

Samspillet mellem historie-/arkæologi og geologi set i et videnskabshistorisk perspektiv

Erling Bondesen

Det umiddelbare fællesskab mellem historie/arkæologi og geologi er *kronologi-aspektet*. Men medens historie og arkæologi omhandler menneskehedens aktiviteter og disses konsekvenser og har det mål at nå til en forståelse af samfundene og deres vilkår, så er geologiens mål at beskrive processer og materialer i jordhistoriens forløb, og nå til en forståelse af disse udviklinger, herunder det biologiske liv.

Et andet vigtigt område for historie og arkæologi er beskrivelsen af hvad der kunne betegnes som samfundets stofskifte, d.v.s. produktion og forbrug omfattende udnyttelsen af såvel den levende som den såkaldt 'døde natur'. Hermed er vores videnskabers fælleskab udvidet med *ressource-aspektet*, hvor historie og arkæologi benytter sig af naturvidenskaberne i beskrivelsen af ressourcernes anvendelse og baggrund, medens naturvidenskaberne med hensyn til samfundets stofskifte til alle tider har været afkrævet en beskrivelse af ressourcernes kvalitative og kvantitative tilgængelighed. For geologiens vedkommende er dette jo helt åbenbart når det f.eks.drejer sig om udnyttelsen af råstoffer som olie og metaller.

Det er endvidere karakteristisk, at arkæologi og geologi i vid udstrækning benytter sig af de samme fundamentale videnskabelige principper. For det første princippet om *superposition* – d.v.s. det indlysende forhold, at en aflejring der overlejrer en anden er yngre end denne. Herpå bygger den stratigrafiske metode og i videre forstand den kronologiske analyse. Dette princip og hele det videnskabssyn, der knytter sig hertil er først formuleret af vores landsmand Niels Stensen¹, som da også er anerkendt som den videnskabelige geologis fader². Med superpositionsprincippet erkendes naturens kompleksitet, som en lang række indviklede begivenhedsforløb, der overpræges hinanden og som måske sætter sig spor eller måske ikke, hvorved begrebet lakune³ opstår. Herved er geologi grundlæggende forskellig fra de såkaldt eksakte naturvidenskaber, først og fremmest fysikkens og kemiens, reduktionistiske søgen efter forenklede og simple strukturer, som kan formuleres matematisk⁴. For det andet be-



Niels Stensen (Nicolaus Steno, som han selv kaldte sig) 1638-86. Ukendt kunstner (formentlig den flamske maler Justus Sustermans, der var Ferdinand II's hofmaler). Galeria degli Uffizi, Firenze.

nytter vores videnskaber sig af det *aktualistiske princip*, der i sin enkelthed udsiger, at sådan som naturen er og virker i nutiden, således har den gennem geologisk tid altid gjort. Dette er mest elegant udtrykt på engelsk; 'the present is the key to the past'⁵.

Med disse nære videnskabsteoretiske familieforhold er det indlysende, at der ned gennem videnskabshistorien optræder en lang række krydspunkter mellem historie/arkæologi og geologi. Nogle af disse er naturligt båret frem af tidens almene samfundsmæssige forhold, medens andre er genereret af videnskabsinterne diskussioner og problemer f. eks. metodiske behov. I moderne tid kan man sige, at der af krydspunkterne i bredeste forstand udvikles en frugtbar tværfaglighed.

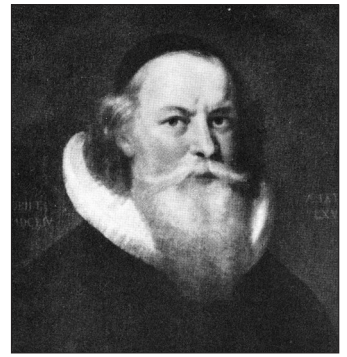
Selv om allerede Saxo i sin *Gesta Danorum* beskriver landskaber og naturfænomener, og middelalderens klerke⁶ med baggrund i klassiske naturfilosofi (f.eks. Aristoteles og Hippokrates) studerede naturen, så skal vi helt frem til 1600-tallet, før vi i Danmark blandt datidens intellektuelle møder den første i vores nutidige betydning egentlige videnskabelighed. Den fornemste allerede nævnte repræsentant herfor er Niels Stensen (1638-86), ofte blot kaldt Steno, der i 1669 i Firenze publicerede sit berømte værk om *Faste Legemer, der findes naturlig indlejrede i andre faste legemer* eller på latin, som jo var tidens fælles videnskabelige sprog *De solido intra solidum naturaliter contento*⁷. Stenos ufravigelige krav, at observationer skal danne grundlaget for al sand viden, udtrykkes smukt i hans berømte ord - '*Skønt er det, vi ser; skønnere er det, vi forstår; men langt det skønneste er det, vor forstand ikke kan rumme*'. Disse ord udtalte han ved afslutningen en forelæsning ledsaget af en dissektion i det "Anatomiske Theater" i København i 1673⁸. Steno var da vendt tilbage efter nogle års udlændighed, hvor han i Holland, Frankrig og Italien, havde fejret store videnskabelige triumfer, men hvor han også var konverteret til katolicismen. Dette kunne slet ikke accepteres ved det københavnske universitet, hvorfor det professorat, som han var blevet lovet tilfaldt Caspar Bartholin den yngre (1655-1738), et 18-årig ung medlem af Bartholin-klanen⁹. Fra perioden 1672-74, hvor Steno med titel af 'kongelig anatom' opholdt sig i København, omtaler han i et brev til Storhertug Cosimo III i Firenze: *I de mange udgravninger omkring byen har man under jordoverfladen fundet to lag adskilt af et lag rent sand. Begge lagene er fyldt med træstykker og kul og her findes en stor mængde rav eller ambra i forskellige farver. Jeg har set ravstykker med fluer og andre insekter. Jeg så også et stort stykke, hvor der var indlejret noget bevægelig luft omgiver af vædske, på samme måde som man ser det ved krystaller. Man kan heraf drage mange slutninger, blandt andet at hele øen, som Køben-*

havn er bygget på, er dannet af havaflejringer, på et sted hvor der ikke tidligere har været hav, men skov. Dette lille stykke, hvor Steno åbenbart har set de såkaldte 'rav-pinde lag' ¹⁰, der daterer sig til sidste mellemistid, illustrerer smukt hans eminente observationsevne og hvordan han på dette tidspunkt var meget optaget af geologiske feltstudier under anvendelse af stratigrafisk metode.

Steno drog i 1674 tilbage til Firenze og fortsatte her for en stund sine geologiske studier, men forlod efter i 1675 at være blevet præsteviet for altid naturvidenskaben og endte som en betydende teolog og biskop i Nordtyskland. I 1688 blev Steno af Pave Johannes Paul II saligkåret, det sidste trin inden en egentlig kanonisering som helgen¹¹. Stenos rolle som geologiens fader og ophav til et helt grundlæggende videnskabssyn og metodologi, tildeler ham i virkeligheden også en forudsættende rolle for den ganske vist langt senere udviklede arkæologiske videnskab. Dette synes ikke at være umiddelbart erkendt mellem arkæologer.

Det var blandt 1600-tallets fyrstelige mode at oprette samlinger eller kabinetter, hvor menneskeskabte kunstgenstande, håndværk, våben og etnografika sammen med naturalier, d.v.s. naturgenstande af zoologisk, botanisk eller mineralogisk art på en meget håndgribelig måde repræsenterede tidens viden. Et eksempel er det kongelige kunstkammer, som grundlagdes omkring 1650 af Frederik 3¹². Også blandt borgerlige intellektuelle fandtes samlinger og en af de mere kendte i København var Ole Worms Museum - en studiesamling, der som en af de første i Europa blev anvendt i forbindelse med universitetesundervisning. Her fandtes foruden egentlige naturgenstande, også *artificiosis* d.v.s. genstande og redskaber '*frembragt ved Menneskehænder*' herunder også egentlige oldsager. Der findes et samtidigt katalog over Museum Wormianum som viser, at det i 1655 bestod af i alt 1693 genstande, hvoraf 288 tilhørte kategorien *artificiosis* ¹³.

Ole Worm (1588-1654) blev i 1613 professor i pædagogik, senere i græsk og fysik, for endelig i 1624 at nå det højeste og bedst betalte, professoratet i medicin. Denne karriere viser, hvor alsidige datidens lærde var eller måtte være, men Ole Worms hovedinteresse var dog naturvidenskaberne og oldtidsforskningen bl.a. runologien, hvorom hans museum vidner¹⁴. I 1622 fik Ole Worm udvirket en kongelig ordre til landets biskper om at foranledige præsterne¹⁵ til at undersøge '*alle Slags Oldtidsminder og Oldsager og indsende Indberetninger herom*'. Disse brugte han som grundlag for sit store værk om danske mindesmærker *Monumenta Danica* som udkom i 1643. Desuden beskrev han og fik tegnet det lange guldhorn, der var fundet i 1639, og som han i 1641 pub-



Ole Worm (1588-1654). Maleri af Karel van Mander



Caspar Bartholin den ældre (1585-1629). Efter kobberstik fra hans bog '*Systema physicum*'

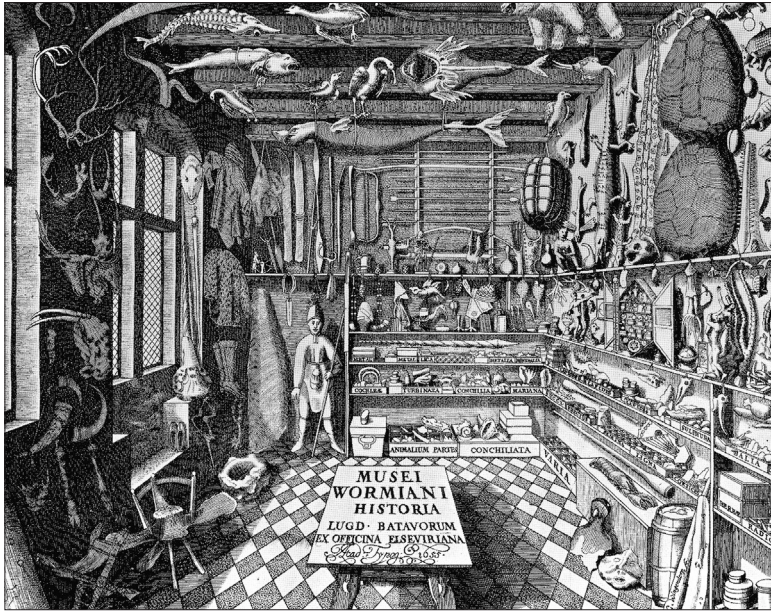
Ole Worms gengivelse af det lange guldhorn - 1641. Her fra det franske videnskabsakademis tidskrift 'Journal des scavans', 1678.



licerede med titlen *De aureo Cornu*. Stærkt underlagt kirkens åndelige magt er Worm en typisk eksponent for 1600-tallets natur- og oldtidsforskning, hvilket klart kommer til udtryk i hans tiltrædelsesforelæsning i 1613: *'Naturen er den guddommeligt indstiftede Kraft og Orden eller altbeherskende Gudsaaend, som ligger i Altet og alle dets Dele; den der følger Naturen, han følger Gud, saa sandt som Naturen adlyder Gud eller er selve Guds Aand'*.

