

Naturvidenskaben som kristent projekt

Af Helge Kragh, Niels Bohr Institutet, Københavns Universitet

I dag spiller religiøse overvejelser kun en meget perifer rolle i naturvidenskaben. Men under den naturvidenskabelige revolution i 1500- og 1600-tallet var den nye form for videnskab intimt knyttet sammen med den kristne tro, der var videnskabens egentlige motivation og legitimation. Den moderne naturvidenskabs fødsel ahang i bund og grund af den kristne vækkelse, der dominerede tiden.

Konflikt eller harmoni?

Den gamle og stadig særdeles livlige diskussion om forholdet mellem naturvidenskab og religion fokuserer af forståelige grunde på kristendommen i særdeleshed. For det var netop den kristne tro, der helt dominerede det Europa, hvor den naturvidenskabelige revolution fandt sted i perioden mellem Kopernikus og Newton.

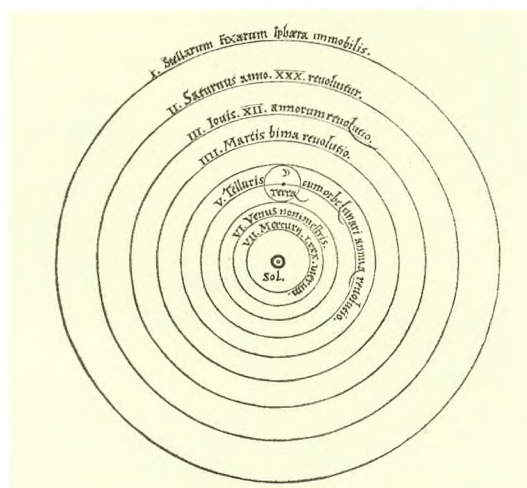
I den mere abstrakte diskussion om forholdet er det almindeligt at skelne mellem fire positioner eller teser, der kan karakteriseres ved henholdsvis konflikt, uafhængighed, dialog og integration [1]. Ifølge konflikttesen er der en iboende modstrid mellem religion og naturvidenskab og denne modstrid dokumenteres af videnskabshistorien. Alle ved jo, at den radikale fritænker Giordano Bruno blev brændt på bålet for at forsvare det nye videnskabelige verdensbillede. Og fik Galileo måske ikke stækket sine vinger, da den katolske kirke censurerede hans værker og idømte ham livsvarig husarrest for samme kætterske idéer?

Men i det mindste hvad angår den tidlige periode, er konflikttesen en myte i næsten grotesk uoverensstemmelse med historiske data. Forholdet var et ganske andet, idet den moderne naturvidenskab på mange måder var kristendommens tro tjener og udsprang af tidens stærke religiøsitet. Ikke blot var der tale om en intim harmoni, naturvidenskab uden religion var på det nærmeste en selvmodsigelse [2]. For den nye tids naturforskere var den kristne tro ikke en hypotese, men en selvfølgelig forudsætning der legitimerede al deres virke. Newton, Boyle og deres samtidige betegnede sig ikke blot som naturfilosoffer eller *virtuosi*, de var *Christian virtuosi*. I andenudgaven af *Principia* fra 1713 indsatte Newton en længere passage om Guds væsen, for, som han skrev, så "hører en behandling af Gud ud fra fænomenerne utvivlsomt til fysikkens område."

Arven fra middelalderen

Det mest fremtrædende element i den naturvidenskabelige revolution var måske opgøret med den aristoteliske videnskab, dens natursyn og verdensbillede, som siden 1200-tallet havde domineret europæisk åndsliv. Men selv om den nye empirisk baserede videnskab distancerede sig fra middelalderens skolastiske naturfilosofi, var der en betydelig kontinuitet mellem de to perioder. Ja, kritikken af Aristoteles stammer fra middelalderen, hvor der ud fra et kristent grundlag blev rejst tvivl om flere af den græske autoritets læresætninger. Den kristne Gud var jo suveræn og almægtig, så han kunne i sit

skaberværk ikke være bundet af Aristoteles' filosofi. Den teologiske diskussion om Guds almægt førte til flere interessante konklusioner, der pegede frem mod det senere videnskabelige verdensbillede.



