

World Trade Center och Danmarks sårbara plats i en i utrikespolitisk mening globaliserad tillvaro. Hur sårbar den var skulle Muhammed-affären visa. Kanske visade den också hur ett samhälle som bygger sin identitet så starkt på en nationalromantisk historiesyn har svårt att orientera sig i 2000-talets värld. Denna historiesyn fortsätter historikerna villigt att cementera. Saknas det alldeles samband mellan detta och de tendenser i dagens danska samhälle som så många av Danmarks vänner i utlandet ställer sig undrande inför?

Harald Gustafsson

HELGE KRAGH, HENRY NIELSEN OG PETER C. KJÆRGAARD (red.): Dansk Naturvidenskabs Historie bind 1-4. Bind 1: Fra Middelalderlærdom til Den Nye Videnskab 1000-1730, af Helge Kragh med bidrag af andre forfattere. Bind 2: Natur, Nytte og Ånd 1730-1850, af Helge Kragh med bidrag af andre forfattere. Bind 3: Lys over landet 1850-1920, redigeret af Peter C. Kjærgaard. Bind 4: Viden uden grænser 1920-1970, redigeret af Henry Nielsen og Kristian Hvidtfelt Nielsen. Aarhus Universitetsforlag 2005, 2006. Hvert bind ca. 500 sider. Pris: Samlet 1500 kr. Enkelte bind: 500 kr.

Den nu afdøde astrofysiker Jens Martin Knudsen sagde ved flere lejligheder i sine populære foredrag, at »i de sidste 400 år har politikere, administratorer, økonomer, filosoffer og teologer ikke foretaget sig andet end at tilpasse deres meninger og arbejde til naturvidenskabens resultater.«

Som historiker vil man ikke kunne lade være med at gøre et par tilføjelser. Det spiller også ind på naturvidenskabens og udnyttelsen af dens resultater, hvordan forholdene i samfundet i øvrigt arter sig. Økonomi, politik, krig og fred, social ro eller uro og endnu mere har vel også givet politikere og administratorer noget at foretage sig, og filosoffer og teologer har hver for sig bl.a. foretaget sig meget i retning af at bekrige hinanden. Og som det vises i dette værk, har politikere altid vurderet forskningen efter dens nytteværdi. I dag er nytten alene økonomisk bestemt (»fra forskning til faktura«). Tidligere havde man andre nyttebegreber. Når f.eks. Frederik 2. støttede Tyge Brahes forskning, var det bl.a. fordi den berømte mand fremmede kongens og rigets »reputation«. Men det er heldigvis ikke kun politikernes skiftende nyttebegreb, der har været bestemmende, og der er så store sandheder i Jens Martin Knudsens ord, at det er et vigtigt budskab til historikere, for vi har været ekstremt forsømmelige med hensyn til at se naturvidenska-

ben og dens resultater som afgørende faktorer i samspil med en lang række andre sider af den historiske udvikling.

For sandheden er jo den, at naturvidenskabens resultater, således som de f.eks. er blevet omsat til tekniske landvindinger og sundhedsmæssige forbedringer i den helt store stil har været aldeles formative for samfundsudviklingen og i samme proces også for de måder, mennesker mærker verden. Da den indsigt vandt frem sammen med den naturvidenskabelige revolution, at verden kan forstås uden myter om guder og deres gerninger, skabtes en helt ny virkelighed med uendelige muligheder for udvikling. Det er i virkeligheden en gammel indsigt, som stammer fra grækerne, men modstanden imod den har været formidabel og langvarig. Symptomatisk for holdningerne er den konfrontation med mikroskopet, som H.C. Andersen og Søren Kierkegaard oplevede omtrent samtidig og reagerede på. H.C. Andersen skrev i sin begejstring eventyret »Vanddråben«, og om *Det nye århundredes musa* siger han, at »fantasiens mægtige svaneham er hendes pragt og styrke, videnskaben vævede den, »urkræfterne« gav den svingkraft«, mens Søren Kierkegaard, der hadede naturvidenskaberne af et godt hjerte, skrev: »Al fordærvelse vil til sidst komme fra naturvidenskaberne. ... ved hjælp af den mikroskopiske iagttagelse bliver nysgerrigheden kun mere komisk.« Han skrev også om naturvidenskaberne, at man »kan aldeles ikke kontrollere«. ¹ Unægtelig en rablende påstand, for er der noget, naturvidenskaben baserer sig på, er det kontrol og efterprøvelse. Kierkegaard må åbenbart have følt, at myterne kan kontrolleres. Vi finder stadig spor af det samme had til naturvidenskaben baseret på fordomme og angst for det nye, f.eks. i modstanden mod stamcelleforskningen. Og imens sådanne folk har plejet deres fordomme, har forskerne støt og roligt skabt grundlag for telefoni, elektronik, medicin, forebyggelse af sygdom, massetransport og megen anden »fordærvelse«.

Men det blev som bekendt H.C. Andersens hyldest til forskning og nysgerrighed, der havde fremtiden for sig. I dag lærer småbørn om mikroskopiske skikkelser som Karius og Baktus og får, fra de er små, en både bevidst og ubevidst tilgang til sundhed og sygdom og hygiejne, som er naturvidenskabens tilgang. Den rationalitet, vi agerer efter i dagligdagen, er naturvidenskabens. Vi føler ikke længere, at vi skal søge forklaringen på de forandringer og uheld, vi dagligt oplever, f.eks. i vores køkken, i metafysikken. Det er ikke troldfolk, der har forgjort maden, hvis tilberedningen mislykkes. Når vi en nat ser op mod stjernehimmelen, er det den nye astronomis himmel vi ser, og ikke kugleskalsuniver-

¹ Bind 2, s. 391 f, hvor de tos møde med mikroskopet er beskrevet.

set med faste, gennemskinnelige sfærer, som man tidligere så, når man kikkede op mod den samme himmel. Og teologerne har i løbet af den naturvidenskabelige revolution fuldstændig måttet ændre deres religion. Bibelen kan ikke længere anses for kilden til sandheden, og slet ikke når det gælder naturvidenskabelige emner. Verden kan forklares uden myter. Den katolske kirke har undskyldt sine »fejltagelser« og ufattelige forbrydelser, og det forklaringskrævende er nu, at der stadig er nogle, der forsøger at overbevise sig selv om, at myterne er sandhed og ikke blot fiktion. Mens luthersk kristendoms hovedindhold tidligere var den store kamp mellem Gud og Djævelen, hvor frelsens centrale budskab var Kristi forsoningsdød, der udfriede fra Djævelen og helvede, anses både Djævelen og helvede af de fleste kristne her i landet i dag for uden fysisk eksistens. Undersøgelser har vist, at det helt overvældende flertal af befolkningen anser næstekærlighed for kristendommens centrale budskab, mens stort set kun teologer nævner Kristi sonoffer som det centrale. Humanismen har omskabt kristendommen.

