

# Steno som videnskabsmand

Geologen Alan Cutlers bog om  
Niels Steensen som videnskabsmand  
er udkommet på Gyldendals Forlag  
i dansk oversættelse og anmeldes her<sup>1</sup>

**Af Jørgen Nybo Rasmussen**

Denne bog er ikke noget for meget fromme læsere. Dens emne er ikke den salige Niels Stensens personlige og religiøse udvikling, og den indeholder kun få af hans bønner og betragtninger. Forfatteren, den amerikanske geolog Alan Cutler, beskriver kun kort disse sider af Niels Stensens liv. Han gør det korrekt og respektfuldt, men ikke ud over det nødvendige for hans egentlige anliggende. For det er Niels Stensen som den geniale videnskabsmand og især hans indsats som den historiske geologis pioner, der interesserer ham. "Steno", som Cutler efter angelsaksisk tradition foretrækker at kalde Niels Stensen, forstod nemlig som den første i verden, at de lagdelte bjergarter er opstået i vand, og at disse "sedimenter" tidsfølge er nøglen til at erkende jordens udvikling. I vore dage kaldes denne videnskabsgren "stratigrafien". Datidens lærde tumlede forgæves med at løse den gåde, der anføres i bogens undertitel, nemlig *hvorfor der er strandkaller på bjergtoppene?* Men Steno fandt denne gådes rigtige løsning.

Som geolog er Alan Cutler knyttet til det berømte *Smithsonian Institution* i Washington. Hans bog giver en bredere og dybere forståelse af, hvordan Steno udførte denne bedrift end tidligere Stensenforskere, inklusive den betydeligste af dem alle, redemptoristpateren Gustav Scherz. Han beskæftigede sig med spørgsmålet f. eks. i "Pionier der Wissenschaft", 1963, og i den store tysksprogede biografi: "Niels Stensen I-II" fra 1987, især kapitel VI, bd. 1, 214-243.

---

<sup>1</sup> Alan Cutler: Steno. En biografi om anatomen og præsten Niels Stensen, der løste gåden om strandkallerne på bjergtoppene. Oversat fra engelsk af Werner Svendsen. Gyldendal 2006. 264 sider, 275 kr. ISBN 87-02-03578-2.

Steno selv kom først ind på emnet, da han i 1666 som anatom dissekerede et stort hajhoved. Sine tanker derom udgav han som tillæg til afhandlingen om musklernes anatomi *Elementorum myologiae specimen*, der udkom i Firenze 1667. To år senere udkom hans hovedværk, som han selv ganske vist blot kaldte *En foreløbig meddelelse om faste legemer, der er naturligt indlejrede i andre faste legemer* (Prodromus de solido intra solidum naturaliter contento), Firenze 1669. I afhandlingen om hajhovedet havde han allerede påvist, at de naturgenstande, man fandt i bjergene under navnet *tungesten*, ikke var uforklarlige luner fra naturens side, men simpelthen forstenede hajtænder. I bogen om de faste legemer, *De solido*, drog Steno videre konsekvenser af denne erkendelse. Efter grundige undersøgelser af Toscanas bjerge fremlagde og begrundede han den opfattelse, at disse hajtænder og de andre fossiler af havdyr oprindeligt måtte være aflejrede i sand og grus i havet. Senere var disse "sedimenter" hærtnede og hævet op til at udgøre de bjerge, hvor vi nu finder dem med deres indlejrede fossiler af havdyr.

For en moderne læser kan det frembyde vanskeligheder at forstå betydningen af dette. Dels er det i det hele taget svært at tænke sig tilbage i en tid, hvor den geologiske viden, som i dag fremgår af enhver skolebog i naturlære, og som nærmest forekommer os umiddelbart indlysende, var totalt ukendt selv blandt de klogeste og dygtigste lærde. Det bliver ikke lettere af, at Niels Stensen selv offentliggjorde sine resultater i disse ret uanseelige afhandlinger med mærkelige titler, der bestemt ikke selv røber, hvilke epokegørende fremskridt det faktisk drejer sig om.