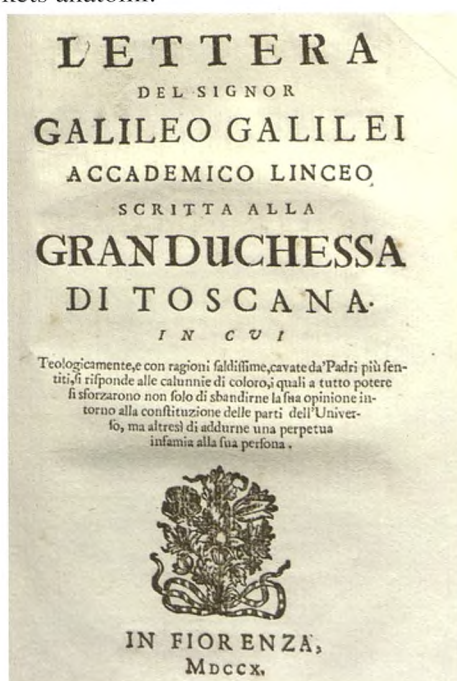
Figur 1. Kopernikus' planetsystem som gengivet i *De revolutionibus* fra 1543.

I 1277 fordømte biskoppen af Paris en lang række aristoteliske teser som værende i strid med den sande kristentro og derfor kætterske. Således var et tomrum eller vakuum ifølge Aristoteles en umulighed, men det afviste biskoppen med henvisning til Guds almægt. Selvfølgelig kunne Gud have skabt et vakuum – altså hvis han ville. Desuden var det aristoteliske kosmos evigt og uskabt, hvilket selvsagt var i modstrid med det centrale kristne dogme. Biskoppen fordømte derfor påstanden, "at verden er evig, og at tid og bevægelse og materie er evige" [3, s. 257]. Mere generelt var den aristoteliske naturfilosofi deterministisk og baseret på nødvendigheder, mens flere kristne filosoffer fremhævede, at den gudsskabte natur var *kontingent*, dvs. kunne have været anderledes, end den faktisk er. I sin uransagelige visdom havde Gud skabt verden på en bestemt måde, men han kunne have skabt den på enhver anden måde, havde han ønsket det.

I forsøget på at skabe en syntese mellem den kristne og aristoteliske tradition analyserede filosoffer i slutningen af 1200-tallet skabelsesbegrebet med stor skarp-sindighed. Således skelnede Thomas Aquinas mellem en tidlig oprindelse af universet (*creatio originans*) og dets egentlige skabelse, hvor sidstnævnte henviser til årsagen til selve eksistensen af Universet. Selv om verden havde eksisteret i en uendelighed af tid, ville den stadig have været skabt, for selve dens væren må have

en nødvendig årsag. Denne årsag var naturligvis Gud, der til enhver tid opretholder verden og altså vedvarende skaber den (*creatio continua*). Thomas' udvidelse af skabelsesbegrebet er ikke blot relevant for teologien, men også for moderne kosmologi. I et evigt steady-state univers uden en fortidig skabelse mangler der stadig en forklaring på, hvorfor Universet overhovedet eksisterer. Man slipper ikke uden om skabelsen.

Den franske fysiker og filosof Pierre Duhem hævdede i 1906, at roden til den moderne naturvidenskab må findes i den katolske kirkes kritik af aristotelismen fra 1277. Det er dog utvivlsomt at overdrive betydningen af denne kritik, der i det væsentlige foregik i en teologisk sammenhæng. På trods af de interessante tendenser i middelalderen var frigørelsen fra den aristoteliske tankeverden kun halvhjertet og midlertidig. Den førte ikke til en ny form for naturvidenskab. Det egentlige brud kom først i renæssancen, hvor to værker fra 1543 markerer begyndelsen på en revolutionær fase. Det ene var Kopernikus' velkendte *De revolutionibus*, mens det andet var Vesalius' *De humani corporis fabrica* om menneskets anatomi.