Ingen kan dybt i sjælen frigøre sig fra den viden, som den naturvidenskabelige revolution har skabt. Det afgørende er, at den er blevet til mentalitet, en del af den indiskutable virkelighed, der nærmest er usynlig for bevidstheden, fordi den har dannet grundlag for det sprog, vi fra små har fået som en del af vores bevidsthed, og som er det redskab, hvormed vi må forholde os til alt, vi møder i verden. Det er sagt meget udmærket allerede i 1957 af én af pionererne i udforskningen af naturvidenskabens historie, Herbert Butterfield, som citeres bind 1, s. 90: Eftersom den naturvidenskabelige revolution »forandrede karakteren af menneskets sædvanemæssige tænkemåde selv i behandlingen af de ikke-materielle videnskaber, samtidig med at den omskabte selve planen for det fysiske univers, ja endog mekanikken i selve menneskelivet, tårner den sig op som det egentlige ophav til den moderne verden og til den moderne mentalitet«.

Dette er sagt her for at understrege betydningen af det værk, der nu skal omtales. Dets fremkomst er i sig selv noget af en sensation, for selv om naturvidenskaben siden Tyge Brahes tid har været en vigtig del af Danmarkshistorien, er dens nationale historie aldrig blevet beskrevet sammenhængende og som en integreret del af landets kulturelle og samfundsmæssige udvikling, som det sker her. Vi har omfattende nationale, historiske beskrivelser af litteratur, billedkunst, ballet, arkitektur og sport, men ikke før nu af dansk naturvidenskab. Det nærmeste, man kan komme en sådan historie, er værket om Københavns Universitets historie i anledning af 500-året for dets oprettelse, hvoraf to bind omhandler de naturvidenskabelige fags historie. Men dels er værket be-

grænset til de københavnske universitetsfags historie, og dels er det præget af en noget snæver fagorienteret tilgang, der kun i meget begrænset omfang søger at sætte dem ind i en bredere sammenhæng.

Der er mange naturforskere, der har skrevet om deres fags historiske udvikling. Det har ført til en stor og meget spredt litteratur, men den »mangler som helhed et bredt perspektiv og er ofte historiografisk naiv«, som de tre hovedredaktører – Helge Kragh, Henry Nielsen og Peter C. Kjærgaard – skriver i deres fælles forord. Naiviteten ytrer sig især ved den tendens, der navnlig tidligere var meget udbredt: at man skrev de rigtige hypotesers historie. Forskerne var optaget af, hvordan forgængerne var nået frem til det, man nu mente, var rigtigt, og hæftede sig mindre eller slet ikke ved alle de forkerte antagelser, og navnlig og mere fatalt: de hæftede sig i ringe grad ved de overordnede tankegange, tilværelsestolkningen, paradigmet eller hvad vi nu vil kalde rammerne for alt, hvad der blev tænkt og kunne tænkes. Vi kunne også kalde det den kulturelle sammenhæng, de gamle forskere levede i, og som dannede ramme om deres rationalitet. Nu er det blevet en almindelig mening blandt historikere, at man »skal forstå fortiden på dens egne præmisser«. Det er så sandt, som det er sagt, men i praksis viser det sig ustandselig svært at overskride sine egne mentale grænser og det, der er blevet almindelig og selvfølgelig virkelighed for os. Vi vil i det følgende forsøge at vurdere, om dette store værk forholder sig til den problematik.

Hensigten med værket er at give »en omfattende og samlet fremstilling, hvor udviklingen så vidt muligt integreres med den almindelige historie. Vi – dvs. de tre redaktører – har som mål haft at placere naturvidenskaberne på det historiske Danmarkskort, at give den en status svarende til andre nationale kulturfaktorer«. Således skriver redaktørerne i det fælles forord (bind 1, s. 7), og det er godt, at der endelig er kyn-dige folk, der har påtaget sig denne opgave. Redaktørerne har allieret sig med en række specialister, der har skrevet større eller mindre afsnit – i nogle tilfælde kun nogle få sider. De fire bind er beregnet til at kunne læses særskilt, og de er derfor alle forsynet med hvert deres indeks og bibliografi. De starter med en perspektiverende oversigt over perioden, de behandler, og to af dem (se senere) slutter med et tilsvarende afsnit, hvor en række generelle temaer og hovedlinier i perioden trækkes op. Man må advare de ryggesløse personer, der kunne finde på kun at læse disse resumerende afsnit. De ville gå glip af alt for meget.

Meningen er altså at placere videnskabsmændenes aktiviteter og holdninger, herunder deres overordnede syn på verden, i større sammenhænge af f.eks. social, kulturel eller ideologisk art og samtidig at

skildre det faglige indhold. Som det fremhæves i de tre redaktørers forord, er videnskabshistorien mere end summen af disciplinshistorierne. Fagdisciplinerne har ændret sig, de har indgået alliancer, som ikke længere kendes, og for mange nutidige discipliners vedkommende vil det være anakronistisk at føre dem tilbage til 1800-tallet eller tidligere.