Alan Cutler har i mange år beskæftiget sig med at tilgængeliggøre naturvidenskabelige emner for offentligheden. Med denne sin første bog har Cutler ønsket at overvinde vanskelighederne ved at forstå og vurdere Stenos indsats rigtigt. Kun ved at placere hans forskning i sin historiske kontekst, dvs. som den foregik i datidens videnskabshistoriske miljø, kan man yde den fuld retfærdighed.

Alan Cutler har et omfattende kendskab til, under hvilke omstændigheder 1600-tallets naturforskere måtte arbejde. Banebryderne for den nye udforskning af naturen, der blev kimen til vore dages naturvidenskaber, måtte kæmpe for deres identitet og deres forskning mod adskillig modstand. På den ene side var der kirkernes stive bibelfundamentalisme, på den anden side renæssance-filosoffernes på en gang luftige og traditionsbundne spekulationer. Begge dele blokerede for, at man studerede naturen uden fordomme, dvs. sådan som den faktisk er, som den viser sig for vore sanser og erkendes af vores kritiske fornuft.

Bibelfundamentalisme betyder, at Bibelen ikke blot anses for Guds inspirerede ord, men at dens ordlyd indeholder en bogstavelig beskrivelse af hele virkeligheden. Deraf følger, at også jordens og universets natur direkte kan aflæses af Bibelen, især af Første Mosebogs skabelsesberetning. Her står, at Gud skabte himlen og jorden med alle dens levende væsener inklusive mennesket på seks dage. Derefter gik der kun ca. 4.000 år indtil Kristi fødsel. Dette tal regnede man sig frem til ved at tælle patriarkernes leveår og kongerækkerne i det israelitiske folks historie i Det gamle Testamente. Herefter har jorden ikke gennemgået nogen udvikling, men er skabt sådan, som den er i dag – alene bortset fra den ravage, som syndefaldet og syndfloden medførte. Men i øvrigt baserede man verdensbilledet på overtagelse af antikke lærdes kosmologier, især *Ptolemæus'* system.<sup>2</sup> Efter dét var Jordan universets fysiske centrum, om hvilket sol, måne og planeter kredsede, og den ubevægelige fiksstjernesfære identificerede man med Guds og de saliges himmel.

Naturforskeren Galilei's skæbne er det mest kendte eksempel på sammenstødet mellem dette middelalderlige verdensbillede på den ene side og den nye naturvidenskab på den anden. Kirkens fordømmelse af Galilei fik den tragiske følge, at der for århundreder opstod en dyb konflikt mellem kristen tro og naturvidenskab. Netop for Steno blev Galilei særlig relevant. Det videnskabelige miljø, Steno fandt i Firenze, da han kom dertil i 1666, bestod nemlig af Galilei's elever. De var organi-

<sup>2</sup> Claudius Ptolemæus, græsk videnskabsmand, levede fra omkr. 100 til omkr. 170 og udgav i 140 værket *Almagest*, hvori han redegjorde for antikkens naturvidenskab. Red.

seret i det såkaldte *Cimento-akademi*, der ufortrødent fortsatte den naturvidenskabelige forskning i mesterens ånd. Hvordan gik det nu i spænd med den katolske tro?

