en geologisk-mineralogisk introduktion til guld - hvad det er, og hvor det forekommer.

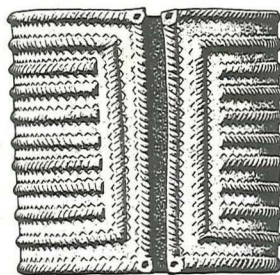
Bogen er desuden forsynet med gode fundlister og en god litteraturliste - nogen man ikke altid er forvænt med i arkæologiske arbejder. Desuden er der et samlet engelsk resumé af de enkelte afsnit.

De enkelte kapitler fordeler sig på syv forfattere. Det første "Solens guld" er forfattet af P.V.Glob, hvis levende måde at skrive på får én til at føle, at man lige som han selv, var blevet taget i hånden af en far og fik lov til at finde guld med ham og således kigge ind i fortiden.

Derpå følger Thorkild Ramskous afsnit "Guld gennem tiderne", der er skrevet causerende, ordrigt og levende. Det er mest guldets mytiske betydning, deriblandt dets dobbelte virkning som ulykkesmetal og som noget, det var godt at eje, der har optaget Ramskou. Ganske interessant er det at se, hvordan ordspil om guld har spillet en stor rolle også i den danske litteratur. Resten af kapitlet er helliget en kronologisk gennemgang af guldets optræden i Danmarks historie med eksempler fra Nordvestsjælland.

Det tredje kapitel er mere specielt i sit sigte. Det er skrevet af Mogens Schou Jørgensen og har titlen "Oldtidsguld". Forfatteren underer sig over, hvor meget oldtidsguld, der egentlig er fundet i Danmark, men gør samtidig opmærksom på, at store mængder er forsvundet på grund af gravrøveres virksomhed. Dateret værktøj viser, at de første plyndringer allerede har foregået i Bronzealderen. (Er arkæologer ivoerigt ikke selv gravrøvere?). Der følger så en detaljeret beskrivelse af samtlige guldfund fra Yngre Stenalder til og med Vikingetid, og det fremhæves at ornamentikken på de forskellige smykketyper danner grundlag for en kronologisk inddeling af fundene.

Det fjerde kapitel er skrevet af Ulla Lund Hansen og hedder "Guld-håndværk i Nordens Oldtid". Også dette afsnit indledes med en mineralogisk-geologisk beskrivelse af mineralet guld og dets forekomster. Rent redaktionelt havde det nok været en fordel kun at bringe én sådan over-



Figur 29: Guldmanchet fra Stokkerup ved Græsted i Nordsjælland. Højde 7 cm.

sigt (eventuelt skrevet af en geolog) som et selvstændigt kapitel. Kapitlet beskriver de forskellige støbeteknikker for eksempel "à cire perdue" - "det forsvundne voks metode" - en teknik, der stadig anvendes blandt andet i Vestafrika (se Varvs Ghanahefte samt Varv nr. 1 1967: Guld i Ghana). Guldbehandling ved for eksempel stempling, ciselering, gravering, granulation, lodning, cloisonné og filigran gennemgås nøje teknisk og understøttes af godt udvalgte illustrationer. Også metoder til patinerung og emaljerung bliver omhyggeligt behandlet.

Det femte kapitel er skrevet af Kirsten Bendixen og hedder "Guld-mønter". Kapitlet starter kronologisk med de første mønter lavet inden for vor kulturkreds. Inskriptioner og mønthistorie for de udenlandske guldmønter fundet i danske arkæologiske aflejringer gennemgås på fascinerende vis.