Redaktørerne er beskedne nok på Danmarks vegne. Vi har haft tinder som Tyge Brahe, H.C. Ørsted og Niels Bohr (det er nu slet ikke så dårligt med tre af de helt tunge drenge!), men ellers er »det flade landskab dog langt mere repræsentativt for dansk videnskabshistorie«. Det er en sund tilgang, som visse videnskabsjournalister i både de elektroniske medier og den trykte presse kunne lære af. De har nemlig en usund tilbøjelighed til altid at fremhæve det specielle, helst noget sensationelt, der egner sig til dramatik og svære overskrifter. Det har gjort en del skade ved at fjerne fokus fra det centrale og grundlæggende. Måtte de lære soberhed af dette værk.

Grundtanken med værket, at beskrive dansk naturvidenskabs udvikling som en del af samfundets udvikling, kommer til også at præge stofudvælgelsen. Meget er kommet til os udefra, og receptionshistorien får naturligt en fremtrædende plads. Det samme gælder institutions- og administrationshistorie og i det hele taget de materielle, økonomiske og kulturelle rammer, forskningen har fungeret inden for. Disse rammer har ikke bestemt forskningens resultater, i hvert fald ikke alene, men lokalt sætter de tempoet og giver prioritet til visse områder frem for andre. Videnskabens historie er desuden knyttet sammen med andre områder som de højere uddannelser og udbredelse af naturvidenskabelig viden til befolkningen. Vi har altså her at gøre med et værk, der er planlagt og gennemtænkt på forhånd og gennemført med en styring, der gør, at man stort set lykkeligt undgår det flimmer, der undertiden kan præge værker med mange forfattere med hver deres tilgang.

Til den almindelige karakteristik af værket hører også, at man løbende i teksten finder korte fremstillinger af det internationale udviklingsforløb, fordi udviklingen i Danmark altid har været stærkt afhængig af udlandet. Det er kun med Tyge Brahe og Niels Bohr, at det har været Danmark, der har ført an på det helt overordnede plan. Redaktørerne overvejer i den forbindelse, hvorvidt det overhovedet er meningsfuldt at fremstille naturvidenskabens historie i nationale rammer, når den eller i hvert fald dens metoder og resultater ikke respekterer landegrænser. De påpeger, at i historiografisk henseende er der ingen afgørende forskel mellem naturvidenskabens historie og f.eks. litteraturens eller kunstens historie. Og man må lade dem, at dette værk i sig selv er bevis på, at det giver god mening at beskrive også naturvidenskaben

inden for en national ramme, men naturligvis ikke kun inden for en sådan ramme. Balancen må siges at være holdt meget godt mellem det nationale og det internationale perspektiv.

Blandt de spørgsmål, der er fælles for de fire bind, er hvorvidt der er visse særtræk ved netop dansk naturvidenskab, og som altså er betinget af danskheden. Findes der en særlig dansk tilgang, nogle holdninger og prioriteter, som er karakteristiske for danske forskere gennem hele perioden? Spørgsmålet stilles i forordet, og der refereres forskellige udsagn fra nyere tid om, at danske naturforskere i højere grad end udenlandske har udmærket sig ved at være mådeholdne, pragmatiske, ædruelige, sobre og sjældent yderliggående. Det bemærkes tørt, at det naturligvis kan diskuteres, om denne karakteristik er rimelig, men det kan næppe diskuteres, at den har været, og måske stadig er, en væsentlig del af den danske selvforståelse.

Naturvidenskaben er ifølge selve sin natur præget af fremskridt, og man skal som Søren Kierkegaard være helt nedsunken i metafysik for ikke umiddelbart at erkende dette. Men ved skildringen af dens historie er der samtidig brug for »en kritisk og reflektiv holdning, hvor svagheder og tilbageskridt ikke tildeles mindre opmærksomhed end styrker og fremskridt« (s. 9). Fremskridtene er uomtvistelige over længere perioder og i et internationalt perspektiv. Ser man på finstrukturen, som der også gøres i dette værk, finder man stilstand i perioder og somme tider fejltagelser og forkerte gæt, men det er netop karakteristisk for naturvidenskaben, at den prøver sig frem med nye hypoteser og undertiden løsagtige antagelser, og at den altid – ved de samme forskere eller ved andre – erkender og korrigerer sine fejltagelser. Det er heri den adskiller sig fundamentalt fra religionen, hvor de nødvendige forandringer af dogmer og absolutte sandheder støder imod forestillingen om, at de er givet af en uantastelig autoritet, Gud, der i Bibelen for længe siden har dikteret, at sådan er det.

Videnskab og teologi

Når det i forbindelse med udbredelse af naturvidenskabelig viden til befolkningen siges i forordet (s. 8), at »populærvidenskab går i Danmark tilbage til omkring 1600« må man nu have lov at sende en tanke til et par populærvidenskabelige værker af ældre dato: *Sydrak* fra ca. 1480 og *Lucidarius*, der blev trykt første gang på dansk i 1510. De omtales begge længere fremme. Om *Lucidarius* siges, at den »kan med nogen ret betegnes som populærvidenskab, idet der oplyses om ikke blot teologiske og moralske spørgsmål, men også om geografiske og naturhi-

storiske spørgsmål« (bind 1, s. 55, jf. s. 19). Noget lignende siges om *Sydrak*, der omtales kort – alt for kort – side 59. En bedre formulering havde været, at de to værker demonstrerer, hvordan man tænkte om naturhistoriske spørgsmål inden for tidens magisk-religiøse tankeunivers. F.eks. hvordan Bibelens ord om, at sjælen er i blodet er forklaringen på, at det ikke gør ondt, når man klipper hår eller negle, for her er intet blod, og sjælen er altså ikke til stede her.²

Denne skelnen mellem videnskab og teologi, der ligger i udsagnet om *Lucidarius* og *Sydrak* er udtryk for et problem, som flere gange stikker hovedet op i værkets første bind, der jo handler om en tid, da forholdet var særlig aktuelt. Det erkendes fint og klart flere steder i bogen, at den overordnede tilværelsestolkning dengang var religiøs, og al tankevirksomhed foregik inden for religiøse rammer. Man *troede* ikke på Gud og Djævelen og ånder og naturvæsener og alle deres gerninger. Det var indiskutable realiteter, og det var i dette univers man fandt sine årsagsforklaringer og det med lige så store forskelle og meningsbrydninger, som vi kender fra vores paradigme. Denne forskel på dengang kristendommen ikke blot var religion, men samtidig et videnssystem, og nu, da religion er skilt ud, og det er blevet meningsfuldt at tale om tro og viden som adskilte størrelser, er svær at håndtere for en nutidig bevidsthed.