Figur 2. Galileis skrift til storhertuginde Christina i en udgave fra 1710.

Det kopernikanske verdensbillede

Ifølge en sejlivet myte opsatte Kopernikus trykningen af sit skelsættende værk til sin dødsdag af frygt for kirkens reaktion, vel vidende at bogen var dynamit i forhold til de kristne dogmer. Men i virkeligheden blev *De revolutionibus* til på kirkelig tilskyndelse og med støtte fra en kardinal, der altså ikke fandt det heliocentriske system stødende, kættersk eller politisk ukorrekt. Bogen indeholdt en dedikation til pave Paul III, hvor Kopernikus nævnte, at kun "dumrianer" kunne læse bogen, som var den i modstrid med Bibelen. Da den udkom, vakte den kun begrænset interesse blandt astronomer og endnu mindre interesse blandt teologer. Den katolske kirke var tavs, og også blandt protestantiske og reformerte lærde var reaktionen afdæmpet.

Mens Kopernikus i øvrigt ikke gik nærmere ind på det nye systems forhold til troen, blev emnet på et tidligt tidspunkt taget op af hans elev Rheticus, der allerede i 1540 havde udgivet en lille bog om det heliocentriske verdensbillede. Ifølge Rheticus var Bibelen i sin formulering tiltænkt jævne mennesker uden kendskab til matematik og astronomi. Desuden var Den hellige Skrift ikke en naturbeskrivelse men handlede om noget helt andet, nemlig sjælens frelse og menneskets forhold til Gud. Alene af disse grunde kunne der ikke være nogen egentlig modstrid med den heliocentriske model af verden. Rheticus' *Narratio prima* var fyldt med henvisninger til Gud, bl.a. i forbindelse med de blot seks planeter, der fandtes i Kopernikus' system. Efter en pythagoræisk tradition var tallet seks ($6 = 1 + 2 + 3$) nemlig perfekt og altså afspejlet i Guds kosmiske skaberværk. Retorisk spurgte han, "Hvad er mere overensstemmende med Guds håndværk, end at dette første og mest perfekte arbejde skulle opsummeres i dette første og mest perfekte tal?"

Gennem mere end et halvt århundrede havde den katolske kirke ingen nævneværdige problemer med det kopernikanske verdensbillede. Det var i slutningen af 1500-tallet kendt af fagastronomer, hvoraf de fleste dog valgte at opfatte det som en matematisk model og ikke som en i fysisk forstand korrekt gengivelse af planet-systemet. Der var trods alt passage i Bibelen, som utvetydigt fremstillede Jorden som fast og uforanderlig, og disse kunne man ikke ignorere. "Du fæsted Jorden på dens grundvolde, aldrig i evighed rokkes den", står der i Salmernes Bog (19: 5). Men Kopernikus rokkede i høj grad med Jorden.

For Tycho Brahe, den mest fremtrædende astronom i tiden, var Bibelens ord en yderligere grund til at forkaste det kopernikanske system, han i øvrigt beundrede som en matematisk model. I en brevveksling med den tyske astronom og kopernikaner Christopher Rothmann imødegik Brahe det synspunkt, som allerede Rheticus havde gjort gældende, nemlig at Bibelens ord kunne fortolkes i overensstemmelse med det heliocentriske system. "Thi større er og bør være Den hellige Skrifs autoritet og værdighed, end at den fortjener sådan en tvetydig fortolkning", skrev Brahe. "Altså står til denne time Den hellige Skrifs autoritet urokket ... og du kan heller ikke fra den kant forsvare Kopernikus' standpunkt" [4]. Mens Rothmann afviste, at Bibelen havde videnskabelig autoritet og var af relevans for astronomien, mente Brahe altså, at teologien var en nødvendig del af også det videnskabelige verdensbillede.