Det var imidlertid ikke blot i København der fandtes kunstka- binetter som Ole Worms Museum. I Roskilde Domkirke fandtes en stor samling af kostbare alter- og messeklæder, som kongerne efter reformationen med mellemrum gjorde indhug i og desuden var her en samling kirkekar og historiske genstande, bl.a. dronning Margrethes kjole. Dele heraf bl.a. kjolen røvedes under svenskekrigene i 1659 som krigsbytte, medens andre genstande på Frederik 3.'s befaling indlemmedes i kunstammeret efter hvad hofmaleren Karel van Mander *'eragtede nytteligt til Vores Tjeneste'*¹⁶. Konsekvensen heraf blev, at f. eks. en bispestav af narhvalstand, kirkens gamle segl og pave Lucius' hovedskal med en gul silkebrokades kalot bevaredes for eftertiden.

Nordvest for Domkirken på hjørnet af Skolegade og Fiolstræ- de (nu Weysegangen) lå rektorboligen, hvor rektor Peder Schade (1641-1712) residerede med sit store og kendte "Raritets-Kam- mer". Det var som Museum Wormianum en samling af alt mu- ligt, mærkværdigheder fra naturens rige, kunstgenstande, snur- repiberier o.s.v., som Peder Schade bl. a. havde samlet på en lang udenlandsrejse fra 1660 til 1666¹⁷. Efter hjemkomsten efterfulgte han sin far, magister Hans Pedersen Kalundborg (d. 1671), som rektor for "Roskilde Skole". Her vedligeholdt han sin samlerin- teresse og har jævnligt modtaget rariteter som gaver af den me-



*Museum Wormianum, der var opstillet i Ole Worms embedsbo-
lig i Store Kannikestræde, hvor
nu Borchs Kollegiums have er.*

get omfattende bekendtskabskreds blandt tidens intellektuelle. Efter hans død i 1712 bortauktioneredes rariteterne efter et bevareret auktionskatalog¹⁸ og man får her via de 310 poster et godt indtryk af samlingens bredde og omfang. Foruden en stor samling dåser og skrin i forskellige materialer (elfenben, ædle træsorter og metaller og f.eks en *Serpentiins Daase*), var der dyriske genstande: *Flaben af en Sælhund, en Elsdyrklov, Ruszmus (Hvalros), Pindsvinefisk, tre Strutz-Æg, en tørret Støer, en heel Skildpadde og en forgyldt ditto, et Elefantøre m.m.* Desuden mineraler og stene som safir, calcedon og 'en liden Æske med Rom, hvorudi adskillige Mineralia' foruden en gammel Runestock. Der var også instrumenter som et *Messing Kompas, et Mikroskop og forskellige Urværker*. Foruden de katalogiserede rariteter havde rektor Schade også en ret anselig møntsamling med middelalderlige mønter, mønter fra stort set hele Europa og 78 guldmønter, 16 danske 'Skuemønter' (medailler) fra Christian 4.'s til Frederik 4.'s tid, et samlet antal mønter på ca. 1800. Men mens Museum Wormianum var ordnet efter en vis systematik, ser det ikke ud til, at rektor Schade havde sans herfor. Desuden efterlod Peder Schade sig et bibliotek på 1551 bind, hovedsagelig medicinske, teologiske, filosofiske og historiske skrifter.

Rektor Peder Schade blev i 1676 enkemand, men giftede sig igen i 1678 med jomfru Cathrine Bartholin (d. 1698). Herved blev han medlem af Bartholinernes lærde kreds, der gennem hele 1600-tallet dominerede i universitetets professorater og i det intellektuelle liv i det hele taget¹⁹. Cathrine var datter af rektor se-



Thomas Bartholin (1616-1680), 35 år gammel. Kobberstik i hans anatomiske håndbog, *Anatomia tertium reformata* 1651

ner professor Albert Bartholin (f.o.1620), selv søn af Caspar Bartholin den ældre (1585-1629), som var teolog og læge og som også skrev afhandlinger om antikvariske emner. Han var gift med Anne Fincke (1594-1629). Albert Bartholins ene bror Bertel Bartholin (1614-1690) var Antiquarius Regius d.v.s. tilsynsførende med det kongelige kunstkammer og hans anden bror den berømte læge og anatom Thomas Bartholin (1616-1680) var ejer af et betydeligt naturaliekabinet. Thomas, der som 13-årig mistede begge sine forældre i 1629, blev i øvrigt opdraget hos sin onkel og formynder Ole Worm. Også næste slægtled, som i højere grad var samtidig med Peder Schade, havde antikvariske interesser. Casper Thomassøn Bartholin (1655-1738), der var anatom, skrev også arbejder om klassisk arkæologi og Thomas Bartholin den yngre (1659-1690) skrev om nordiske emner og var fra 1684 kongelig antikvar. Hans enke giftede sig med Holger Jacobæus (1650-1701), selv søn af en Bartholin, Anna Bartholin (f. 1613). Holger Jacobæus fik af Christian 5. i opdrag at udarbejde et katalog over kunstkammeret, hvilket blev til pragtværket '*Museum Regium*', der udkom i 1696. Mens Worm skelnede mellem naturalier og artificialier, så tog Holger Jacobæus udgangspunkt i menneskets mest komplicerede frembringelser og arbejdede sig så at sige bagud i kompleksitet til planter og sten. Endelig forgrener slægten Bartholin sig via Albert Bartholins anden datter Søster Bartholins ægteskab med biskoppen i Aalborg Jens Bircherod (1658-1708), der også interesserede sig for nordiske antikviteter. Det samme gjaldt hans to brødre Jacob og Thomas Broderus Bircherod, hvor den sidste i sin rektorbolig i Odense havde et anseligt raritetskabinet. Gennem bl.a. Jens Bircherods dagbøger får vi et glimt af de nære forbindelser mellem disse beslægtede personer og bl.a. et ophold i Roskilde sammen med Holger Jacobæus hos Peder Schade, hvor Raritets-Kammeret givetvis både beskuedes og drøftedes.

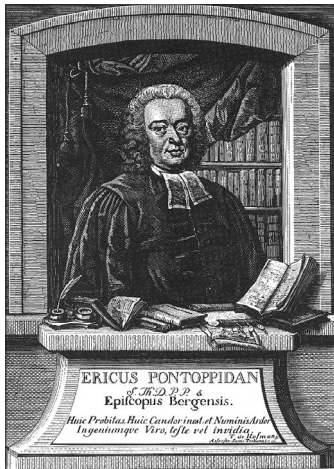
Der er næppe tvivl om, at kimen til vore dages museer og videnskabelige samlinger blev lagt i 1600-tallets kabinetter²⁰. Ligeledes grundlægges flere af de naturvidenskabelige fag, ikke mindst geologien gennem Steno, men også de biologiske fag gennem anatomen og medicinen ligesom fysik og kemi var på vej ud af mystik og alkymi. Det er ligeledes karakteristisk, at disse udviklinger her i Danmark var begrænset til snævre og familierelaterede kredse ved Københavns Universitet²¹, men dog med talrige personlige forbindelser ud til de europæiske videnskabelige centre i Holland, Frankrig og Italien.

Går vi herefter over til at se på forholdene i 1700-tallet, så er det

karakteristisk, at bortset fra det første årti, hvor Ole Rømer (1644-1710)²² endnu levede, er dette århundrede - hvor det iøvrigt efterhånden bliver oplysning og rationalisme, der kommer i højsædet - på mærkværdig vis præget af stilstand indenfor naturvidenskabernes. Man har forklaret dette dels ved teologernes fuldstændige dominans på universitetet og dels ved pietismens strenge diciplin. Her styrede magthaverne, bisperne og teologi-professorerne, loyalt over for den enevældige konge via generalkirkeinspektionskollegiet²³. Desuden er de første 30 år af 1700-tallet præget af Frederik den 4.'s militærstat og den store nordiske krig 1709 - 20 med den efterfølgende gældsafvikling. Herefter præges 1730'erne til en vis grad af positive reformer, i 1736 indførtes konfirmationen og dermed et krav om læsefærdighed, og i 1739 udstedte Christian 5. den første egentlige danske skoleforordning. I 1736 indførtes en juridisk embedseksamen på universitetet.

Kongen var omgivet af adelige ministre med stor indflydelse, hvoraf de mest betydningsfulde var "eminenserne" - greverne Otto Thott til Gaunø (1703-85), Johan Ludvig Holstein til Ledreborg (1694-1763) og Adam Gottlob Moltke til Bregentved (1710-92). Disse herrer så klart naturvidenskabernes problemer på universitet, ikke mindst i forhold til den landøkonomiske udvikling, hvor landbruget var i krise, økonomisk såvel som økologisk, og også i forhold den hastigt voksende befolkning²⁴. I 1742 oprettedes 'det Kongelige Videnskabernes Selskab', hvis første præsident var grev Holstein. Selskabet var oprindeligt af historikeren og filologen Hans Gram tænkt som et "*Colligium Antiquitatum*", der først og fremmest skulle beskæftige sig med fædrelandets historie og antikviteter, men hvor det allerede efter det første møde stod klart, at også naturvidenskab og matematik hørte hjemme i selskabet.

Et andet træk imod den teologiske dominans på universitetet var grev Moltkes oprettelse i 1759 af "*Naturalhusholdningskabinettet*" på Charlottenborg, i virkeligheden et selvstændigt naturvidenskabeligt universitet, hvor enhver måtte '*nyde fri Undervisning - i Særdeleshed paa det, at Vores kiære Undersaatter maatte blive i stand til nøje at oplede, tilbørligen undersøge og retteligen at bruge Naturens Skatter og Herligheder, hvormed Gud har velsignet vore Riger og Lande*'. Hertil knyttedes to professorater - et i naturhistorie d.v.s. zoologi og mineralogi, som besattes med nordmanden Peder Ascanius (1723-1803) og et i økonomi som tilfaldt medicineeren Jørgen Thyge Holm (1726-59). Begge disse professorer var elever af Carl von Linné (1707-78), der i Uppsala repræsenterede et af de mest dynamiske videnskabelige kraftcentre i Europa.



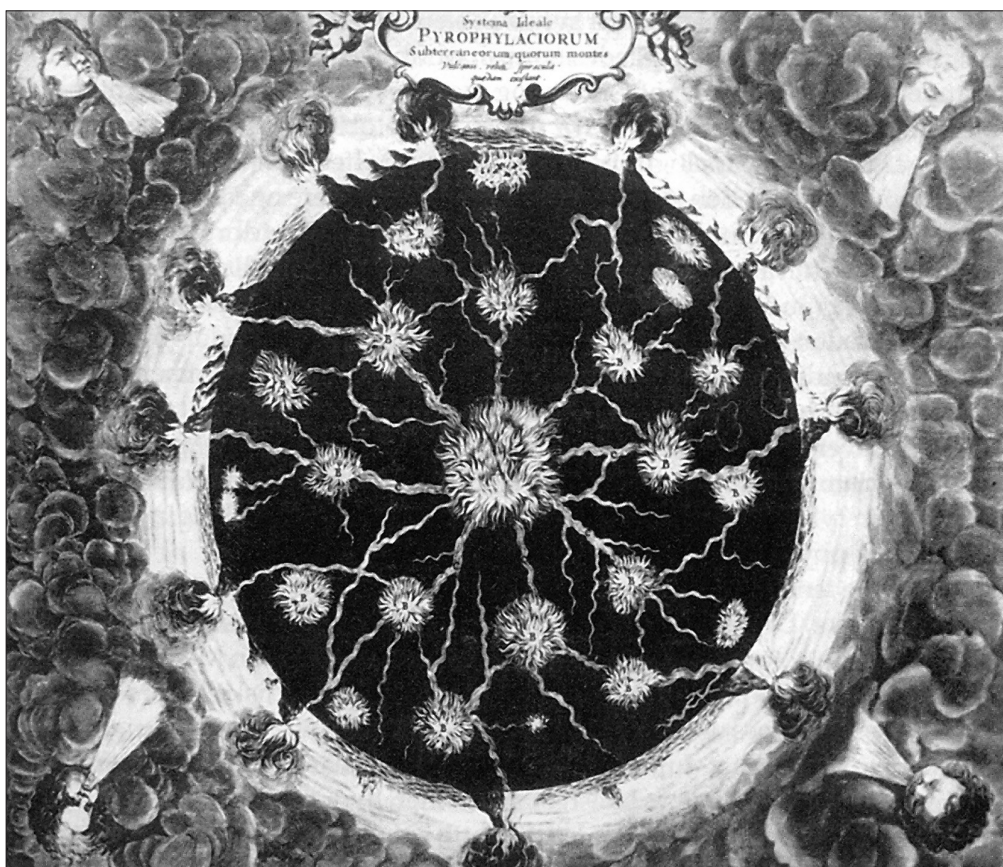
Erich Pontoppidan (1698 - 1764). Udsnit af stik efter O.H. de Lode 1749. Det Kongelige Bibliotek, København

Der anlagdes på Charlottenborg straks en naturaliesamling med mineralerne som særligt fremtrædende. Senere overførte Struensee i 1771 ved en kabinetsordre udfærdiget på tysk Charlottenborg instituttet med professoraterne til universitetet. Rektor og de teologiske professorer protesterede ihærdigt herimod i en skrivelse, der demonstrativt var udfærdiget på dansk. Helt øjensynligt førte dette ikke til styrkelse af naturvidenskabernes ved universitetet.