Hvad det gælder om for os, er at finde frem til rationaliteten, den magisk-religiøst bestemte rationalitet, i tidens tænkning om naturen og forklaringerne på naturens fænomener. Bogen har et problem vedrørende definitionen på begrebet videnskab. Det, der begynder omkring 1600, er en videnskab, der bærer præg af vores rationalitet og videnskabsforståelse, nemlig en begyndende erkendelse af, at verden kan forstås uden brug af myter. Udtrykket *naturfilosofi* for det, der var der før, er dækkende, og afsnittet »Naturfilosofi og gudstro 1539-1660« (bind 1, s. 101-123) er en udmærket skildring af Luthers syn på Aristoteles, Universitetets stilling i reformationsarbejdet, de naturfilosofiske fags indhold og statens styring af religionen, men der savnes her som andre steder en dybtgående analyse af de skiftende teologiske skolers *teologisk-videnskabelige* indhold. Hvad var rationaliteten i den filipistiske og i den ortodokse retning, der indtil ortodoksien sejrede fra omkring 1600, stod så skarpt over for hinanden, ikke mindst hvad angik menneskesynet og opfattelsen af fornuftens rolle i skabelsen af viden og i for-

² Om *Sydrak*, se Alex Wittendorff: Folkeuniversitetet anno 1500, i: Claus Bjørn og Benedicte Fønnesbech-Wulff (red.): *Mark og Menneske. Studier i Danmarks historie 1500-1800, Tilegnet Karl-Erik Frandsen*, 2000, s. 113-121.

hold til forestillingen om mennesket skabt i Guds billede? Og hvad var overhovedet viden for disse to retninger? S. 110 nævnes *en passant* »den omsiggribende kamp *mod* fornuften«, og det må dog være en vigtig sag, når det drejer sig om naturvidenskab, men der er ikke ét forklarende ord her eller andre steder om filipisternes og de ortodokse lutheraneres forskellige syn på fornuften, som var et absolut kærnepunkt i de to retningers kristendomsforståelse og dermed også i deres overordnede syn på videnskabelige forklaringer.

Måske er der nogle, der ikke bryder sig om udtrykket rationalitet i den forbindelse, for der er folk, der mener, at mennesker først blev rationelle med det naturvidenskabelige gennembrud. Det ser ikke ud til, at forfatterne til dette værk hører til den kategori, for de behandler fortidens mennesker med respekt, selv om man ganske vist bruger udtrykket »videnskabeliggørelse« om, det, der skete med den naturvidenskabelige revolution. Mennesker har til alle tider søgt sammenhæng i forståelsen af verden ud fra grundlæggende antagelser, som i dag måske er indlysende absurde, men som ikke desto mindre var grundlaget for den rationelle – den logiske, sammenhængende tænkning ud fra bestemte aksiomer, der var deres og deres mulighed. Jo længere vi kommer tilbage i tid, desto sværere er det for os at forstå denne rationalitet.

Tyge Brahe som eksempel

Det kan i denne forbindelse være illustrerende at opholde sig lidt ved Tyge Brahe, fordi problemet her træder så tydeligt frem, også i værkets behandling af sagen. Afsnittet *Tychos verden* (bind 1, fra s. 219) indledes med en fin historiografisk skildring: Gassendi, der skrev den først Tyge Brahe-biografi i 1647, kunne som katolik og »gammeldags« bibeltroende ikke åbenlyst gå ind for Copernicus' system, selv om han var af den opfattelse, at det var det rigtige, og han mente så, at Tyge Brahe – eller en passende version af hans verdensbillede – kunne bruges i kampen for en ny, empirisk funderet videnskab. Gassendi afviste astrologien, og man kunne tilføje: de andre sider af Tyge Brahes almene verdensbillede. Han nedtonede derfor dette i sit billede af Tyge Brahe, som han oven i købet hævder var en resolut modstander af »astrologiens bedragerier og forfængeligheder« (s. 222). Gassendis bog fik stor betydning i de følgende århundreder. Så sent som i 1951 blev den oversat til svensk. Ved at fastholde Gassendis fortegnede billede kunne Tyge Brahes geni opretholdes, selv om den sammenhæng, han tænkte i, var blevet kasseret.

Så vidt, så godt. Det gælder altså nu om at komme bag om Gassendi

og frem til denne sammenhæng. Det er her, man kan have indvendinger imod bindets behandling af sagen. Sammenhængen er 1500-tallet med dets kaotiske tankeverden, efter at det utænkelige var sket, at kristenheden var gået i opløsning i flere kirker, der bekrigede hinanden og indbyrdes var dybt splittede i hadefulde fraktioner, der hver for sig hævdede at være den ene Guds kirke. Den katolske kirke var delt i en pavetro og en reformkatolsk retning, indtil Tridentinerkonciliet og jesuiterordenen igen fik gjort den levedygtig, så den blev i stand til at tage kampen op, både mod de frafaldne protestanter og den lige så farlige modstander, de andre teologisk-filosofiske retninger. Det var nemlig samtidig en tid med adskillige alternative bud på de store sammenhænge. Vigtigst var det konglomerat af gammel hermetisk og nyplatonisk tænkning og nye tanker eller varianter af dem, der repræsenteres ved navne som Paracelsus og Bruno. Det bliver ofte overset, hvor fremtrædende disse tankebygninger var, tit i diffuse blandinger af de nævnte retninger og ofte tilsat elementer fra kristendommen, for der eksisterede stadig den overordnede tanke, at der måtte være tale om én gud og én rigtig måde at forstå den visdom, han i sin tid havde skænket menneskene, og som var tilgængelig i de gamle bøger, som Bibelen, Aristoteles, de hermetiske skrifter, kabbala osv. Til vores forståelsesproblemer kommer, at denne tænkning fremtræder i et sprog og et sæt begreber, som vi ikke kan genkende, og som gør det yderligere svært at trænge ind i dette mentale univers. Og oven i det alt sammen blev man konfronteret med de store opdagelser, der ikke alene viste, at Jorden var større, end man havde antaget, men også at den rummede folkeslag og kulturer, der slet ikke var omtalt i Bibelen eller hos Aristoteles, som altså i bedste fald var mangelfulde.