Alan Cutler undersøger den historiske sammenhæng ved først at gå tilbage til middelalderen. Trods det "ptolemæiske verdensbilledes" dominans, herskede der før reformationen en vis frihed til at tolke Bibelen symbolsk, således at den da gryende naturfilosofi ikke kom i nogen alvorlig konflikt med Kirken. Men reformationen splittede den gamle kirke, og Europa blev opdelt i landskirker, der blev henholdsvis katolske eller protestantiske, alt efter fyrstens trosbekendelse, mens man indbyrdes skarpt forkætrede hinanden. Men hvis der var noget, katolikker og protestanter stort set alligevel var enige om, så var det at forsvare den fundamentalistiske bibeltolkning imod den frembrydende renaissance, der indebar, at mennesker mere og mere uhæmmet af gamle autoriteter gik på opdagelse i naturen. Kopernikus var jo den første, der gik ind for, at ikke jorden, men solen i virkeligheden er universets centrum. Han var kannik i Polen, men da han nøjedes med at fremlægge sin opfattelse som blot en hypotese blandt andre, kom han ikke selv i konflikt med Kirken. Blandt de videnskabsmænd, der i den følgende tid blev stadig mere overbevist om, at han havde ret, var Galilei den berømteste. Han var pioner for en systematisk udforskning af den fysiske verden, bygget alene på systematisk iagttagelse og matematisk logik. Da han havde opfundet den første brugbare stjerneikkert, kunne han gøre iagttagelser, der overbeviste ham om, at Kopernikus havde ret. Men da han offentligt udtalte, at jorden faktisk bevæger sig rundt om solen, anklagede den romerske inkquisition ham for kætteri. Det kirkelige argument var, at Bibelen flere steder faktisk fastslår jordens ubevægelighed. I Salmernes bog f. eks. Sl 93,1: "Herren grundfæstede jorden, den røkkes ikke". Lignende steder findes også i Sl 96,10 og Sl 104,5 m.v. Udsigten til at blive dømt som kætter fik Galilei til i kirkeDOMstolen knælende at afsværge sin opfattelse (1633). Sammen med andre, der forsvarede det kopernikanske system, blev hans værk sat på Kirkens "index" over forbudte bøger, dvs. at katolikker ikke længere måtte tro på Kopernikus' verdensbillede. .

"Den katolske kirkes fordømmelse af Galilei var et følsomt anliggende, for at sige det mildt " skriver Cutler.<sup>3</sup> Man kan roligt skærpe det til, at denne dom blev et traume for alle katolikker, der i den følgende tid ville studere verden videnskabeligt. Mens tiden gik, blev der jo flere og flere beviser for, at Kopernikus og Galilei, uanset Kirkens fordømmelse, faktisk havde ret. Det fik frygten og samvittighedskvalerne hos mange trofaste katolikker til at vokse. Det specielle ved *Cimento-akademiet* i Firenze, hvor Steno forskede, og som han blev medlem af, var, at man der ikke lod sig skræmme fra at forske videre, men fastholdt sit motto: "Undersøg og undersøg igen!" Akademiet bestod som sagt af Galilei's elever, og det havde fyrst Ferdinand II og hans broder Leopolds begejstrede opbakning både moralsk og økonomisk. Derfor kunne Steno forske frit og fik støtte til at udgive sine skrifter. Alligevel havde de fleste en ægte og levende katolsk tro. Denne i hele Europa enestående kombinationen af ægte videnskab og katolsk trosliv blev den frugtbare baggrund for Stenos forskning, hans personlige udvikling og sluttelig hans konversion.

Steno reagerede faktisk på den konflikt, Galilei-dommen måtte medføre for hans forskning. Den fundamentalistiske tolkning af Bibelen var selvfølgelig en vanskelighed, når man som Steno ved iagttagelser i naturen var nået til den opfattelse, at de forstenede fossiler i bjergene skyldtes, at disse lag engang havde været havbund, hvori dyrenes skaller havde aflejret sig, hvorefter lagene var hærdede og hævet højt op som bjerge endda i flere faser, hvor nye oversvømmelser vekslede med landhævninger, forskydninger eller foldninger, således som hans skematiske tegning over Toscanas i *De solido* udvikling viser. Hvordan kunne dette være sket, hvis verden var skabt som en helhed på kun seks dage? Hvordan kunne disse vældige jordforskydninger have fundet sted på kun 6.000 år?