Ude omkring i landet sad en række naturinteresserede pietistiske præster, Hans Strøm (1726-97), Johan Ernst Gunnerus (1718-73) - begge nordmænd - og Johan Arnt Dyssel (1726-95), der klart fornemmede signalerne fra hovedstaden om 'nytte' og 'økonomi' i naturen og som skrev afhandlinger herom. En fjerde af disse naturinteresserede præster var Erich Ludvigsen Pontoppidan (1698-1764), der via en stilling som hofpræst i 1738 nåede frem til et ekstraordinært teologisk professorat ved universitetet. I 1747 blev han biskop i Bergen, hvilket i høj grad stimulerede hans naturstudier, der dels blev næret af selvoplevelser på de mange lange rejser og dels havde baggrund i et omfattende litteraturkendskab baseret på et netværk af europæiske naturvidenskabelige bekendtskaber. I Norge skrev Pontoppidan et enestående 2-binds værk om 'Norges naturlige Historie' (1752-53), en stedvis dybtgående naturhistorie i forlængelse af tidens topografiske tradition og i pagt med oplysningstidens rationalistiske ideologi. Der er f. eks. originale tanker om minedrift og han er mere end 200 år forud for den første olieudvinding i Nordsøen, idet han faktisk skriver: "*Nordsøens Fedme er næst dens Salthed, en mærkværdig egenskabog det er venteligt, at i Havet ligesom paa Jorden, udgyde sig her og der nogle rindende Olie-Bekke eller Strømme af Petroleo, Naphta, Svovel, Steen-Kul-Fedme og andre bituminøse og olieagtige Safter*"²⁵

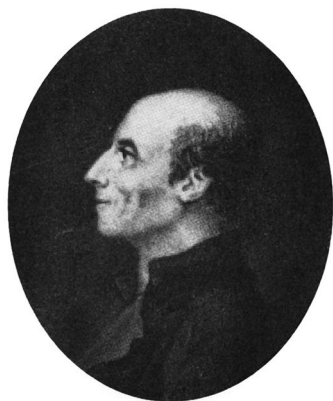
I 1755 hentes Pontoppidan til København for at tiltræde stillingen som universitetets kansler eller rektor. Det var utvivlsomt eminensernes ønske herved at igangsætte en oprustning af naturvidenskaberne ved universitetet, men alle Pontoppidans reformforslag blev tilbagevist af de teologiske professorer og biskopperne. Alt hvad han fik igennem var en uformel opfordring til de teologi-studerende om at "*anvende en Deel af deres Academiske Aar mere, eller dog ligesaa vel, til Physicam som Metaphysicam og Logicam at studere*".

Pontoppidans naturteologiske²⁶ studier resulterede bl.a. i 1757 i en overvejende geologisk afhandling, hvor han tager fat i problemet omkring geologisk tid²⁷ og året efter det store



jordskælv i Lissabon i 1755 udgiver Pontoppidan anonymt en bog²⁸, der er udformet som et brev til en fornem og from madame, der efter jordskælvet er fuld af bange tanker. Hun har nu søgt hjælp hos den anonyme forfatter, der beredvilligt og pædagogisk forklarer tidens opfattelser af årsagerne til jordskælv. Disse er baseret på Athanasius Kirchers (1602-80) *Mundus Subterraneus* fra 1664, der i virkeligheden bygger på Aristoteles antikke opfattelse af Jorden. Pontoppidan fremfører, at der er tale om "underjordiske Kiældres Udtømmelser. deres Hvælvingers Nedfald og Skillerums=Væggenes Omstyrtelse paa visse underjordiske Steder" og videre: "Vi træde dagligen paa nogle Hvælvinger, som uden Tvivl bedække mange gloende Ove eller brændende Kiældere, hvis Overdeel daglig fortyndes og fortæres, indtil den ganske underminerede Bygning styrter ind, falder samme". De aktive vulkaner er "som Skorstene og Luft=Huller for denne Jordbrand". Lidet anede Pontoppidan, at der den 22. December 1759 skulle komme et af de kraftigste jordskælv, der har været mærket i Danmark og omliggende lande. Om dette jordskælv har vi en omfattende viden gennem næsten 200 præsteindberetninger²⁹. Pontoppidans rolle i denne

Jordens indre som Erich Pontoppidan omtaler den, efter jesuitlemnen Athanasius Kircher: Mundus Subterraneus Bd. 1. Amsterdam 1678



Arkivtegneren Søren Abildgaard (1718-91). Frederiksborgmuseet

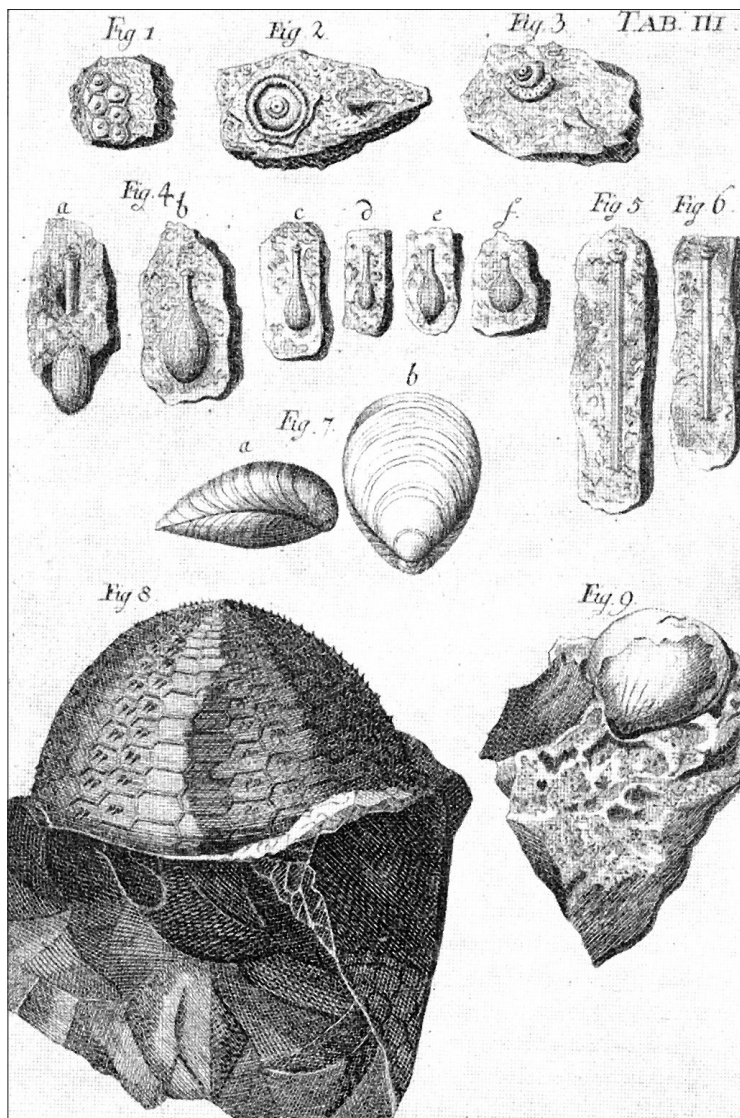
sammenhæng kan via Videnskabernes Selskab have været betydelig³⁰.

I sine sidste leveår var Pontoppidan optaget af sit nok mest kendte arbejde, det store 7-binds værk *Den danske Atlas*³¹. Som det nævnes i den fulde titel, er der tale om et værk, der samler al tilgængelig viden om naturen og "*gamle tildragelser*", et værk som vel nærmest kan sammenlignes med senere tiders Trap. Med de "*gamle tildragelser*" opfylder Pontoppidan et behov for en samlet beskrivelse af datidens historisk/arkæologiske viden. Som noget nyt omtales niveauforandringer, blandt andet med reference til "*Issefjorden ved Jyllinge*", hvor "*Søen har gaaet tilforn fem Alen højere op i landet end nu, hvorved Landet er blevet større, og Dalene mere tørre*".

Pontoppidan døde i 1764 og nåede kun at opleve de to første bind af *Den Danske Atlas*. De resterende fem bind fuldførtes af hans svoger Hans de Hofman (1713-93).

Endnu var arkæologien her i oplysningstiden ikke fremstået som et selvstændigt fag. Selv om der var en gryende og udbredt interesse for oldsager, ikke mindst blandt præster, så var det forhistoriske stadig præget af mystik og sagn. De mere spektakulære fund, som jo hvis det var ædle metaller og stene var kongens ejendom, opbevarede i det kongelige kunstkammer. Naturinteressen førte til etableringen af andre samlinger fortrinsvis hos de adelige, bl.a. grev Adam Gottlob Moltke, hvis store naturaliesamling opbevarede i det Moltke'ske Palæ, det nuværende Christian 7.'s Palæ på Amalienborg, og grev Otto Thott, der foruden antikviteter også havde en værdifuld bogsamling på 138.000 bind, hvoraf langt størstedelen blev solgt på auktioner. Kun ca. 10.000 bind tilgik "Det kongelige Bibliotek". Mange af de adelige samlinger blev med tiden overført til universitet, hvor de kom til at danne grundstammen i de naturvidenskabelige museer. Det nuværende Geologiske Museum³², hvis fulde navn i virkeligheden lyder "Grev Moltkes Universitetet tilhørende mineralogiske Museum", modtog desuden i midten af 1800-tallet Prins Christian Frederiks - Christian 8.'s - store mineralsamling, og hans store samling af antikke genstande især lamper, tilgik det i 1807 oprettede Oldnordisk Museum.