Bruno underviste ved førende universiteter, Paris, Oxford, Wittenberg, Padua, og udgav en række bøger.³ Han blev fængslet i 1592 og brændt i Rom i 1600, da den katolske kirke igen var kommet på fode, og nogle år efter kom Copernicus' bog på kirkens indeks over forbudte bøger, og Galileo måtte afsværge sine meninger.

Det, der karakteriserede de nævnte tankegange, kan kort siges at være et gudsbegreb, der i sin konsekvente form var uforeneligt med kristendommens. For Bruno var Gud *identisk* med den skabende ånd, der gennemstrømmede hele den eksisterende verden, der så at sige var den synlige fremtrædelsesform for Gud. Eftersom Gud var uden begræns-

³ Se f.eks. Giordano Bruno: *Om årsager, princippet og enheden*, oversat af Ole Jorn og med indledning af Aksel Haaning, 2000. Francis Yates: *Giordano Bruno and the Hermetic Tradition*. London 1964.

ninger, måtte også hans synlige form, universet, være uendeligt. Den ånd, der gennemstrømmede alt eksisterende, identificerede han med den kristne Helligånd, idet han mente, at de kristne blot havde misforstået sagen. Han knyttede det naturlige og det guddommelige sammen til en enhed på en måde, der altid har været ensbetydende med kristent ærkekætteri. For de kristne må der være forskel på skaberen og det skabte. Det er et tilsvarende gudsbegreb som Brunos, der findes hos Paracelsus og i forskellige let varierede former i hele det konglomerat, man kan kalde hermetisk nyplatonisme, og som ikke kan behandles udførligt her.⁴ Der var nogle, som i modsætning til Bruno anskuede sagen som en side af de kristne forestillinger om en urgammel teologi, der stammede fra Moses og over Hermes Trismegistos, Pythagoras, Sokrates og Platon kulminerede i Det ny Testamente. Hertil hørte Frederik 2.s og senere Christian 4.s livlæge Peder Sørensen, der i sin bog, hvori han på latin sammenfattede og udlagde Paracelsus' lære, søgte at bygge bro mellem den tradition, som tidens kristne platonikere mente at stå på skuldrene af, og den paracelsiske naturfilosofi.

Noget helt afgørende i denne sammenhæng er, at når mange intellektuelle i tiden indså, at den kristen-aristoteliske forklaringsramme, som var den officielle og grundlaget for universiteternes virksomhed, var forkert, befandt man sig ikke i et mentalt tomrum. Der var andre filosofier, der gav helt andre muligheder for at forstå fænomenerne i sammenhæng. Det var f.eks. det, der skete for Tyge Brahe, da han gennem sine kometstudier konstaterede, at de faste krystalsfærer, som var en indiskutabel og grundlæggende del af Aristoteles' og dermed kirkenes kosmologi, slet ikke eksisterer.

Så er spørgsmålet, hvor Tyge Brahe befandt sig i denne komplicerede tankeverden. Jole Shackelford har skrevet et lille stykke længere fremme i bind 1 om *Hermetisme og paracelsisme* (s. 291-303), hvor det hedder, at »det er uklart, i hvilket omfang Tycho troede på religiøse ideer, der er forbundet med hermetisk filosofi og paracelsisk medicin, men meget tyder på, at hans religiøse opfattelse i det mindste var i modstrid med den ortodokse lutheranisme« (s. 294).

Det er rigtigt, at vi savner en dybtgående analyse af Tyge Brahes religiøse forestillinger og deres udvikling, for det ser ud til, at de udviklede sig over tid – fra en kristen farvet paracelsisme, som f.eks. kommer til udtryk i *De nova stella* (1573), hvor han mener, at den nye stjernes tilsy-

⁴ Om disse emner, se f.eks. Bruno, anf. værk med indledning af Aksel Haaning. Sten Ebbesen og Carl Henrik Kock: Dansk filosofi i renæssancen 1537-1700, *Den danske filosofis historie*, bind 2, 2003, især s. 241-289. Alex Wittendorff: *Tyge Brahe*, 2. udg. 2006.

nekomst indvarslede ændringer i magtforholdene mellem staterne og forandringer i religion og lovgivning, til en klar afstandtagen fra den officielle religion i det sidste hovedværk, *Astronomiæ instauratæ Progymnasmata*, som han arbejdede på i en årrække, mest intenst, ser det ud til, efter 1588, da *De mundi* var blevet trykt. Bogen, der blev på over 800 sider, blev først trykt efter Tyge Brahes død i 1601, men ufærdige eksemplarer eller dele af den blev tidligere givet til venner og bekendte.

I *Progymnasmatas* konklusion (s. 787-816), som han vist nok skrev i 1592, vender han tilbage til den nye stjernes astrologiske betydning, fordi, som han skriver, han nu har tænkt dybere over sagen. Nu er forudsigelserne skærpet i forhold til bogen fra 1573, hvorfra der bringes et citat i vores bind 1, s. 225. I den nye bog skriver Tyge Brahe, at ligesom Hipparchus' stjerne havde bebudet nedgangen i den græske dominans og romerrigets opkomst, således var også stjernen fra 1572 en bebuder af store forandringer i både politiske og religiøse forhold. Religionerne havde nu så længe blændet uvidende folk med deres ydre pragt og deres mere end farisæiske formalisme, men nu ville de lige som den nye pseudostjerne sygne hen og forsvinde. Men stjernen bebudede også, at der var et stort lys forude, som ville overvinde mørket.⁵