Den katolske kirkes stilhed om det kopernikanske system indebar ikke en accept af systemet og stilheden varede ikke ved. Senest i 1616 konkluderede teologiske eksperter i Rom, at systemet var i modstrid med Guds ord. I de følgende ti år blev det tychoniske system, hvor Jorden stadig var i universets centrum, et yndet alternativ blandt jesuitter og andre astronomer i det katolske Europa.

Guds to bøger

Den såvel berømte som berygtede proces mod Galilei startede i 1616, da *De revolutionibus* blev anbragt på

den katolske kirkes liste over forbudte bøger, og Galilei fik forbud mod at forsvare og udbrede det heliocentriske verdensbillede som et sandt system. Det var begyndelsen på den proces, der 17 år senere førte til domfældelsen af den store italienske fysiker og astronom. Tilsyneladende var der her tale om en klar konflikt mellem religion og videnskab, selv om det vil være mere korrekt at tale om en konflikt mellem den katolske kirke som social og politisk institution og en bestemt videnskabelig teori. Når det overhovedet kom dertil, skyldtes det især den polarisering og ortodoksi, der inden for den kristne verden fulgte med de reformatoriske og modreformatoriske bevægelser, og som kulminerede under trediveårskrigen.

Året før sit første møde med teologerne i Rom havde Galilei i detaljer reflekteret over forholdet mellem den religiøse tro og den nye videnskab i et langt brev til den toskanske storhertuginde Christina, for hvem Galilei var en slags huslærer. Dette brev eller skrift, der cirkulerede i afskrevne kopier, men først blev udgivet i 1636, giver et indblik i Galileis religiøse overvejelser i forhold til videnskaben. Hele skriftet er et lidenskabeligt forsvar for det kopernikanske system og dets forenelighed med den sande tro. Galilei accepterede teologernes dogme om Bibelens ufejlbarlighed men understregede samtidigt, at den hellige bog da måtte fortolkes på den rette måde. Som mange andre – naturforskere, filosoffer såvel som teologer – havde påpeget, så var Bibelen ikke en lærebog i naturvidenskab. “Helligåndens formål er at lære os, hvordan vi kommer i himmelen, ikke at lære os om, hvordan himmelen er.” I brevet til Christina skrev Galilei om videnskabens udsagn i relation til Bibelen:

Der er henvisninger til fornuftigt efterviste fysiske sandheder, men også til andre, som blot er hævdede. Hvad angår de første, da er det kloge teologers opgave at vise, at de ikke strider mod Den hellige Skrift; for så vidt angår de sætninger, der hævdes, men ikke er klart efterviste, da må alt det i dem, der modsiger Bibelen, utvivlsomt være forkert, og dette skal påvises på enhver tænkelig måde.

Galilei var overbevist om, at Kopernikus’ lære hørte til den første kategori.

Et andet tema i brevet til Christina var den gamle metafor om Gud som skaber eller forfatter af to hellige bøger. Den ene af bøgerne var naturligvis Bibelen, mens den anden “bog” var den gudsskabte natur, der ikke var mindre vigtig end den første. Naturen og de love, der styrer den, var Guds værk. Det var derfor en kristen pligt at udforske naturen, på samme måde som det var en pligt at læse og forstå Bibelen. For Galilei og andre af tidens videnskabelige pionerer var naturforskningen en slags gudstjeneste, mens laboratoriet eller observatoriet var en slags kirke.

Galilei var katolik, mens hans store samtidige Kepler var lutheraner. Begge var overbeviste om det kopernikanske systems fortræffelighed, og at det var et udtryk for Guds skaberplan. Kepler så endda systemet som et symbol på den hellige Treenighed, hvor Solen repræsenterede Gud, omgivet af Jesus Kristus (~ stjernerne) og Helligånden (~ det kosmiske rum). I sit storværk *Astronomia nova* fra 1609 skrev han til

den læser, der af religiøse grunde måtte tvivle på det kopernikanske system: “Når han vender blikket mod den synlige himmel. ... lad ham da prise og taksige Gud skaberen. Lad ham overbevise sig om, at han tjener Gud på samme måde som astronomen, der af Gud er blevet tildelt det privilegium at se klarere med tankens øje.”