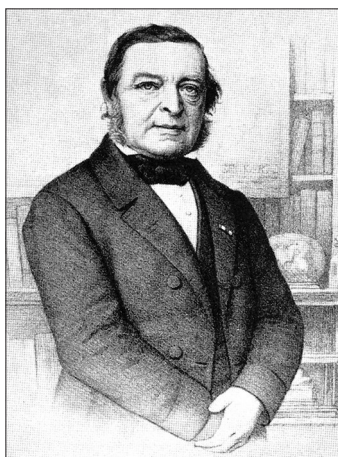
"Det kongelige Videnskabernes Selskab" var nu et formelt og levende diskussionsforum, med en omfattende publikationsvirksomhed. Her mødtes universitetsprofessorer med folk uden for universitetet bl.a. historikere som gehejmearkivaren Jacob Langebek (1710-75) og en række naturvidenskabeligt interesserede - foruden de adelige ministre og deres kustoder ved samlingerne, Peder Ascanius og Morten Thrane Bränniche (1737-1823),



En af Søren Abildgaards tavler i bogen om Stevns Klint, 1759. Fig 1-3 er plader fra søpindsvin af slægten *Cidaris*, fig 4 a-f er kølleformede pigge fra søpindsvinet *Tylocidaris abildgaardi* (navngivet af palæontologen J.P.J. Ravn), fig. 5 og 6 er søpindsvinepigge, fig. 7 a-b og fig 9 er brachiopoder (armfodder) og fig 8 søpindsvinet *Echinocorys*.

professoren i astronomi Christian Horrebow (1718-76) samt de publicerende præster - ikke mindst Erich Pontoppidan. Der er her grund til at nævne Jacob Langebeks mand, arkivtegneren Søren Abildgaard (1718-91). Han registrerede et omfattende materiale af historiske mindesmærker, grave, mønter og runesten og han var også geolog og publicerede rigt illustrerede værker om Møns Klint og om Stevns Klint med smukke tegninger af fossiler. Begge værker opnåede udbredt international anerkendelse³³.

Vi er nu kommet op over århundredskiftet 1800 og den store interesse for forhistorien var blevet yderligere intensiveret gennem



Johan Georg Forchhammer (1794-1865), overordentlig professor i geognosien. Efter litografi.

nogle meget spektakulære fund bl.a. de seks imponerende lurer fra Brudevælde i Nordsjælland. Der opstod nu et ønske om, at kunstkammerets indhold af forhistoriske fund blev gjort tilgængelig for offentligheden, og der var samtidig en udbredt og begrundet frygt for, at fortidsfund i stigende grad gik tabt. De drivende kræfter bag disse bestræbelser var bibliotekar ved de videnskabelige biblioteker Rasmus Nyerup (1759-1829) og professor i teologi og biskop Frederik Münter (17761-1830), selv en fremstående samler af mønter og antikke genstande. Allerede i 1796 nedsattes en kommission, som skulle forberede "Oprettelsen af et Museum for Naturvidenskaberne til offentlig Brug og Nytte" og i 1807 opstilledes en samling runesten ved Rundetårn, hvor de fleste var fra Ole Worms samling. Kommissionen ved Biskop Münter opregnede fem vigtige områder, som man skulle arbejde for: 1) bevaring af monumenter i landskabet fra oldtiden - 2) bevaring af kirkernes og andre offentlige bygningers levn fra middelalderen - 3) undervisning om værdien af viden om fortiden og fortidslevn - 4) oprettelsen af et statsligt museum, som 5) skulle gøres nyttigt for folket. Den 22. Maj 1807 oprettedes den "Kongelige Kommission til Oldsagers Opbevaring", der førte til dannelsen af det "Kongelige Museum for Nordiske Oldsager" eller blot "Oldnordisk Museum" senere "Nationalmuseet"³⁴.

I begyndelsen af 1800-tallet opnår naturvidenskaberne endelig en tilfredsstillende plads på universitetet. Den helt dominerende skikkelse er Hans Christian Ørsted (1777-1851), apotekersøn fra Rudkøbing, der bliver cand pharm allerede som 20-årig, dr.phil. som 22-årig og professor i fysik som 29 årig i 1806. Nu er eksperimentet og laboratoriearbejdet kommet i højsædet og Ørsted opfatter og tænker naturvidenskab og filosofi i en organisk helhed og han er advokat for sammenhæng og harmoni i naturen³⁵.

I Husum i Slesvig gik en dreng omkring og botaniserede og samlede naturalier og lavede kemiske forsøg. Hans navn var Johan Georg Forchhammer (1794 - 1865), som senere uddannedes som farmaceut og kemiker ved universitetet i Kiel. I studietiden rejste han meget rundt i Europa og kom i 1818 til København, bevæbnet med en introduktionsskrivelse fra sin gamle lærer professor Christopher Heinrich Pfaff (1773-1852). Her fik han hurtigt forbindelse med en anden 'apoteker' H. C. Ørsted og kom til at arbejde i dennes laboratorium. Da Ørsted samme år (1818) fik i opdrag at lede en undersøgelsesrejse til Bornholm sammen med juristen Laurits Esmark (1765-1842), bror til geologi-professoren i Chritiania Jens Esmark (1763-1839), tog han den unge Forchhammer med. Man skulle undersøge de kulførende forma-

tioner og lerjernstenene med henblik på en eventuel udnyttelse. Rejsen fik stor betydning for den i forvejen rejseglade Forchhammer, hvis interesse for "geognosi"³⁶ nu for alvor blev vakt. Han afleverede i 1820 efter rejsen en rapport om mulighederne for at etablere et alun-værk på Bornholm og samme år blev han doktor på en afhandling om "manganets kemi og manganminerale". Rejseiveren førte Forchhammer til Færøerne og England og han berejste ind imellem også Danmark, hvor han skaffede sig mange kontakter og efterhånden så nogenlunde lærte sig sproget. Med tiden havde han samlet så megen lokalviden om landets opbygning, at han i 1835 kunne skrive den første egentlige Danmarks Geologi - "*Danmarks geognostiske Forhold forsaavidt som de ere afhængige af Dannelser, der ere sluttede*"³⁷.

Da der i 1841 skete et kraftigt jordskælv i de vestlige Limfjordsegne var Forchhammer hurtigt på pletten og indsamlede oplysninger om skælvet³⁸. Han blev gode venner med den svenske historiker, arkæolog og naturhistoriker i Lund professor Sven Nilsson (1787-1883), kemikeren Jöns Jacob Berzelius (1779-1848) i Stockholm samt geografen Edward Erslev (1824-92) i Roskilde, senere Århus.

I 1830'erne bliver den også meget oldtidsinteresserede Forchhammer som geolog engageret i et projekt - Runamo-sagen, som han senere skulle fortryde bitterligt. Forhistorien går tilbage til Saxo, der omtaler en klippe i Blekinge med nogle sære skrifttegn, som Harald Hildetand skulle have ladet indhugge til minde om sin far. Ifølge Saxo havde Valdemar den Stores runekyndige forsøgt at tyde runerne, men uden held.

Historien dukker igen op hos Ole Worm, der sender en assistent til Blekinge for at aftegne de formodede runer, der derefter præsenteres i hans *Monumenta Danica*. Siden har andre oldtidsforskere søgt at forstå Runamo-inskriptionen, - mange opgav, men de fleste synes dog at kunne kende enkelte runer og nogle kunne endog tyde enkelte ord. Omkring 1830 mener historikeren og biskop Peter E. Müller (1776-1834), at nu måtte det være på tide at få løst mysteriet og på hans foranledning tager Videnskabernes Selskab sig af opgaven. Der nedsættes en ekspertgruppe bestående af Forchhammer, historikeren Christian Molbech (1783-1857) og den islandske runolog og oldforsker Finnur Magnusson (1781-1847). Hertil kom på turen til Blekinge tegneren og maleren Christian F. Christensen (1805-83).

Der er på Runamo-blotningen tale om en lille diabasgang³⁹, der er gennemsat af flere systemer af sprækker overvejende vinkelret på gangens kontakter. Da man havde rensat blotningen gik man i gang med at studere de mange linier, revner og spræk-



Øverst tegning af Runamo diabasgangen med de naturlige sprækker. Efter Worsaae 1844. Nederst samme udsnit af Runamo-gangen, som den afbildes i Videnskabernes Selskabs Skrifter 1841 med de formentlige runer optrukket med vedføjede tal for sammenligningens skyld. Efter Worsaae 1844.



ker. Forchhammer erkendte, at de fleste var naturskabte sprækker, men han mente dog, at nogle af dem måtte være menneskeværk. Dem markerede han med kridtstreger for derefter at overlade tydingen til Magnusson. Først kunne runologen hverken få hoved eller hale i tegnene, men omsider ved at læse tegnene fra højre mod venstre faldt det hele på plads. Magnusson kunne nu tydeligt se, at der var tale om et kvad, affattet på Stærkoddens versemål og omhandlende det legendariske Bråvalla-slag. Gåden var løst - eller var den?

Magnusson offentliggør allerede i 1834 på gruppens vegne en meddelelse om det sensationelle fund. Den fuldstændige beretning kommer i 1841 i et stort værk - *Runamo og Runerne* - på 750 sider med 14 kobberstukne tavler, som vækker stor opsigt rundt om i Europa. Den finske sprogforsker Sjögren godtog Magnussons fortolkning, mens Berzelius, der havde været på lokaliteten i 1836 hævdede, at figurerne var ganske naturlige. Sven Nilsson anerkendte først tolkningen men sluttede sig senere til Berzelius efter i 1838 at have studeret lokaliteten. Forchhammer føler sig åbenbart såret og meddeler Berzelius i et brev: "Jeg kan ikke opgive en ved alvorligt Arbejde vunden Overbeviisning, selv ikke for en Berzelius's hele Autoritet"⁴⁰. Klimaks kom i 1844, hvor den 23-årige arkæolog Jens Jacob Asmussen Worsaae (1821-86) - den første egentlig kritisk tænkende danske arkæolog - udsendte et skrift *Runamo og Bråvallaslaget*, hvori han med kontant ubarmhertighed påpegede, hvordan autoriteter som Forchhammer og Magnusson havde ladet ønsketænkning og en romantisk historieopfattelse styre deres fortolkning. "De tildels efter Forchhammers anviisning optagne Afbildninger paa Runamos Trapgang er upalidelige - - næppe en eneste af de mange Figurer paa Runamo er afbildet rigtigt". Worsaae gjorde sig så den umage at tage en gipsafstøbning af stenen, hvilket den videnskabelige komite ikke havde gjort⁴¹.

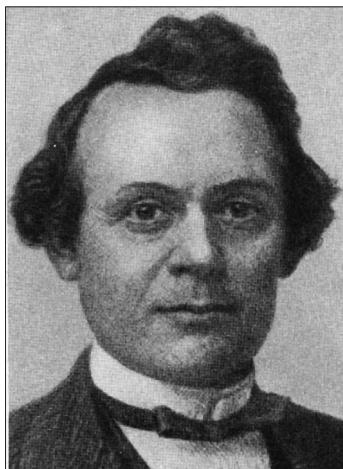
Runamo-sagens pinlige afslutning skulle dog ikke afholde Forchhammer fra at deltage i senere arkæologiske undersøgelser. Inden vi omtaler dem, skal vi dog lige præsentere en anden af de magtfulde 1800-tals professorer, nemlig zoologen Johannes Japetus Smith Steenstrup (1813-97). Han var på både mødrene og fædrene side rundet af historieinteresserede præsteslægter og han studerede allerede som dreng tørvemoser. Han havde, som også hans samtidige digteren H.C.Andersen, en egen evne til at komme i forbindelse med betydelige mænd, blandt andre Forchhammer og zoologen Johannes C. H. Reinhardt (1776-1845). Japetus Steenstrup kom således til at ledsage Forchhammer på en geologisk rejse til Sverige og senere til Bornholm og han skrev



Det skandinaviske naturforsker-møde 1847 samlet i Palægården i Roskilde. Efter maleri udført 1895-96 af Erik Henningsen, Københavns Universitets Festsal. På talerstolen ses H.C. Ørsted, der dog vides ikke at have talt ved denne lejlighed. Ved bordet sidder Berzelius med hatten på knæet og til venstre for ham står Japetus Steenstrup (med briller). Herren nærmest til højre for Steenstrup kunne være J.J.A. Worsaae, at dømme efter frisuren. Siddende med kalot ses botanikeren og politikeren Joachim Frederik Schouw og til højre for ham Johan Georg Forchhammer og med ryggen mod beskueren fysiologen professor i København Daniel Frederik Eschricht. Mellem Schouw og Forchhammer ses Nikolai Frederik Severin Grundtvig. I forgrunden til højre den norske fysiker Christopher Hansteen, den svenske anatom Anders Retzius (med hat i hånden) og bag ham havforskeren og zoologen Henrik Krøyer (gudfader til maleren P.S. Krøyer).

herefter en afhandling om fossile cerripeder (rurer), baseret på eget indsamlet materiale. Han besvarede også en prisopgave om danske mosers subfossile nåletræer, der af bedømmelsesudvalget - Forchhammer, Rheinhardt og botanikeren og politikeren Joachim Frederik Schouw (1789-1852) - rostes meget⁴².