I slutningen af *De solido* forsøgte Steno derfor i store træk at vise, at hans teori om fortidige oversvømmelser, der tilmed havde dækket de højeste bjerge, ikke stred mod Bibelen. I Bibelen var der

---

<sup>3</sup> Side 70

jo tale om to sådanne oversvømmelser. Den ene var på skabelsens første dag, da "Guds ånd svævede over vandene", hvortil kom den tredje dag, da "det tørre land kom til syne".<sup>4</sup> Da blev de højeste bjerge til, mente Steno, for i dem havde han ikke fundet fossiler. Havdyrene blev jo først skabt på den femte skabelsesdag.<sup>5</sup> Den anden oversvømmelse var syndfloden,<sup>6</sup> hvilket forklarede, at de lavere klippelag indeholdt fossiler af havdyr. Dette var Stenos velmente forsøg på at forene Bibelen med sin forskning. Men det væsentlige for ham var, at jorden i det hele taget havde en historie. Måske har han ikke opfattet "skabelsesdagene" som almindelige jordiske ugedage, men – som f. eks. St. Augustin – anset dem for hver for sig at udgøre lange tidsfaser. Bibelkronologiens 4.000 år nævnte han aldrig. Hverken han eller nogen anden samtidig havde i øvrigt dengang mulighed for at fastslå, hvor umådeligt lange tidsrum jordens historie i virkeligheden omfatter. Cutler konkluderer: "Steno var mindre interesseret i at finde ud af, hvordan oversvømmelserne var foregået, end i at påvise, at de rent faktisk havde fundet sted".<sup>7</sup> Dette er sagens kerne, som Stensen fastholdt som sin sikre erkendelse af naturforholdene. Deri bestod i virkeligheden det genialt nye ved hans indsats. Ved iagttagelser i selve landskabet havde han opdaget det stratigrafiske princip, som al senere geologi forudsætter og har bygget videre på.

Takket være sit velmente om end i vore øjne noget primitive forsøg på at indpasse sine resultater i den bibelske skabelsesberetning, fik Steno ikke vanskeligheder ved at opnå den florentinske inkvisitions trykkeitilladelse for "De solido". Som censorer blev udnævnt var to af hans venner fra *Cimento-akademiet*, og de "fremhævede både værkets lærdom og den ubesmittede renhed i katolsk tro og gode sæder som hos den udmærkede forfatter selv".

Men mens Kirken således forholdt sig neutral, idet man vel næppe anede, at Stenos opdagelser i virkeligheden indeholdt et lige så stærkt potentiale til at dementere den traditionelle lære om jordens tilblivelse som Kopernikus og Galilei's opdagelser, så rejste datidens mest ansete filosoffer og naturforskere andre indvendinger imod Stenos resultater. Interessen for at udforske naturen var faktisk hæmmet netop af den begejstring for oldtiden, som renæssancen også tilstræbte. På universiteterne hentede man stadig sin viden om naturen fra oldtidens filosoffer, f. eks. fra Aristoteles, i stedet for i naturen selv for at finde ud af, hvordan tingene forholdt sig. Den almindelige mening var, at "tungestenene" og de andre fossiler i bjergene var "vokset frem" på stedet ligesom planter.

På Malta var der særlig mange "tungesten", og man tjente gode penge på at eksportere dem for deres påståede helbredende evners skyld. Den lokale tradition hævdede nemlig, at de stammede fra apostlen Paulus' besøg på øen. Ifølge Apostlenes Gerninger var han der blevet bidt af en hugorm, men havde rystet den af sig i et bål uden at tage skade.<sup>8</sup> Som minde om dette mirakel var tungestenene blevet til med den egenskab at udgøre et middel imod forgiftning. Men hvis Steno nu havde ret i, at de blot var hajtænder fra hævet havbund, hvad skulle der så blive af maltesernes gode indtægter?

<sup>4</sup> 1 Mos 1,1.9-10: I begyndelsen skabte Gud himlen og jorden. [...] Gud sagde: "Vandet under himlen skal samle sig på ét sted, så det tørre land kommer til syne!" Og det skete. Gud kaldte det tørre land jord, og det sted, hvor vandet samlede sig, kaldte han hav. Gud så, at det var godt.