Figur 3. Den engelske teolog og naturforsker Thomas Burnets “hellige teori om Jorden” fra 1680 var en historisk geologi på bibelsk grundlag.

Mirakler og bibelsk kronologi

Naturvidenskab og mirakeltro kan synes at være uforenelige størrelser, men under den naturvidenskabelige revolution var forholdet et andet og ikke så simpelt. Der var enighed om, at Gud til hver en tid kunne udføre mirakler, der stred mod naturens orden, men ville han også gøre det? Mens Tycho Brahe i 1573 beskrev den nye stjerne (*nova stella*), han havde observeret på himlen, som et vaskeægte mirakel, ville de færreste naturforskere på Newtons tid anerkende mirakler som en gyldig forklaring. Man søgte at give tilsyneladende mirakuløse hændelser en videnskabelig forklaring, uden at dette på nogen måde gjorde Gud overflødig. Den almindelige holdning var, at Gud ikke eller kun yderst sjældent intervenerede direkte i naturens gang, men at han hele tiden gjorde det per stedfortræder, nemlig i form af de gudsskabte naturlove.

I Newtons optik var Guds aftryk synligt overalt i naturen og til enhver tid. Hvis naturfænomener ikke kunne forklares videnskabeligt, veg han ikke tilbage for at appellere til guddommelig indgriben. Hvorfor bevæger planeterne sig i omtrent samme baneplan omkring Solen og endda i samme omløbsretning? Det kunne ikke være en tilfældighed, et resultat af den blinde skæbne, og det var heller ikke forklarligt ud fra den newtonske mekanik. Så han konkluderede, at planeternes bevægelse var styret af et “intelligent væsen,” der

måtte have “stor ekspertise udi mekanik og geometri.” Dette væsen var naturligvis Gud.

Bibelen og især 1. Mosebog var en rig og udtømmelig inspirationskilde for tidens naturforskere. Utallige var de lærde skrifter, der søgte at forklare de ofte sære hændelser, der nævnes i Det gamle Testamente og derfor måtte have fundet sted. Nogle af disse skrifter var præget af spekulation og fantasteri, mens andre var tidlige eksempler på smuk videnskabelig metodik. Til sidstnævnte hører en lærd artikel i *Philosophical Transactions* af den berømte astronom Edmond Halley, der i 1694 undersøgte de forbundne historier om Noas ark og syndfloden [5]. Om arken udtrykte han nogen skepsis, men ikke om syndfloden. Hvor stammede alt det vand fra, der pludseligt dækkede den ganske Jord? Halley kunne have henvist til Guds vilje, men det gjorde han ikke. I stedet foreslog han en videnskabelig teori, for “den almægtige gør i almindelighed brug af naturlige midler til at udvirke sin vilje.”

Halleys teori var baseret på hypotesen om en komet, der havde kollideret med Jorden og derved ændret dens omdrejning og tyngdepunkt, så underjordisk vand oversvømmede jordoverfladen. Fascinationen af og inspirationen fra Bibelen viste sig ikke mindst i interessen for jordskorpens former og bestanddele, i hvad der skulle blive til den geologiske videnskab. Blandt pionererne på dette område var vor egen Niels Stensen (Steno), der som den første anskuede Jorden i et udviklingsperspektiv. I sin vigtige afhandling kendt som *De solido* fra 1669 fremlagde han ikke blot sine idéer på basis af iagttagelser, men også i nøje overensstemmelse med Bibelen. Guds to bøger kunne umuligt modsige hinanden, hvorfor han da også brugte syndfloden som forklaring på jordskorpens dannelse: “Med hensyn til den første tilstand af Jorden er Skriften og naturen enige om, at alt har været dækket af vand; men hvorledes og hvornår det begyndte, derom tier naturen, mens Skriften taler” [4, s. 389].