Både Forchhammer og Japetus Steenstrup havde i deres undersøgelser over Danmarks yngste aflejringer været inde på spørgsmålet om menneskets første optræden i Danmark. Under det skandinaviske naturforsker-møde i København i 1847 havde H.C. Ørsted foreslået et nærmere samarbejde mellem arkæologer og naturforskere "for at det videnskabelige Udbytte ved Udgravninger og Fund af Oldsager kunne blive desto større"⁴³. Ved et møde i Videnskabernes Selskab den 7. Januar 1848 omtalte Japetus Steenstrup i sit foredrag om mosefundne dyr - elgsdyr, urokser, bævere m.m. - også "visse hævede lag af Østers og Muslingeskaller - og de Natur- og Cultur-forhold som da havde fundet sted her i Landet". Japetus Steenstrup havde undersøgt nogle af disse ved Bi



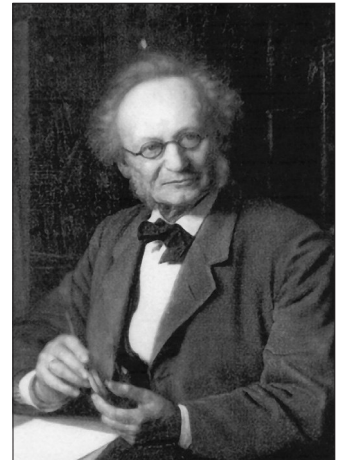
Jens Jacob Asmussen Worsaae
(1821-85)

Lidt ved Frederikssund og flere andre steder bl.a. ved Havelse Mølle. Hans svigerfamilie Kårsberg boede i præstegården i den nærliggende landsby Græse. Han havde foruden marine muslinger og snegle fundet knokler af landdyr og flinteredskaber. Han skriver *"at Forholdene tyde hen paa, at den overordentlige Mængde af Skaldyr er opkastet fornemlig som døde dyr, og ved Bølgebevægelsen af et Hav, som i Forhold til Landjorden har staaet mange Fod over den nuværende Vandstand og navnlig synes de ikke just sjældne Landsnegle (Helices) at antyde, at det er en Stranddannelse eller Havstok, under hvis Dannelse Flinteflækkerne enten ved Bølger eller ved Menneskehaand ere kastede mellem Muslingerne"*⁴⁴. Her var tydeligvis et videnskabeligt problem og Japetus Steenstrup ansøgte sammen med Forchhammer og Worsaae Videnskabernes Selskab om en bevilling på 300 rigsdaler årligt i to år til *"antikvariske og geognostiske"* undersøgelser af skallagene. Bevillingen blev givet og *"Lejrekomiteen"*, som de herrer blev kaldt, kunne begynde sit arbejde i områderne omkring Isefjorden og ved det gamle kongesæde i Lejre. I begyndelsen arbejdede komiteén - især Steenstrup og Forchhammer - ud fra den forudsætning, at man havde med et geologisk naturfænomen at gøre - hævde havstokke - og man søgte at danne sig et billede af den tidligere fordeling af land og hav i Isefjord-området. Men i løbet af 1850 skete der en afgørende vending, idet komiteen nu blev klar over, at dyngerne af østers og muslingskaller var menneskeværk og ikke hævde havstokke. Det er usikkert hvem der tilkommer æren af denne opdagelse - Steenstrup eller Worsaae eller dem begge. Dette skulle give anledning til ret bitre stridigheder i de næste 20-30 år.

Worsaae havde i 1850 under nogle undersøgelser af skaldynger ved Mejlgaard på Djursland fundet afgørende beviser for, at der var tale om måltidsrester og dermed menneskeværk. Samtidig taler Steenstrup om forekomsten af ildmærkede stene, flintflækker, potteskår, marvspaltede dyreknogler og om at *"hele Banken, der danner hvad vi med et kort Udtryk have før betegnet som Muslingelaget eller Østersbanken, bliver saaledes væsentlig en Kjøkkenmødding fra en meget fjern Tid og fra Landets tidligste Kulturperiode, bestaaende som vore Kjøkkenmøddinger dels af Afald fra Maaltiderne og disses Tilberedelsesmidler, dels af de Kar og Redskaber som enten ere blevne ubrugelige og henkastede eller af Vanvare tabte"*⁴⁵. De senere ret voldsomme diskussioner om ophavsretten til opdagelsen skal nok snarere ses som et led i tidens mange udgydelser mod Japetus Steenstrup som person, idet hans egenrådighed og magtfuldkommenhed skaffede ham mange fjender.

Om Forchhammer som geolog er der senere rejst en del kritik. Bedst var han som kemiker og mineralog - han lavede som en af

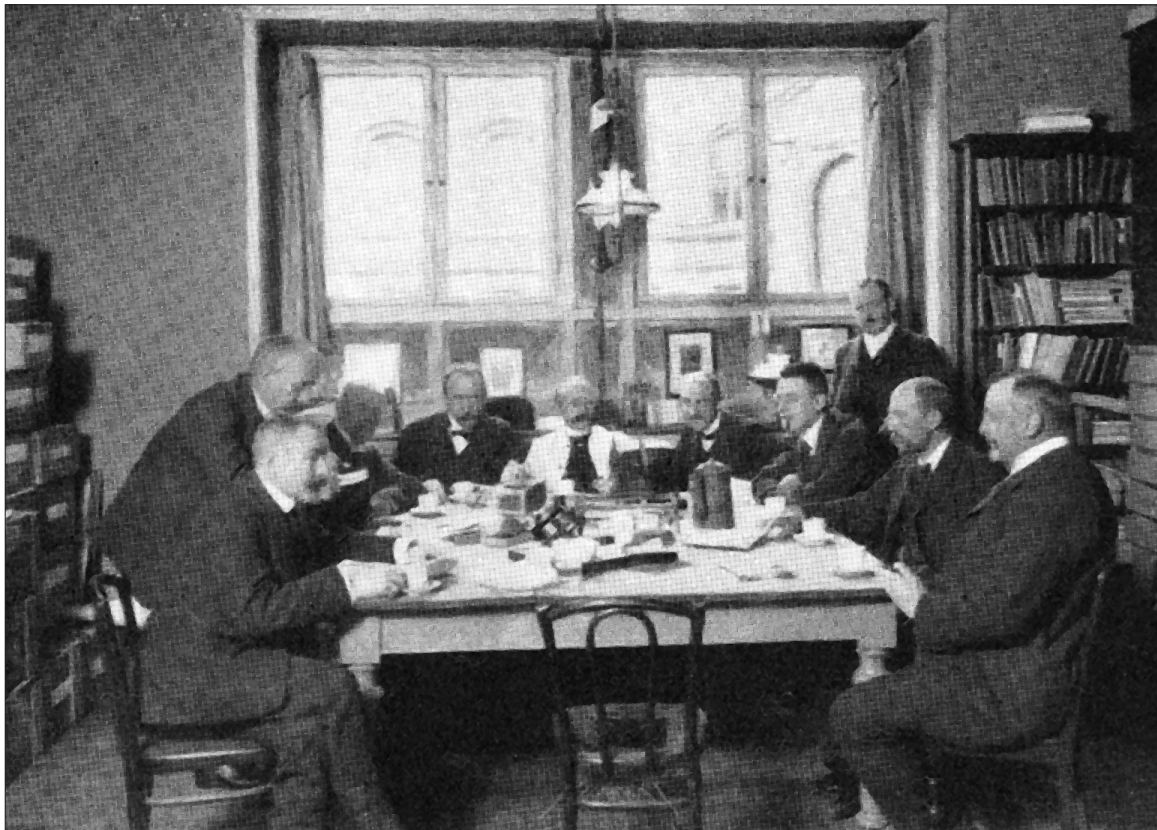
de første undersøgelser af havvandets kemi, hvorimod hans almen-geologiske opfattelser ofte var meget konservative og ret fantasifulde. Han kunne eller ville således ikke anerkende vores moræneaflejringer - som han kaldte "*rullestensleret*" - som et resultat af gletchervirksomhed, således som det allerede i 1860'erne var foreslået og som en af hans egne kandidater geologen Hinrich Johannes Rink (1819-73) havde vist dannedes i nutiden på Grønland. Forchhammer opfattede morænerne som en endogen dannelse på linie med vulkanske bjergarter, men dannet af voldsomt frembrydende slamstrømme. Derimod er Forchhammers virksomhed for naturvidenskaben og geologien i særdeleshed i meget høj grad anerkendt og hans personlige egenskaber var højt værdsatte og gjorde ham meget anset.



Johannes Japetus Smith Steenstrup (1813-97)

De næste krydspunkter mellem historie/arkæologi og geologi jeg vil omtale tager udgangspunkt i Forchhammers efterfølger Johannes Frederik Johnstrup's (1818-94) anstrengelser for at få oprettet statslige geologiske undersøgelser både på Grønland og i Danmark. Grønland kommer først - men Grønlands Geologiske Undersøgelser får mere karakter af støtte til ekspeditionsvirksomhed og publikation, hvor serien "*Meddelelser om Grønland*" nu er oppe på noget over 200 bind. Danmarks geologiske Undersøgelser (DGU nu Geus) blev derimod først en realitet 12 år efter i 1888, som en fast institution på finansloven, takket være en politiker tilhørende det såkaldte "*litterære Venstre*" Victorinus Pingel (1834-1919) ⁴⁶.