<sup>5</sup> 1 Mos 1,20: Gud sagde: "Vandet skal vrimle med levende væsener, og fugle skal flyve over jorden oppe under himmelhvælvingen!" Og det skete.

<sup>6</sup> Se 1 Mos kap. 6 – 8

<sup>7</sup> Side 148

<sup>8</sup> ApG 28,3–6: Paulus havde samlet en bunke kvas, og da han lagde den på bålet, krøb en slange ud på grund af varmen og bed sig fast i hans hånd. Da de indfødte så dyret hænge ned fra hans hånd, sagde de til hinanden: "Den mand er sikkert en morder, som retfærdighedens gudinde ikke giver lov til at leve, selv om han er frelst fra havet." Men Paulus rystede dyret af i ilden og tog ingen skade. De indfødte ventede, at han ville svulme op eller pludselig falde død om; men da de havde ventet længe og så, at der ikke var sket noget med ham, slog de helt om og sagde, at han var en gud.

Mere seriøs var den opfattelse, som datidens store polyhistor,<sup>9</sup> jesuitten Atanasius Kirscher, der i øvrigt var Stenos personlige ven, fremførte i sit værk *Mundus subterraneus* (Den underjordiske verden) fra 1664. Han var moderne i den forstand, at han var dybt interesseret i naturen og skabte et stort museum for naturhistoriske og etnografiske genstande i Rom. Men han afviste Stenos forklaring om strandskallerne i bjergene med Bibelens ord om, at bjergene blev skabt før havdyrene og ikke efter dem, nemlig henholdsvis den 3. og den 5. dag. Selv mente Kirscher, at bjergfossilerne skyldtes "spontan genese" på lokaliteten i kraft af den "plastiske ånd", der ifølge platonismen gennemtrænger og former hele naturen. Argumenter af den art minder om nutidens nyreligiøse ideer. Men de fleste meningsdannere tænkte dengang noget lignende og beundrede Kirscher.

Steno selv vendte snart hele sit engagement mod religionen. Han blev præst 1675 og biskop i Hannover 1677. Af et brev om sin konversion til den reformerte præst Sylvius fremgår, at Steno tilstræbte netop det kompromis mellem bibelfundamentalisme og rationel naturvidenskab, som siden viste sig at have fremtiden for sig. Bibelen er, skrev han, inspireret af Gud, men dog ikke skrevet af Gud, men af mennesker. Derfor må meget i Bibelen forstås symbolsk, ikke bogstaveligt. Og for at undgå splid om tolkningen har den brug for Kirkens vejledning.<sup>10</sup>

Da *De Solido* var udkommet, vakte den især interesse i England, hvor *The Royal Academy of Sciences* nylig var stiftet – og det blev i praksis afløseren af det toscanske *Cimento-akademi* som Europas ledende forum for videnskabelig forskning. Allerede 1671 blev *De solido* oversat til engelsk og dermed kendt i dette miljø, hvor det kom til at spille en vigtig rolle i den stadig tiltagende debat om fossilernes plads i jordens historie. Cutler gennemgår vigtige standpunkter fra 1600-tallets sidste år og bringer nyt, som den hidtidige Stensen-forskning ikke har kendt til. Scherz vidste for eksempel, at den excentriske læge og fossilsamler John Woodward trods andre ejendommelige påstande sluttede sig til vigtige punkter af Stenos stratigrafi. Men da han ikke ærligt havde vedkendt sig, at ideerne var Stenos, blev han anklaget af en kollega, matematikeren John Arbuthnot, for videnskabeligt fusk og tyveri.<sup>11</sup> Dette medførte en voldsom fejde blandt de engelske naturforskere, der undertiden udartede i rent håndgemæng!