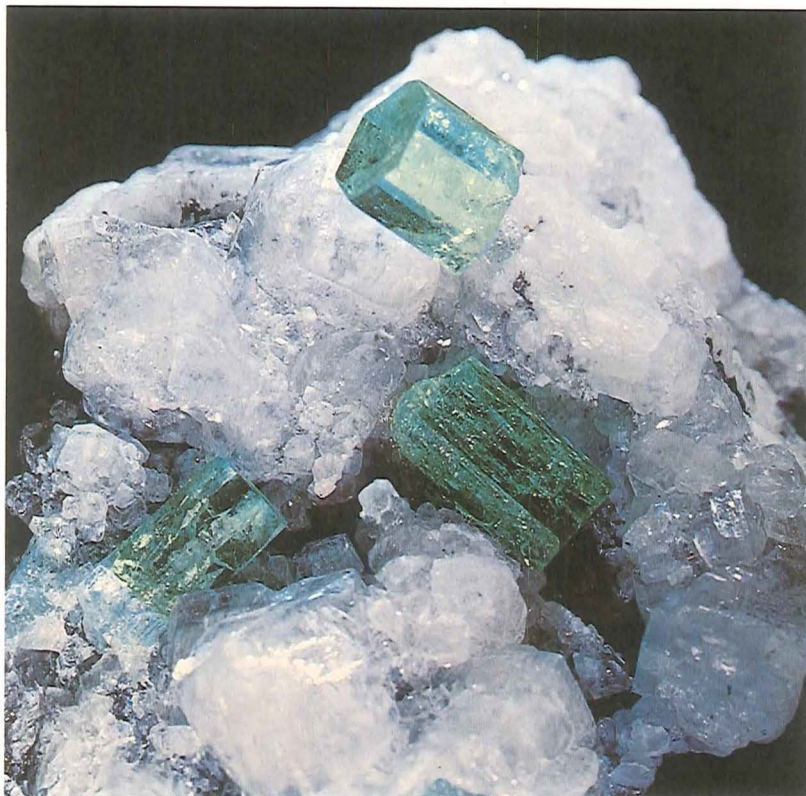
Fritze Lindahl har skrevet det 6. kapitel, "Middelalder og renaissance". Forfatteren holder sig hovedsageligt til fundet af Orøkorset, en meget romantisk fundhistorie samt en detaljeret gennemgang af korsets stilistiske udførelse. Korset menes at stamme fra omkring år 1100 og bliver sammenlignet med udenlandske paralleller.

Af samme forfatter er et afsnit om fingerringe. Ringene gennemgås kronologisk og betydningen af udsmykningerne diskuteres. Til sidst er et lille afsnit om armbåndet fra Hjembæk kirke, et pragtstykke med grubealje motiver.

Det syvende kapitel er et kort afsnit skrevet af Jørn Piø om Høj-folkets guld. Der fortælles om den overnaturlige magt man tillagde guld, og de mennesker, der ejede guld, heriblandt bjergfolkene, der boede i høje og bakker. Adskillige sagn går ud på, at mange af kirkernes alterkalke er ran fra sådanne bjergfolk. Afsnittet handler om folkeovertro og elverpiger.

Sammenfattende kan det siges, at bogen er af høj æstetisk kvalitet, at de enkelte afsnit er detaljerede og velskrevne, og at det i høj grad er en anbefalelsesværdig måde at udbrede kendskabet til Danmarks Forhistorie på. For Varv læsere er emnet måske lidt perifert, men ikke desto mindre anbefales bogen til alle, der har råd til at betale de 300 kr., som her må siges at være givet godt ud.

Nanna Noe-Nygaard



Krystaller af beryl, der viser hexagonal symmetri.

Beryl optræder i forskellige varieteter og farver. Smaragd der er dyb grøn er mest sjælden, og derfor en meget kostbar ædelsten, mens den lyse blå til grønne ("havvand") aquamarin, der er mere almindelig også er betydelig billigere.

Kendte lokaliteter for brydning af smaragd findes ved Bogota i Colombia og ved Takowaja øst for Sverdlovsk i Sibirien. Aquamarin fås især fra Indien og Brasilien.