Geologerne ved DGU begyndte straks at udarbejde geologiske kort over Danmark og tog i felten for at foretage kortlægningerne. Disse bestod i udførelsen af 1000-vis af håndboringer til ca. 100 cm dybde med et såkaldt karteringsspyd. Desuden foretoges systematiske profilopmålinger. Herved kom de karterende geologer tit til at stå over for arkæologiske eller historiske levn i landskabet. Dette havde Johnstrup allerede fornemmet og han bad derfor geologerne om at indberette sådanne fænomener særskilt. Den senere professor Niels Viggo Ussing (1864-1911) indberettede således i et brev fra Thornøes Hotel i Kerteminde om døbefonde i kirker og en køkkenmødding. En lidt komisk tildragelse skyldtes geo-botanikeren Nicolai Hartz (1867-1937), der under arbejdet i en mose fra sidste mellemistid udlovede 100 kr. i dusør til den af hans hjælpere, der fandt menneskespor i mosen, enten knogler, der var bearbejdede eller flint. Selvfølgelig blev der et par dage efter fundet en sleben flintøkse i en klump tørv godt nede i profilet, hvilket gjorde Hartz helt euforisk. Han begav sig straks sporenstrengs til den nærmeste telegrafstation og



'Kaffeklubben' i kælderens på Geologiske Museum på Østervold, der her i 1908 husede både Universitetets museum (M) og geologiske institut (U), samt Danmarks Geologiske Undersøgelse (DGU). Fra venstre stående mosegeologen og botanikeren Nicolai E.K.Hartz (DGU)(1867-1937), siddende Vilhelm Hintze (M) (1863-1934), Axel Jesen (DGU) (1868-1952), palæontologen J(esper) P.J.Ravn (M+U)(1866-1951), med kittel mineralogen professor Ove Balthasar Bøggild (M+U)(1872-1956), Valdemar J.H. Nordmann (DGU)(1872-1961), Poul Harder (Docent ved Polyteknisk Læreranstalt+DGU)(1878-1931), stående skåningen og palæontologen Karl A.A.Grönwall (M senere DGU)(1869-1944), siddende kvartærgeologen Vilhelm Milthers (DGU)(1865-1962) og fra 1917 DGU's direktør Viktor Madsen (1865-1947). Nord for Grønlands nordligste punkt ligger iøvrigt en ø - Kaffeklubbens Ø - således opkaldt af Lauge Koch i 1921.

sendte følgende telegram til Nationalmuseet: "Interglaciale redskaber fundet ved Høllund Søgaard - kom straks". Der kom flere arkæologer og senest selveste museets direktør Sophus Müller, der i fuld offentlighed straks skammede Hartz ud og ålede ham, fordi han ikke kunne kende et af de almindeligste redskaber fra Yngre Stenalders Jættestuetid, en sleben flintøkse⁴⁷.

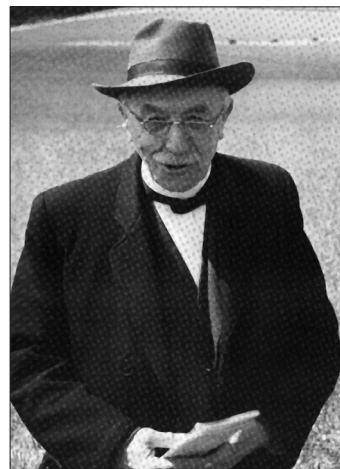
To af DGU's statsgeologer fik en vis betydning for Roskildeegnen. Kristian Rørdam (1860-1939), der karterede kortbladet København-Roskilde, lavede også en undersøgelse over de post-

glaciale niveauforandringer i Roskilde Fjord og foretog her den første omfattende kortlægning af køkkenmøddingerne omkring Fjorden⁴⁸. Rørdam var i "Kjøkkenmøddingstriden" mellem Worsaae og Japetus Steenstrup en stor støtte for Worsaae.

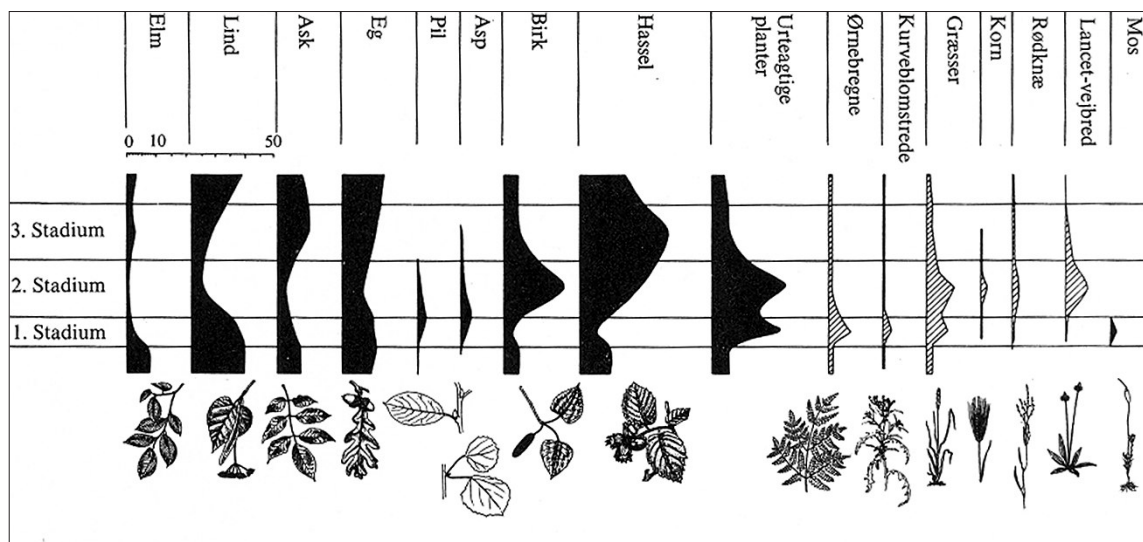
Den anden er zoologen og kvartærgeologen Valdemar Nordmann (1872- 1961). Nordmann var en stor spøgefugl og meget slagfærdig og han var, ud over at være en dygtig geolog, overordentlig velorienteret i alskens kulturhistorie. Han var kendt som en skattet vittig foredragsholder, og det var efter et foredrag i Historisk Samfund for Københavns Amt, at han skrev en artikel til årbogen i 1935 - "Træk af Roskilde-Egnens Geologi og Arkæologi" - særlig knyttet til Roskilde Fjord. Senere blev samme emne genoptaget af nærværende forfatter i årbogen for 1982⁴⁹.

Det forskningsområde, hvor geologien og arkæologien nok har haft det for begge mest udbytterige samarbejde er pollenanalysen. Der skal ikke her kommes nærmere ind på denne raffinerede metode, blot nævnes, at man ved hjælp af undersøgelser under mikroskop af pollenindholdet fra forskellige aflejringer - fortrinsvis moser - især af træpollen, men også pollen fra blomsterplanter - kan beskrive den vegetationshistoriske udvikling i ret stor detaille. På denne baggrund har man kunnet opstille en kronologi i skovens udvikling i Postglacaltiden⁵⁰. Ved hjælp af daterede underafdelinger af disse perioder har man også kunnet påvise forskellige lokale bosættelsesperioder (landnam), hvor agerbrug har påvirket vegetationsudviklingen gennem f.eks. afbrænding af skoven, såkaldt svedjebrug. Der er her tale om egentlige arkæologiske begivenheder.

Pollenanalysen opfandt af den svenske forsker Lennart von Post (1884-1951), og udvikledes herhjemme ved DGU af mosegeologen Knud Jessen (1884-1973) og især af statsgeolog Johannes Iversen (1904-71), der som chef for DGU's vegetationshistoriske afdeling opnåede en internationalt set fremtrædende videnskabelig position. En anden betydelig mosegeolog og pollenanalytiker var Jørgen Troels-Smith (1916-91), der efter en stilling ved DGU blev leder af Nationalmuseets 'moselaboratorium', der senere sammen med kulstof 14-dateringslaboratoriet under ledelse af Henrik Tauber (f. 1921) dannede Nationalmuseets naturvidenskabelige afdeling⁵¹. Ved denne afdeling arbejdes med en række naturvidenskabeligt baserede metoder til supplerende af de arkæologiske resultater. Herunder skal nævnes den dendrokronologiske datering, der benytter sig af træernes årringe og således er en absolut datering i kalenderår modsat kulstof-14 dateringen, der i perioder afviger en del fra kalenderårene. Ligeledes geo-kemiske analyser, f. eks. fosfat-analyser, der anvendes til af-



Valdemar (Johan, Heinrich) Nordmann (1872-1961), her som ekskursjonsleder ved det Nordiske Geologmøde i 1951.



Generaliseret pollendiagram over stenalderlandnam. Landnamfasen består af tre stadier: Første fase, hvor der sker en pludselig fremgang for urteagtige planter, græsser, ørnebregne og kuroblomstrede og hvor højskooens træer, eg, ask og lind går tilbage. Dette stadium svarer til skovrydninger ved afbrænding (svedjer). Anden fase begynder med at pil og bævreasp får en kortvarig opblomstring og birk en noget længerevarende, hvilket er særligt karakteristisk for afbrændt jord og hassel tager til hen over tid. Urterne får de karakteristiske planter for overdrev som lancet-vejbred. Tredie fase er præget af hassel, der tager til (laver skovbryn) og de store højskootræer tager til. Når elm udviser et dyk allerede ved begyndelsen af første stadium er der tale om det generelle 'elmefald', som fandt sted omkring 4800 BP. Det anses for at skyldes elmesygen. Efter Johannes Iversen 1956, med ændringer.

grænsning af beboelsesområder, eller geofysiske metoder som f.eks. kortlægning af magnetiske anomalier, der f.eks. kan afsløre fundamenter til bygninger, især hvis disse indeholder brændte teglsten. Desuden er antropologiske analyser på skeletmateriale, som allerede i mange år har fundet sted, på det seneste suppleret med lovende studier af bl.a. menneskets arvemasse, som den findes bevaret i DNA molekyler i f.eks. knoglevæv.

Gennem denne fremstilling af krydspunkter mellem historie/arkæologi og geologi/naturhistorie, synes der i grove træk at tegne sig en udvikling, der fra "kabinetternes" videnskakkumulation i 1600-tallet fører frem til oplysningstidens deskriptive videnskab, præget af 1700-tallets nyttemoral og manifesteret i store værker som Søren Abildgaards og Erik Pontopidans monografier. Videre præges udviklingen i 1800-tallet af løsningen af erklærede videnskabelige problemer, som f.eks. Runamosagen og køkkenmøddingerne samtidig med, at de omhandlede videnskaber slår rod i nydannede institutioner som Nationalmuseet og Danmarks

Geologiske Undersøgelse og i forskningsmiljøer omkring Universitetets professorater. I 1900-tallet udvikles disse personrelaterede miljøer til egentlige forskningstitutter, som vi kender dem i dag og krydspunkterne mellem videnskaberne giver sig nu udslag i tværvideenskabelige behov, hvor kendte naturvidenskabelige metoder, som f.eks. pollenanalysen eller geofysiske/geokemiske metoder finder udbredt anvendelse; men hvor der også gennem behov for større detailleringsgrad i mange tilfælde sker en yderligere metodisk raffinering og dermed nye videnskabelige landvindinger.

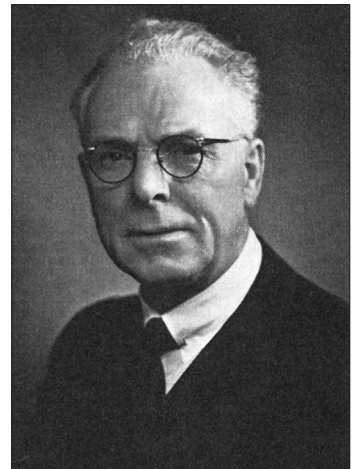
Efterskrift

Ovenstående artikel er en revideret udgave af et foredrag i Historisk Samfund for Roskilde Amt som forfatteren afholdt den 2. april 2007. Foredraget indeholdt også en omtale af forfatterens egne berøringsflader med historie/arkæologi i sin karriere som geolog og universitetslærer. De vigtigste af disse skal her kort opsummeres.