Det betød et gennembrud, at Stenos ven fra tiden i Hannover, den berømte filosof Leibnitz,<sup>12</sup> trods deres religiøse uenighed fuldt ud støttede Stenos stratigrafi og byggede på den i sit kosmologiske hovedværk *Protagæa*, der udkom 1748. Efter den tid kan man konstatere, at stadig flere geologer anerkendte rigtigheden af Stenos principper. De viste sig nemlig at virke i praksis, under de stadig vigtigere geologiske undersøgelser, som minedriften fik brug for under den gryende industrielle revolution. Cutler udtrykker det på den måde, at i 1700-tallets sidste del "fejrede Steno triumfer". Hans lære om jordlagenes opståen og indbyrdes forhold blev anerkendt som den rette – ganske uanset vanskelighederne ved at få den til at stemme overens med bibelfundamentalisternes skabelseslære. Allerede hen imod år 1800 var det alment erkendt, at Jorden ikke er 6.000 år, men mange millioner af år gammel, og man havde udarbejdet hovedtrækkene i det geologiske tidsskema, hvorefter vi den dag i dag inddeler jordhistorien.

Hvad Kirken angår, fulgte den – om end langsomt – til sidst også med. Pave Pius VII tillod omkring 1820 officielt katolikker at fortolke skabelsens seks "dage" som symboler på udstrakte tidsperioder, og samtidig ophævede han forbudet mod Kopernikus lære om, at jorden kredser omkring solen og ikke omvendt. På den måde fik Galilei endelig oprejsning, og samtidig blev de teologiske betænkeligheder over konsekvenserne af Stenos geologiske principper fjernet for de troende. Men det er desværre klart, at Kirkens lange modstand og sene accept kostede den et uhyre tab af prestige i den moderne naturvidenskabs øjne, som endnu den dag spores i debatten.

<sup>9</sup> Dvs. en lærd, der er inde i mange fag

<sup>10</sup> Side 172–174

<sup>11</sup> Side 209-10

<sup>12</sup> Gottfried Wilhelm Leibnitz, 1646 – 1716

I de allerseneste år har vi ikke mindst i USA måttet opleve en genopblussen af den strid mellem videnskab og bibelfundamentalisme, som prægede miljøet på Stenos tid, og som man troede for længst var passé. Hans stillingtagen indeholder løsninger på denne konflikt, som vi bør genkalde os og benytte os af.. Hans forskning byggede på den forudsætning, at når videnskaben er objektiv og redelig, fører den aldrig til nogen erkendelse, der bringer den i en virkelig konflikt med troen. Forudsætningen er dog, at de to områder kender deres grænser: Naturvidenskaben skal og kan ikke løse tilværelsens eksistentielle problemer, og troen eller Bibelen bør ikke tilskrives autoritet på områder som astronomi eller geologi, som Gud har overladt til os mennesker selv at udforske.

I den forbindelse må det dybt beklages, at megen nutidig religionsundervisning for børn, også i katolsk regi, stadig begynder med at formidle Bibelens billede af skabelsen på seks dage helt uden kommentarer eller forbehold. Når de bliver større, konfronteres de jo uundgåeligt med naturvidenskabens ganske anderledes beretning om "The big bang" og de uhyre lange geologiske tidsaldre. Dette er med til at forklare, at mange unge ikke blot mister troen, men kommer til at foragte kristendommen som barnlig og urealistisk i stedet for at se den som løsningen på tilværelsens gåde. Lyttede man til Stenos vise skelneevne, kunne denne tragedie måske undgås.

Steno fik ikke blot videnskabeligt ret, men blev i året 1988 saligkåret af pave Johannes Paul II. Den historie beretter Cutler kort og loyalt, skønt den ikke er hans tema. På verdensplan kendes intet andet eksempel på, at en genial naturvidenskabsmand, stifter af nye forskningsgrene, også fortjente helgenværdigheden. Og tænk, han var dansker ...!

Alan Cutlers nye, frisk fortalte og yderst vel orienterede bog om geologen Steno fortjener sandelig de flest mulige læsere i vort land.

---

Klik her for at udskrive artiklen (printerens skal være tændt)

Klik her for at sende artiklen til en ven eller bekendt (Outlook skal være startet)

Klik her for at komme til forsiden af catholica.dk