VARV

emnerregister

1970 - 1975

Acanthoder	1970,75
Afar-området	75,43
Agpalilik meteoriten	71,20 71,32
Afstøbningsteknik	70,60
Aktualistiskø princip	72,8
Aldersbestemmelse, C-14	71,114
Allende meteoriten	70,35
Ammoniters skalstruktur	74,16
Arktisk tidevandskyst	75,3
Atmosfærens dannelse	72,8
Atomkraft og geologi	74,54
Balka-sandsten, Bornholm	72,99
Berømte sten	74,104 75,11 75,56 75,99
Blæserør, anvendelse	74,66
Blæserør til mikrosonde, fra	71,90
Blå fisk	73,61
Boringer	73,81
Bornholm, Kambrium	72,99
Brabrand bakker	71,44
Bulbjerg	73,47
Bundfald i vulkanen	73,44
Bølgegang	71,73
Bølgeribber	71,73
Bølger på havbunden	73,42
Chile, kobber i	74,11
Chokerende	73,6
Chokmetamorfose	72,23
Coccoliter	70,52
Disko, jern	75,111
Elefanten, hvordan den fik sin snabel	73,67
Elektronmikroskop	70,57 73,78
Energikrise og geologi	74,25
Erzgebirge	75,35
Fakse koralbanke	75,60
Fakse museum	71,19
Fehmarn - Rügen	74,43
Finland, tusind malmes land	73,35

Formfuldendt, afstøbning	1970,60
Forstenede lyn	73,109
Forsteninger, prækambrium	74,32
Fortidsfugle	72,3
Fortidshajer i Danmark	74,99
Fossile brændsler	74,114
Fossiler, præparation af	75,80
Frostfænomener	73,99
Første fisk med kæber	70,75
Gange på Island	74,35
Gas	74,114
Gas-væske indeslutninger i krystaller	75,67
Gas og olie, Grønland	71,3
Gas og olie, jagten på	70,123 71,125 72,126 73,107
Geolog på pletten	73,81
Ghana	74,79
Graptoliter	70,99
Gram, hvaler i	71,61
Granit fra Skye	70,126
Grus, noget om	73,89 75,73
Grønland, gas og olie	71,3
Grønlandskort, nyt	70,94
Guld-vaskning	70,67
Habeas corpus	74,84
Hajer, fortidshajer i Danmark	74,99
Havbunden, geologi på	71,35
Heimaey	73,29
Hekla i udbrud	70,72
Helgoland	70,107
Hvaler i Gram	71,61
Hven, ekskursion til	72,90
Hydrosfærens dannelse	72,8
Ingefær, jyske Tertiær	73,72
Island, gange på	74,35
Island, isafkølede vulkaner	72,39
Istid igen ?	70,12
Istid, sidste	73,3
Isostasi	72,74
Ivigut	74,78

Jan Mayen, vulkanudbrud på	1971,59
Jellingestenene	75,11
Jern, Grønland	75,111
Jordens indre varme	72,109
Jordskælv	73,112
Jordvarme og tidevand	75,25
Kambriums morgenrøde	72,99
Kanariske øer	70,18
Kensingtonstenen	75,56
Klitter	73,59
Klode, vor klodes udviklingshistorie	71,30
Kobber i Chile	74,11
Kolsås, ta' til Oslo	70,39
Kongsberg sølv	72,58
Koralbanke	75,60
Kryolit ved Ivigtut	74,78
Krystallernes verden, fra	75,119
Kul	74,114
Kulstof-14	71,114
Kæmpemusling	75,86
Kæmpeøgler i Danmark	72,66
Københavns vestegn, stor sten	72,128
Lakfilm	70,47
Landskab ved Århus, begravet	74,110
Latimeria, blå fisk	73,61
Liget, hvor er	74,84
Livets opståen	72,8
Lyn, forstenede	73,109
Magma størkner	72,114
Malme i Finland	73,35
Malmforekomster	71,19
Manganknolde	75,90
Meteorit, sjælden	70,35
Meteoriter, nyt om	71,20
Meteoritexplosioner på månen	70,23
Meteornedslag, chokmetamorfose	72,23
Mikrosonde	71,90
Minedrift i gamle dage	75,35