I 1964 deltog jeg i en 3 måneders arkæologisk ekspedition til sheikedommet Qatar sammen med amatørarkæologen Holger Kapel og pollenanalytikerens Svend Jørgensen⁵². Ekspeditionen var en del af "De danske arkæologiske ekspeditioner til den Arabiske Golf" under ledelse af den daværende rigsantikvar professor Peter Vilhelm Glob (1911-85). Igen i 1966 deltog jeg i de samme ekspeditioner, men denne gang på en recognosceringsrejse til det østlige Saudi Arabien, under ledelse af Thomas Geoffrey Bibby (1917-2001)⁵³.

Under min ansættelse ved University of Ghana fra 1970-72 fik jeg lejlighed til at publicere internationalt en lille afhandling sammen med min kollega professor A.F.Smith. Det var en afvisning af en rundagtig struktur som var blevet fundet på en klippe ved Akosombo dæmningen som menneskeværk⁵⁴ - en lokal "Runamo-sag"

Som professor ved Roskilde Universitetscenter 1972-2003 var det naturligt ud fra RUC-målsætningerne om at forske lokalt at arbejde med de lokale geologiske forhold. Dette kom til at omfatte de Midtjællandske landskabsformer, deres geologiske baggrund og den dertil knyttede geo-hydrologi og råstofplanlægningen og geologien, især med baggrund i Hedeland området⁵⁵. I dette arbejde havde jeg jævnligt samarbejdsrelationer med Roskilde Museums arkæologer⁵⁶ Desuden arbejdede jeg med kortlægning af de postglaciale marine aflejringer i Roskilde Fjord⁵⁷. Dette arbejde kom til at spille en vis rolle i forhold til Vikingeskibsmuseets og "Nationalmuseets marinarkæologiske Forsk-



Knud Jessen (1884-1973), grundlagde det mosegeologiske laboratorium på Danmarks Geologiske Undersøgelse og udviklede pollenanalysen i Danmark. Fra 1933 professor i botanik ved Københavns Universitet.



Johannes Iversen (1904-71), som statsgeolog tilknyttet DGU næsten 40 år og opnåede stor international anerkendelse for sit videnskabelige arbejde med vevgetationshistorie.

ningscenters" arbejde⁵⁸. F.eks. havde jeg en overgang som opgave at finde geologiske miljøer svarende til fundomstændighederne for de bjergede skibsfund, med henblik på at man kunne lægge skibene tilbage i miljøer af så stor lighed med fundmiljøerne som muligt.

I perioden 1973-85 var jeg medlem af styringsgruppen for det store forskningsprojekt under Statens Humanistiske Forskningsråd "Projekt Middelalderbyen", der havde rigsantikvaren professor Olaf Olsen (f. 1928) som formand. Jeg afløste her byplanlæggeren professor Peter Bredsdorf (1913-81), som havde været kartografisk konsulent og jeg kom til at fungere som geologisk konsulent for forfatterne med hensyn til beskrivelserne af middelalderbyernes geologiske baggrund. Arbejdet indebar blandt andet detailanalyser af de mange geotekniske borejournaler og en tolkning af det topografiske underlag⁵⁹.

Noter

¹ Hansen, Jens Morten (1997): Geologiens fundament: Overprægningsprincippet. Om Stenos fundamentale bidrag til erkendelsen. in Råstof erfaringer. Institut for Miljø, Teknologi og Samfund, Roskilde Universitetscenter

² Den internationale geologiske kongres i Bologna i 1881 vedtog, som anerkendelse af Stenos betydning for geologien at betegne ham som den videnskabelige geologis grundlægger.

³ Iakune af latin lacuna, hul, tomrum, mangel. Bruges i stratigrafien om et hul i lagserien, som enten omfatter en tidsmæssig - kronologisk - mangel eller manglende aflejring

⁴ Hansen, Jens Morten (2000): Stregen i Sandet, bølgen på vandet. Stenos teori om naturens sprog og erkendelsens grænser. Fremad, København. 440 pp

⁵ Det aktualistiske princip fremgår af Charles Lyell's grundlæggende værk Principles of Geology (1830-33)

⁶ Ved Roskilde Domkirke sad således i andet halvdel af 1200-tallet matematikeren og astronomen Petrus Philomena de Dacia eller Peder Nattegal og lægen Henrik Harpestreng (død 1244), der tillægges forfatter-skabet til en såkaldt stenbog De mineralibus, om stenedes helbredende virkninger.

⁷ 'De solido...' er oversat og udgivet af August Krogh og Vilhelm Maar i 1902 med titlen: Nicolavs Steno - Foreløbig Meddelelse til en Afhandling om Faste Legemer, der findes naturlig indlejrede i andre Faste Legemer. Gyldendalske Boghandels Forlag MCMII

⁸ På latin 'pulchra sunt, quae videntur, pulchiora quae scientur, longe pulcherrima quae ignorantur'. Det berømte citat er ud over at være en

hyldest til videnskaben i den sidste sætning også en næsten underdanig beundring af troens styrke, og dermed udtryk for hans nyligt antagne katolske sindelag. Af den omfattende Steno litteratur skal her blot nævnes Axel Garboe (1959) *Fra myte til videnskab: Geologiens Historie i Danmark Bd. 1*, - Hans Kermit (1998): *Niels Stensen naturforsker og helgen Ravnetrykk*, Universitetet i Tromsø, - Gustav Scherz (1969): *Steno - geological papers Acta Historica scientarum naturalium et medicinalium vol. 20.*, København.

⁹ Bartholin-klanen var en familie af kendte 1600-tals professorer ved Københavns Universitet, heriblandt en af Stenos lærere Thomas Bartholin (1616-80). Caspar Bartholin den yngre (1655-1738) var Thomas Bartholins søn (se i øvrigt note 19).

¹⁰ Rav-pindelagene findes som indslag i moræneler og blev første gang fundet ved udgravningerne til fæstningsgraven omkring København i 1670, ved hvilken lejlighed Steno har set dem. Senere er det påtruffet flere steder i Københavns-området, bl.a. ved udgravningerne til Frihavnen, i Valby Bakke, Kalvebodstrand m.m og i Nordsjælland bl.a. ved Nivå og Espergærde. Lagene indeholder rester af tertiære planter (15 arter) og især kvartære planter i alt mere end 150 arter. Se bl.a. Jessen, Knud (1927): *Nematurella-Leret ved Gudbjerg og Gytjeblokkene i Københavns Frihavn i Pollenfloristisk Belysning*. Medd. fra dansk geologisk Foren. bd. 7. og Ødum Hilmar (1933): *Marint Interglacial paa Sjælland, Hven, Møn og Rügen*. D.G.U. IV.Rk. Bd 2. Nr. 10.

¹¹ Steno gravlagdes i San Lorenzo kirken i Firenze i 1687 og skrinlagdes i 1953 i en sarkofag i Capella Stenoniana i San Lorenzo kirken. Saligkåringen fandt sted i Peterskirken 23 okt. 1988.

¹² Inspirationen hertil fik kongen på sine rejser til Holland og Frankrig i 1628-30 og ikke mindst gennem sin fætter hertug Friederich III af Slesvig-Holsten-Gottorp, der på Gottorp Slot havde anlagt et kunstkammer. Dette suppleredes i 1651 med dele af den hollandske læge Paludanus' naturaliekabinet. Den kongelige Kunstkammersamling fik plads i nogle rum i sydfløjen på Københavns Slot og suppleredes med Museum Wormianum efter Worms død i 1654.

¹³ Museum Wormianum var opstillet i Ole Worms embedsbolig i Store Kannikestræde, der hvor Borchs Kolegiums have nu er. Kataloget er en stateligt illustreret foliant trykt i 1655 hos det bekendte bogtrykkerfirma Elsevier i Amsterdam.

¹⁴ Worm lod de kendte runesten aftegne og havde desuden en samling af runesten.

¹⁵ Det menes, at Ole Worm er den første der i 1622 anvender præsteindberetninger. Dette effektive efterretningssystem fandt senere udbredt anvendelse, se Bondesen, Erling og Inge Wohlert (1999): *Høy Ædle Hr. Biskop - Præsteindberetninger om jordskælv den 21. - 22. december 1759*. Institut for Miljø, Teknologi og Samfund, Roskilde Universitets-

center og Roskilde Museums Forlag

¹⁶ Beckett, Francis (1923): Sakristi og Kunstammer. Kunstmuseets Aarsskrift 1921 – 23, pp. 30-37.

¹⁷ Peder Schade rejste i 1660 til Leyden i Holland, hvor han i to år studerede medicin. Herefter tog han over Paris til Lyon, Avignon og Montpellier og kommer i 1665 til Italien, til Padua, Ferrara og Rom. Han besøgte især de berømte biblioteker, i Rom Vatikanets, i Firenze Medici'ernes og i Milano det ambrocianske bibliotek. På vej hjem besøgte man Wittenberg. Det er tankevækkende at Niels Stensen blot nogle få år før og også delvis samtidigt besøgte de samme steder.

¹⁸ behandlet i Victor Hermansen (1936): Rektor Peder Schade og hans Raritets-Kammer. Et Museumskatalog fra 1712. Fra Københavns Amt 1935 – Aarbog udgivet af Historisk Samfund for Københavns Amt pp83-104

¹⁹ Bartholinerne stammer fra jyske bønder og præster, hvor Jesper Bertelsen (1585-1629) latiniserede sit navn til Casparus Bartholinus senere kaldt Casper Bartholin den ældre. Han blev medicinsk og senere teologisk professor ved Københavns Universitet og giftede sig med en af matematikeren Thomas Finckes (1561-1656) tre døtre - Anne Fincke (1594-1677). Den tredje datter - Dorothea Fincke (d. 1629) blev gift med Ole Worm. Thomas Fincke, der blev 95 år, besad sit professorat i 66 år og var i 42 år universitetets administrator. Ud over at være hovedrig var han den absolut dominerende skikkelse på universitetet i de mange år, hvilket hans svigersønner sikkert har nydt godt af. Caspar Bartholin den ældre blev far til matematikeren og fysikeren Erasmus (Rasmus) Bartholin (1625-98), der er berømt for sin beskrivelse af lysets dobbeltbrydning i den islandske kalkspat og til anatomen Thomas Bartholin (1616-80). Han var bedstefar til Caspar Bartholin den yngre (1655-1738) og jurist, etatsråd og landsdommer Christoffer Bartholin (1657-1714), der var stærkt interesseret i mineralogi og geologi og ejer af godset Kås i Jylland. Desuden var Caspar Bartholin den ældre bedstefar til Mathias Jacobæus (f. 1637) og den kongelige antikvar Holger Jacobæus (1650-1701).

²⁰ Noe-Nygaard, Arne (1973: Om samlingernes oprindelse. Mineralogisk Museum

²¹ Ved Anne Finckes død i 1677 kunne hun berømmes som en professors datter, en professors hustru, fire professorers moder, en professors svigermoder, fem professorers mormoder, to professorers hustruers bedstemoder, og en professors oldemoder. Garboe, Axel (1947): Præsten Jørgen v. Möinichen Fra Københavns Amt 1947 – Årbog udgivet af Historisk Samfund for Københavns Amt pp.3-20

²² Ole Rømer var elev af Erasmus Bartholin (1625-98) og giftede sig i 1681 med dennes datter Anne Marie Bartholin (1663-1694). I 1699 giftede han sig igen – også denne gang med en Bartholin – Else Magdalene

Bartholin (1680-1763), datter af Caspar Bartholin den yngre (1655-1738). Else Magdalene giftede sig i 1726 med sin fætter Thomas Bartholin den yngre (1690-1737).