Der er mere endnu, men alene det her refererede om de organiserede religioner havde vel været værd at tage med i en bog, der vil ræsonnere over de naturvidenskabelige tankers sammenhæng med tidens forestillinger og specielt Tyge Brahes religiøse ideer. Der er et afsnit om *Tycho og astrologien* (s. 234-241), men kun nogle få bemærkninger her og der om hans overordnede religiøse synspunkter. S. 236 siges, at han ved sin forelæsning på Universitetet hvad angår astrologien »ganske fulgte Melanchthon. Men han håbede dermed at kunne tilfredsstille den kritiske Hemmingsen«. Det kunne ellers godt have lagt op til en nærmere omtale af forskellene – og i øvrigt en mere dybtgående kildekritisk analyse af den polemiske situation, der her var tale om, hvor alle Universitetets professorer har været til stede. Også s. 116 hævdes det, at Tyge Brahe ikke var nogen afviger i forhold til Melanchthon. Han fulgte aldeles ikke Melanchthon i ovenstående referat fra *Progymnasmatas*. Hans astrologi blev, i hvert fald i hans sidste år, tænkt inden for rammer, der var ekstremt kætterske ud fra enhver kristen betragtning. At han var i modstrid med den ortodokse lutheranisme, der introduceres på højeste plan med Christian Friis' indsættelse i 1596 som kansler

⁵ Dette udsagn er hidtil blevet forbigået i litteraturen om Tyge Brahe, siden J.L.E. Dreyer refererede det i sin *Tycho Brahe, A Picture of Scientific Life and Work in the Sixteenth Century*, 1890, s. 193 ff.

for den unge Christian 4., tør svagt antydes. Hans synspunkter vedrørende de officielle religioner har selvfølgelig været kendt gennem afskrifter og gennem eleverne på Hven, længe før bogen blev trykt. Det var farligt for den stat, der nu som Christian Friis anså enhed i religion for afgørende for statens enhed, og som samtidig mente, at den eneste »rette, rene religion« var den lutherske ortodoksi. Det var ikke i sig selv farligt, at der var tale om astrologi, men at denne astrologi her blev tænkt inden for en tankegang, der dømte de officielle religioner til udslettelse på grund af deres hykleri og formalisme, og at det var Europas førende kapacitet på området, der fremsatte dem. I forhold hertil, var de meninger, der i de følgende år førte til afsættelse af Fyns biskop og en række præster, særdeles moderate. Det var ikke mærkeligt, at Tyge Brahe blev det første offer for den kulturelle omvæltning, der kaldes den lutherske ortodoksis indførelse i Danmark. Når det i slutningen af bind 1 (s. 437) siges, at »troens massive indflydelse betød ikke, at teologerne bestemte, hvad den nye tids naturforskere skulle beskæftige sig med eller mene, bortset fra at de naturligvis ikke måtte komme i konflikt med den sande, statsautoriserede tro«, må man igen spørge, hvad der så skete, når de som Tyge Brahe direkte og åbenlyst var i modsætning til den »sande tro«, og man må også spørge, hvad det var for et tankeindhold i troen, der nu, »med den ortodoksi, der satte sit præg på teologien fra de sidste år af 1500-tallet« (s. 438), adskilte den fra den foregående periode, hvor f. eks. Tyge Brahe fik den store støtte fra Frederik 2. og også fra regeringsrådet efter 1588, mens han i 1597 måtte forlade landet.⁶

Hvad der her er søgt påpeget med eksempler fra det første bind er, at hovedindvendingen mod værket vil være, at mens naturvidenskaben skildres fint i sammenhæng med institutionernes udvikling og de relevante sider af det i traditionel forstand politiske, lades læserne i højere grad i stikken hvad angår det skiftende tankeunivers, hvori det hele foregik. Det ser ud til, at forfatterne er nogenlunde enige om, at når de siger »religion« og »tro«, kan der kun være tale om kristendom i stort set én bestemt form, der ligner nutidens, selv om det ind imellem nævnes, at der opkom noget, der hed luthersk ortodoksi. Det kunne have været ønskeligt med en større sammenhæng mellem indlæggene baseret på f.eks. analyser af den art, som Shackelford som nævnt gør tilløb til, men som i alt for ringe grad kobles sammen med det afsnit, hvor Tyge Brahe i øvrigt behandles, og hvor sammenhængen ellers er så ekla-

⁶ Alex Wittendorff, anf. arb. s. 203, 225 ff. Samme: Tyge Brahes afsked med Danmark, i: Poul Grønder-Hansen (red.): *Tycho Brahes Verden*. Nationalmuseet 2006.

tant, fordi den førte til Tyges Brahes afsked med Danmark. At se naturvidenskaben i sammenhæng med samfundsudviklingen ville i netop dette tilfælde have været oplagt, eftersom den lutherske ortodoksi udgør et af de største – måske det største – forsøg i Danmarkshistorien på at påtvinge befolkningen en bestemt, radikal ideologi. Men det gælder også i andre forbindelser værket igennem, som vi skal se eksempler på.

De enkelte bind

Det er ikke muligt her at give et fuldstændigt billede af de enkelte bind og deres indhold. Det forbyder både pladsen og nærværende anmelders uvidenhed. Men det kan vel være nyttigt med en oversigt over bindene i dette skatkammer af viden, og man kan trygt regne med, at man hele tiden undervejs bliver beriget med indsigter og tankevækkende betragtninger vedrørende mange sider af de behandlede emner langt ud over, hvad der her kan nævnes.

Bind 1, der har Helge Kragh, professor ved Steno Instituttet, Aarhus Universitet, som hovedforfatter, og som allerede har været omtalt, har titlen *Fra Middelalderlærdom til Den Nye Videnskab*. Denne titel er fin, for den siger, at der også var videnskab tidligere, og at der altså ikke var tale om nogen speciel »videnskabeliggørelse« med den naturvidenskabelige revolution, som det hævdes andre steder. Bindet omhandler perioden 1000-1730. Det er lang tid, men den første mytiske tid kan afhandles kort. Vi får Eddaens verdensbillede, og forfatteren fastslår, at Eddamytologien ikke er et forsøg på en naturalistisk eller videnskabelig kosmologi. »Der er så at sige ingen oplysninger om de nordiske folks fysiske forståelse af verden, ud over at de tilsyneladende har opfattet Jorden som en stor flad skive omgivet af verdenshavet og med himlen klistret på som en kuppel« (s. 31). Det er kildekritisk betænkeligt at ville læse så meget ind i nogle få dunkle ord, der hører til i en bestemt genre og en dramatisk sammenhæng, hvor vi vist må sige, at den kunstneriske frihed er dominerende. Noget tilsvarende gælder de forsøg, der er gjort på at udlede noget om forestillingerne om Jordens form af myter og digtning fra oldtiden, så som Illiaden. Et tankeeksperiment: Når Ole Sarvig digter:

*At vi er her og nu på Tellus' rand
ved kysterne af Tellus' øjnes vand ...⁷*

⁷ Ole Sarvig: *Salmer og begyndelser til 1980'erne*, 1981, s. 14.

må vi håbe, at ingen om tusinde år vil bruge det som argument for, at man i det 20. århundrede mente, at Jorden var flad, så den havde en rand og var omgivet af vand. Der vil i så fald forhåbentlig være en historiker, som vil gøre opmærksom på genrebegrebets kildekritiske implikationer.

Der, hvor vi har anvendelige kilder hos grækerne, er der ingen tvivl om deres selvfølgelige viden om Jordens kugleform. Det gælder pythagoræerne, og Aristoteles citerede i 300-tallet f. Kr. tidligere tiders astronomiske beviser for Jordens form.⁸ Det er kilder, hvor genren ikke på forhånd gør udsagnene suspekter i denne henseende.

Det er ikke let at vide, hvad man forestillede sig i de ældste tider, men det er en klar fornemmelse hos nærværende anmelder, at der må stærkere indicier til, hvis man vil tillægge disse nordiske søfarende folk, der kendte til forskel på fiksstjerner og planeter og navigerede kyndigt over store afstande, den bizarre idé, at Jorden skulle være flad. Alt, hvad vi i øvrigt har fra denne og den nærmeste eftertid tyder på det modsatte. Vi har kilder med en anderledes solid udsagnskraft vedrørende denne sag end de dybe og sjældne udtryk, som Edda-digternes poetiske gejst har afstedkommet. Vi har det gamle symbol på den romerske kejsers verdensmagt, jordkuglen delt i de tre kendte kontinenter, som også blev brugt af de europæiske konger i den følgende tid som deres magtsymbol, rigsæblet. Vi har de danske kalkmalerier, hvor Kristi genkomst med nådens liljer og retfærdighedens sværd og med Jorden under sine fødder fremstilles – også her altid en kugle delt i de tre kontinenter. Desværre har de, der har beskæftiget sig med de danske kalkmalerier og deres motiver, ikke haft sans for dette tema, så vi mangler en systematisk registrering af disse billeder, der er blevet set af mange, herunder jævne mennesker.⁹ Vi har også *Lucidarius* og *Sydrak*, der tager sigte på at oplyse om faktuelle forhold, og deres klare udsagn om Jordens kugleform omtales (s. 56, 59). Forfatteren skylder os i det mindste en overvejelse over, hvordan det skulle kunne gå til, at man i oldtiden og middelalderen som en selvfølge afbillede Jorden som en kugle, men at nogle så en kort tid fik den sære idé om en flad jord, hvorefter man igen gik tilbage til den selvfølgelige tanke om Jorden som en kugle. Indtil andet er bevist, må det fastholdes, at de kilder, der har udsagnskraft i

⁸ Olaf Pedersen og Helge Kragh: *Fra Kaos til Kosmos. Verdensbilledets historie gennem 3000 år*, 2000, kap. 1 og 2.

⁹ Eksempler kan bl.a. findes i Århus Domkirke, Fanefjord Kirke på Møn, Lønborg Kirke ved Skjern, på altertavlen fra Birket Kirke på Lolland og altertavlen fra Sankt Marie Kirke i Helsingør, de to sidstnævnte nu i Nationalmuseet.

denne henseende, samstemmende vidner om forestillingen om en kugleformet jord.

Det er i og for sig ejendommeligt, så stor kraft der har været i vittigheden fra oplysningstiden, da man gerne rev ned på det gamle, om at folk før i tiden forestillede sig Jorden som flad. For Holberg selv var forestillingen om en flade jord en klart absurd vittighed. I Epistel LXXXII forklarer han, at det, der alene er til diskussion, også blandt »den groveste almue«, er »Jordens gang og Solens stilleståelse« (se senere). Men Holbergs komedie har, i ligheder med tilsvarende vittigheder i England, fået mange til at tro på forestillingen om Jorden som en pandekage. Hertil har også et regulært svindelnummer bidraget. Den franske astronom Camille Flammarion udgav i 1888 det populære værk *L'atmosphère. Météorologie populaire*, hvori man kan se et træsnit, der foregiver at være og ser ud som et træsnit fra det 16. århundrede, og som forestiller den flade jord med himmelen som en halvkuppel over og en munk, der stikker hovedet ud gennem den og betragter rummet udenfor. Billedteksten fortæller, at det forestiller en munk, der er nået til det sted, hvor himmelen og Jorden berører hinanden. Billedet blev af mange taget for gode varer. Bl.a. blev det ukritisk gengivet i det meget populære og udbredte værk af amerikaneren Leonard Outhwaite, der på dansk fik titlen *Vor Klodes Erobring* (1937). Teksten meddeler, at her ser man, hvordan man i 16. århundrede forestillede sig verden og »himmelmeknikken og de saliges rige«. Der havde været god lejlighed til i vores bind at rydde op i disse misforståelser. Nu bliver de nærmest bekræftet. I bind 2, s. 471, er samme Flammarions *Verdens Undergang* og illustrationerne herfra, der bl.a. optrådte i *FamilieJournalen*, omtalt med den kritik, den fortjener.

Andre ting bliver der derimod ryddet op i. Vi får fortalt om de ikke umorsomme teorier om det, der kan udledes af billederne på guldhornene vedrørende Lægæst som Danmarks første videnskabsmand, og Møgeltønder som vort første forskningscenter. Og som det siges om tolkningerne af skåltegnene på runesten som stjernekort: »Det kræver dog nogen god vilje at få skåltegnene til at passe med antallet af stjerner i de påståede konstellationer « (s. 35). Men det er ikke fortiden, forfatteren forholder sig nedvurderende til. Der gøres rede for den rige tekniske kunnen i vikingetid og middelalder, og i kapitel 3, *Den knap så mørke middelalder*, vises det, hvordan mange af spirerne til den senere naturvidenskabelige revolution kan findes i høj- og senmiddelalderen.