Mineraler, indeslutninger i	1975,67
Moler, jyske	72,44
Moleret bliver til	72,119
Molersområdet, ekskursion i	72,52
Musling, verdens største	75,86
Mønsted saltstruktur	70,3
Månen, meteoritekspllosioner på	70,23
Månens geologi	71,99
Månens kratere	71,84
Månesten	70,58 70,64
Nexø-sandstenen, Bornholm	72,99
Nu skal der vaskes (guld)	70,67
Næsehorn	73,57
Oceanbund på land	75,43
Oceandybets råstoffer (mangan)	75,90
Olie	74,114
Olie, grønlandsk	71,3
Olie, jagten på	70,123 71,125 72,126 73,107
Olieskifer	74,114
Oslo, ta' til	70,39
Pladetektonik	72,83 75,43
Pontoppidan, Henrik	71,30
Popigay	73,17
Prækambriske forsteninger	74,32
Præparation af fossiler	75,80
Pyramiderne ? drejer	71,12
Rav	70,128
Refleksionsseismisk profil	75,18
Rosette stenen	74,104
Rügen - Fehmarn	74,43
Røsnæs	75,98
Røsnæstur	70,87
Råstoffer på oceandybet	75,90
Sahara - en kold omgang	71,104
Saltholm	70,45
Saltstrukturer	70,3 75,18

Scone stenen	1974, 107
Seismisk historie, en	75, 18
Seismiske bølger	73, 6
Skal .. skal ikke	75, 113
Skalstruktur hos ammoniter	74, 16
Skriften på væggen	73, 3
Skåne, vulkaner i	73, 19
Slægtens spor	71, 67
Smith, William	74, 71
Solenergi og geologi	74, 90
Sorte Engel	75, 128
Spiral, Varvs	72, 34
Spordanner, jeg en	73, 53
Sporstoffer	73, 122
Stenenes kædedans	73, 99
Stevns klint	71, 96
Stonehenge	75, 99
Stor sten i Københavns vestegn	72, 128
Strukturer	75, 2
Størkning af magma	72, 114
Sølv, Kongsberg	72, 58
Tertiær, jyske	73, 72
Tidevand og jordvarme	75, 25
Tiderne skifter	72, 34
Tjæresand	74, 114
Trilobiter	75, 113
Undergrundskort, Danmark	74, 47
Uran, jagten på	74, 3
Vaskning af guld	70, 67
Vulkaner, isafkølede	72, 39
Vulkaner i Skåne	73, 19
Vulkanens dyb, bundfald i	73, 44
Vulkanudbrud på Jan Mayen	71, 59
Volt, en million	73, 78
Øgler, kæmpeøgler i Danmark	72, 66
Østgrønland, arktisk kyst	75, 3
Århus, begravet landskab ved	74, 110

VARV PUBLIKATIONER

Varv's geologiske ekskursionsførere:

Geologi på Bornholm, 2. udgave

Geologi på Øerne, Sydøstsjælland og Møn

Geologi på Røsnæs

Varv's temahefter:

Ghana

Energiråstoffer

Varv's lærebøger:

Strukturer - en geologisk grundbog

"Den lille Tektoniker", 2. udgave

Historisk geologi: Palæozoikum, 2. udgave

Varv's øvrige publikationer:

Geologisk undergrundskort over Danmark (110 x 88 cm)

Plakat med Kongsberg sølv (70 x 50 cm)

Varv's tidsspiral (plakat - 70 x 50 cm)

Grusgravsstruktur (plakat - 70 x 50 cm)

Samlekasette til 6 årgange

8 forskellige postkort med mineraler som motiv

13 forskellige krystalmodeller - til selv at folde og lime

VARV, Øster Voldgade 5-7, 1350 København K.
Telefon (01) 135001 - postgiro 9068880.