Bibelen nævner intet steds Jordens eller verdens alder, men alligevel var der gennem hele 1600-tallet enighed om, at Gud havde skabt Jorden ca. 4000 år f.Kr. Denne autoriserede kronologi blev bl.a. støttet af Keplers beregninger, der førte til værdien 3983 f.Kr. Den efter vor opfattelse latterligt lille alder for Jorden blev ukritisk overtaget af Steno, også selv om den ikke stemte med hans ideer om jordskorpens gradvise dannelse. I mange henseender førte tidens stærke og ortodokse religiøsitet til fremskridt i naturforskningen, men i dette tilfælde blokerede den for en videre udvikling af geologien som videnskab. Først i slutningen af 1700-tallet blev der for alvor rejst tvivl om den bibelske tidsskala.

Naturlig teologi

Som antydnet var den dominerende tanke i 1600-tallet, at da Gud havde skabt naturen og dens lovmæssigheder, så ville en udforskning af naturens hemmeligheder give et indblik i skaberens forunderlige almagt. Den fysiske verden var designet af en intelligent skaber, og det var derfor afgørende at forstå og prise Guds skaberværk, så man kunne finde nye bekræftelser på Bibelens sandhed.

Der var endda bibelsk belæg for ideen, for hedder det måske ikke i Visdommens Bog (11:20), at “Alt har du ordnet efter mål, tal og vægt”?

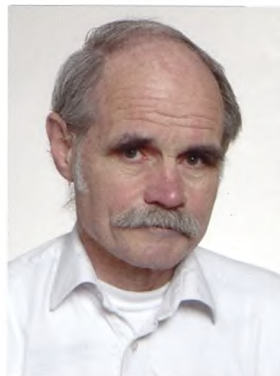
Denne generelle tanke blev udviklet til en egentlig naturteologi, hvor naturen og videnskaben om den kunne bruges som en form for gudsbevis. Skulle man være i tvivl om den almægtige Guds eksistens – og ve den vantro, der var det – ville man blive overbevist gennem empiriske studier af naturen. Tankegangen var ikke blot den vigtigste fødselshjælper for den nye naturvidenskab, den naturlige teologi styrede også meget af videnskabens udvikling indtil slutningen af 1700-tallet, hvor den nåede sin kulmination [6]. Lad mig igen citere Steno, denne gang fra hans noter i det såkaldte *Chaos-manuskript*, han nedskrev som ung student [7, s. 159]:

Man synder mods Guds majestæt ved ikke at ville iagttage naturens egne værker; men nøjes med at læse andres værker. Thi herved skaber man sig ikke blot forskellige fantasifostre og undgår da ikke blot nydelsen af Guds undere, men man spilder også den tid, der kunne være blevet brugt til nødvendige ting og til gavn for næsten, og man hævder ting som er Gud uværdige.

Afslutningsvist må det fremhæves, at selv om den kristne tro var altafgørende for naturvidenskabens fremkomst i perioden mellem Kopernikus og Newton, så er dette ikke i sig selv et argument for en nødvendig forbindelse mellem religion og videnskab. Der er alene tale om et historisk forhold, som ikke uden videre kan generaliseres eller tages til indtægt for en bestemt holdning til, hvordan forholdet er eller bør være.

Litteratur

- [1] I. Barbour (2000) *When Science Meets Religion*, New York, HarperCollins.
- [2] J. Brooke (1991) *Science and Religion*, Cambridge University Press.
- [3] O. Pedersen (1996) *Naturerkendelse og Theologi*, København, Poul Kristensens Forlag.
- [4] H. Kragh (2005) *Dansk Naturvidenskabs Historie*, bd. 1, Aarhus Universitetsforlag.
- [5] E. Halley (1694)
<http://rstl.royalsocietypublishing.org/content/33/381-391/118.full.pdf+html>
- [6] W. Paley (2006) *Natural Theology*, Oxford University Press.
- [7] N. Stensen. (1997) *Chaos-Manuskript*, red. A. Ziggelaar, København, Universitetsbibliotekets 2. Afdeling.



Helge Kragh er professor emeritus ved Niels Bohr Institutet og arbejder især med de fysiske videnskabers nyere historie.