²³ Generalkirkeinspektionskollegiet oprettedes efter kongelig instruks i 1737 og bestod foruden af grev Holstein af hofpræsten J.B. Bluhme, Vajsenhusdirektør J.W. Schrøder (lærer og rådgiver for Chr. VI), provst Mathias Hvid og i embeds medfør Sjællands biskop fra 1737 Peder Hersleb og fra 1757 Ludvig Harboe. Det var et strengt disciplinerende organ, der skulle overvåge udførelsen af de kirkelige tjenester og ikke mindst præsternes levned. Ikke få fjernedes p.g.a. 'stridbarhed, drukkenskab eller usædelighed'.

²⁴ Se Kjærgaard, Thorkild (1991): Den danske revolution 1500-1800. En økohistorisk tolkning. Gyldendal.

²⁵ Det er kendt at olieforekomster i marine områder kan lække olie fra den dybtliggende geologiske position op i havvandet. Det er tænkeligt, at Pontoppidan har fået efterretninger om et sådant fænomen.

²⁶ Natur-teologi er en idehistorisk opfattelse med rod hos filosoferne Leibniz og Spinoza og præger f. eks. også Ole Worm, jævnfør citat ovenfor fra hans tiltrædelsesforelæsning. Pontoppidans naturvidenskabelige syn var naturligvis strækt præget af hans pietistiske teologi og han betegnes derfor af videnskabshistorikere ofte lidt nedladende som naturteolog (se Dansk naturvidenskabs historie Bd. 2, p. 76)

²⁷ afhandlingens fulde titel: Om Verdens Nyhed eller naturlig og historisk Beviis paa, at Verden ikke er af Evighed, men maa, for nogle tusinde Aar siden, have taget sin Begyndelse, tienlig til Bestyrkelse for de Christnes Troe om den Bibelske Histories Sandhed.

²⁸ bogens fulde titel: Uforgribelige Betænkninger over den naturlige Aarsag til de mange store Jordskiælv samt usædvanlige Veirlig, som nu paa nogen Tid er fornummet baade i og uden for Europa.

²⁹ Bondesen og Wohlert op.cit. note 15

³⁰ Pontoppidan var en af initiativtagerne til oprettelsen i 1742 af et ivrigt medlem af 'Det Kiøbenhavnske Selskab af Lærdom og Videnskabers Elskere' senere kaldet 'Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab'. Her mødtes han med biskop Ludvig Harboe og professoren i astronomi Christian Horrebow og det er blandt disse tre tankerne om at benytte sig af præsteindberetningerne til dokumentation for jordskiælvet blev født. Bearbejdningen af indberetningerne foretoges af Horrebow: Christian Horrebows Beretning om Jordskiælvet, som skeede d. 22. Dec. Ao. 1759. Kgl. danske Videnskabernes Selskabs Skrifter, 1. Række Bd. 9. 1765.

³¹ værkets fulde titel: Den danske Atlas, eller Konge-Riget Dannemark, med dets naturlige Egenskaber, Elementer, Indbyggere, Væxter, Dyr og andre Affødninger, dets gamle Tildragelser og nærværende Omstændigheder i alle Provintzer, Stæder, Kirker, Slotte og Herre-Gaarde, fore-

stillet ved en udførlig Lands-Beskrivelse, saa og oplyst med dertil udfærdigede Land-Kort.

³² Se: Noe-Nygaard, Arne (1973): Om samlingernes oprindelse Mineralogisk Museum, - Joensen, Ole, Gunni Jørgensen og Søren Floris (1993): Træk af Geologisk Museums historie. In: Johnsen, Ole (red.): Geologisk Museum - 100 år på Østervold. Forlaget Rhodos.

³³ Abildgaard, Søren (1759): Beskrivelse over Stevens Klint og dens naturlige Mærkværdigheder, oplyst og udført med Mineralogiske og Chymiske Betragtninger, samt forsynet med fornødne Kobberstykker. - item (1781): Fysisk-mineralogisk Beskrivelse over Møns Klint. - Søren Abildgaard fik to begavede sønner, maleren Nicolai Abraham Abildgaard (1743-1809), der i nutiden er berømt for sine allegoriske billeder og de store kongebilleder til Christiansborg og Peter Christian Abildgaard (1740-1801), der oprettede veterinærskolen på Christianshavn og var professor her. Han var veterinær og som sådan zoolog men også kemiker og mineralog og beskrev og navngav f.eks. i året 1800 mineralet kryolit, "spathische weisser, Allaun Erde und Flusspath-säure (Kryolit eller lissen)", som der står på en samtidig etikette i Geologisk Museum.

³⁴ Nationalmuseet – Nyt nr. 114 marts- april- maj 2007: pp 4-9 Peter Pentz: En kommission ser dagens lys.

³⁵ Dansk Naturvidenskabs Historie bd. 2, "Natur, Nytte og Ånd 1730-1850" pp 239ff. H.C. Ørsteds forældre flyttede i 1812 til Roskilde, hvor han d. 17. maj 1814 "efter kongelig Bevilling uden forudgaaende Tillysning" viedes til jomfru Birgitte Ballum, med hvem han fik 7 børn. Historisk Samfund for Københavns Amt 1932-33 p 45.

³⁶ 'geognosi' og 'geognost' var i første halvdel af 1800-tallet de almindelige betegnelser for geologi og geolog

³⁷ forfattet af 'Dr. Georg Forchhammer - overordentlig Professor i Mineralogien' og 'fremstillede i et Indbydelsesskrift til Reformationsfesten den 14de Novbr. 1835, Kjöbenhavn'.

³⁸ Forchhammer, J.G. (1841): Resultaterne af en Undersøgelses-Reise i Jylland, hvis nærmeste Hensigt var at samle Efterretninger om Jordskjælvet af 3. April 1841. Oversigt Kgl. danske Vidensk. Selsk. Forhandlinger. pp 14-15. - item udg. post mortem 1869: Jordskjælvet den 3die April 1841. Samlinger til Jydsk Historie og Topografi II Bd. 1868-69. Jordskjælvet var lige så kraftigt som 1759-jordskjælvet, men af meget mere begrænset udbredelse. Der skete en del skade på bygninger og der dannedes ved Vestervig en en revne i jorden på 13 m.

³⁹ En diabasgang er en revneudfyldelse med basaltisk magma. Basalt kaldes også 'trap', hvorfor Worsøe taler om en 'Trapgang'. Sådanne gange viser ofte sprækker fortrinsvis vinkelret på kontakterne dannet ved afkølingen og den ledsagende skrumpning af bjergarten.

⁴⁰ Adolphe Clement (1920): Breve til og fra J. G. Forchhammer I. - J. G.

Forchhammer og Jac. Berzelius 1834 - 1845. København.

⁴¹ Helge Kragh (2005): *Natur, Nytte og Ånd 1730 - 1850*. Dansk Naturvidenskabs Historie Bd. 2. Århus Universitetsforlag. p 370.

⁴² Indgivet under mottoet: 'Tentasit - desunt permulta' ('Du har forsøgt - der mangler overmåde meget'): Monographie af Tørvemoserne "Vidnesdam" og "Rudersdalkroemose". 125 sider 40 manuskript i Danmarks geologiske Undersøgelses arkiv.

⁴³ Garboe, Axel (1961): *Geologiens Historie i Danmark II - Forskere og Resultater*. p.193. C.A.Reitzels Forlag

⁴⁴ Garboe op cit. p.198- 198

⁴⁵ Garboe op cit. p. 202

⁴⁶ Victorinus Pingel var søn af geologen Christian Pingel (1793-1852) og studerede også en tid geologi, dog uden at tage eksamen. Herefter kastede han sig over klassisk filologi og disputerede på en afhandling om græske sagn og blev overlærer ved Metropolitanskolen. Herfra afskedigedes han imidlertid (dog med pension) i 1883 på grund af sine radikale anskuelser. Året efter blev han valgt ind i Rigsdagen som Venstres og Socialdemokratiets fælleskandidat i Århuskredsen. Hans største politiske bedrift blev fremsættelsen og vedtagelsen af lov om Danmarks geologiske Undersøgelser i 1888. Garboe op cit. p 363

⁴⁷ Rasmussen, Leif Banke (1988): *En jordisk krønike. Træk af DGU's historie 1888 - 1988*. Danmarks Geologiske Undersøgelse, Miljøministeriet. p. 49

⁴⁸ Rørdam, K. (1892): *Saltvandsalluviet i det nordøstlige Sjælland*. Danmarks Geologiske Undersøgelse II Rk. Nr. 2. - item (1899): *Kortbladene København - Roskilde*. Danmarks Geologiske Undersøgelse I Rk. Nr. 7.

⁴⁹ Bondesen, Erling (1982): *Havspejlssvingninger og strandlinier. En geologisk-arkæologisk oversigt med særlig henblik på Roskilde Fjord*. Historisk Årbog fra Roskilde Amt 1982.

⁵⁰ Yngre Dryas-tid (11.000 - 10.100 B.P), Birke-Fyrre-tid (10.100-9.200 B.P.), Hassel-Fyrretid (7.800-9.200 B.P), Lindetid (2.600-7.800 B.P., den postglaciale varmeperiode), Bøgetid (nu-2.600 B.P.). BP = Before Present - før nu i kulstof 14år.

⁵¹ se også "Nationalmuseets Arbejdsmark 1807-2007" p 117 ff: Charlie Christensen, Claus Malmros, Niels Bonde og Sabine Krag: "Menneske og miljø. Naturvidenskab på Nationalmuseet gennem 70 år"

⁵² Kapel, Holger (1967): *Atlas of the Stone Age Cultures of Qatar*. Reports of the Danish Archaeological Expeditions to the Arabian Gulf Vol. 1. Jutland Archeological Society Publications Vol. VI.

⁵³ Bibby, Gepffrey (1971): *I Dilmun tier ravnen*. Wormianum

⁵⁴ Bondesen, E. and A.F.J.Smit (1972): *Holocene Tectonic Activity in West Africa Dated by Archaeological Methods: Discussion*. Geological Society of America Bulletin, Vol 83, pp 1193 - 96.

⁵⁵ Bondesen, Erling (1991): *The Hedeland Gravel Pit Field - Background*,

Environment and Planning. International Association of Landscape Ecology, Roskilde University Centre. - item (2003):Hedeland - Landets største grusgravsfelt. I/S HEDELAND

⁵⁶ Til min store fornøjelse bliver jeg jævnligt forelagt geofaglige problemer i forbindelse med museets arkæologiske udgravninger, ikke mindst i forhold til identifikation af begrebet 'steril undergrund'. Endvidere publiceredes i 1979, Erling Bondesen: Roskilde , by og landskab - geologi og samfund. En lokaliseringsstudie. In. 13 bidrag til Roskilde by og egns historie. Udgivet i anledning af Roskilde Museums 50 års jubilæum.

⁵⁷ Foruden en lang række rapporter om feltarbejdet på fjorden, især omkring de store banker af østersskaller som udnyttedes industrielt, kom i 1988 et bind i Skov- og Naturstyrelsens Havbundsundersøgelser; Roskilde Fjord, som foruden geologi og miljø også indeholdt afsnit om de kulturhistoriske forhold.

⁵⁸ Crumlin-Pedersen, Ole og Olaf Olsen (ed.): The Skuldelev Ships I. p 9-22 Erling Bondesen: Roskilde Fjord. Ships and Boats of the North - Volume 4.1, Roskilde 2002.

⁵⁹ Indtil videre er følgende byer publiceret: Ribe, Næstved, Viborg, Køge, Odense. De øvrige byer var Ålborg, Horsens, Svendborg, Århus og Roskilde, hvortil kom Søborg, som Nationalmuseet skulle tage sig af.