Bogens hovedafsnit (s. 88-433) har overskriften *En ny naturfilosofi*, og det omhandler den naturvidenskabelige revolution i international og dansk perspektiv. Selve begrebet diskuteres, og det er forfatterens kon-

kluderende synspunkt, at »den naturvidenskabelige revolution havde rødder i andre og tidligere traditioner, der til dels overlevede i 1600-tallet, men alligevel var der tale om et radikalt brud, mere en diskontinuitet end en kvantitativ ændring i et i øvrigt kontinuert forløb. Det afgørende er, at den nye videnskab viste sig at have sin egen dynamik« (s. 90).

Kapitel 5, *Universitet, teologi og naturvidenskab*, handler om, at »da universitetet, og hele det videnskabelige felt, i hovedsagen blev betragtet som en del af det gejstlige regimente, blev det derfor også indfanget af det statiske samfundssyn, som prægede tiden«, dvs. 1500- og 1600-tallet (s. 114). Her siges det, at det var den lutherske lære om de to regimenter, der som en vigtig del af tidens magttænkning satte rammerne, og man må igen føle savnet af en mere dybtgående udfoldelse af denne ideologi og de konsekvenser, dens udvikling fik, således som de f.eks. blev meget tydelige for Tyge Brahes vedkommende.

Resten af bogen fortæller fint og detaljeret om udviklingen frem til og med Ole Rømer. Der er afsnit om de forskellige fagområder, og der er også plads til et afsnit om litteratur og kommunikation. Der er gode afsnit om de »intellektuelle strømninger«, hvormed menes ramismen, cartesianismen, den hermetiske tradition og andre af de vigtige, men mere specielle tanker (s. 145-158 og 291-306), mens vi stadig må føle savnet af en nærmere omtale af de dominerende rammer, tidens kristendomsforståelse.

Bind 2, ligeledes med Helge Kragh som hovedforfatter og med enkelte bidrag fra andre, hedder *Natur, Nytte og Ånd*, og handler om perioden 1730-1850. Det er oplysningstiden og den romantiske og post-romantiske periode. Denne periodisering er, som forfatteren smukt siger (s. 12) som i alle andre tilfælde »historikerens og ikke historiens«. Den var i Danmark præget af et videnskabeligt landskab med meget få fremragende forskere og snarere kendetegnet af mangfoldige mindre betydningsfulde aktører. Universitetsbibliotekets og flere andre af Universitetets institutioners brand i 1728 gjorde ikke den store forskel. Tyve år efter Ole Rømers død eksisterede naturforskning knap nok i Danmark. Efter 1750 skete et brud med denne tilstand, men, fremhæver forfatteren, det er karakteristisk for udviklingen, at et godt stykke ind i 1800-tallet skete forbedringen af naturvidenskabens situation *på trods* af et bagstræberisk og reaktionært universitet. Forfatteren bringer en interessant liste over de vigtigste af de videnskabsrelaterede institutioner, der blev oprettet mellem 1740 og 1840 (s. 13), og som behandles i bogens følgende afsnit. Det er også en væsentlig iagttagelse, at man først i det 20. århundrede kan tale om dansk videnskab som andet end køben-

havnsk videnskab. Indtil 1814 er norsk naturvidenskab medtaget i fremstillingen.

Teologi vedblev i perioden at dominere, Universitetet var fortsat en præsteskole, men det er tiden, da billedet begynder at skifte. Forfatteren giver nogle oplysende tal: 1741-1750 blev der udklækket 144 teologer og 4 jurister. I 1861-1870 oplevede man for første gang, at teologi ikke var det største fag, idet der blandt de 201 kandidater var 44 jurister, 35 teologer og 26 medicinere. Et tema i bogen er i det hele taget, at kirken magt svækkedes gennem 1700-tallet. En stigende del af forskningen og uddannelsen foregik uden for det universitet, der stadig, om end i stadig mindre omfang, havde karakter af præsteskole, og i stedet i de førnævnte institutioner, der på privat eller statsligt initiativ blev oprettet i perioden.

De naturforskere, der skildres i bindet, var stadig naturfilosoffer, ikke fysikere, kemikere, zoologer eller geologer, men udviklingen viser samtidig en vækst i de eksperimentelle og klassificerende videnskaber som fysik og botanik, og dermed også en ændring af videnskabsidealet, fra kontemplativ lærdom mod aktiv undersøgelse af naturen. Forfatteren ser en sammenhæng eller i hvert fald en parallel mellem periodens interesse for at måle alt muligt i naturen og på kvantitativ vis sammenligne data og tidens almindelige trang til rationel planlægning, kontrol, systematisering og registrering på andre af samfundets områder. Det er nok karakteristisk for forfatterens synspunkt, at hovedafsnittet *Oplysningstid og merkantilisme* indledes med et kapitel om *Videnskab som statsprojekt*. Her behandles også Holberg og hans forhold til naturvidenskaberne. Det er – som alt det andet – gjort særdeles kompetent, men en lille indvending må have plads: Forfatteren citerer den berømte samtale i *Erasmus Montanus* fra 1722 bl.a. om de vigtige og lærde sager, Erasmus studerede, og konkluderer meget rigtigt, at Holberg her fremstiller et centralt fysisk-astronomisk spørgsmål som om det hørte til samme kategori som den goldeste skolastik, f.eks. om englenerne er skabt før menneskene. Det er også rigtigt, at komedien handler om en kamp mellem fremskridt og uoplyst ortodoksi. Holberg vidste naturligvis, at Jorden er en kugle, men hans sympati var ikke hos Erasmus, for Holberg var spørgsmålet om den videnskabelige sandhed ikke hovedsagen, den var nærmest irrelevant. Hovedsagen var livsvisdom og moralsk handlen byggende på sund fornuft. Men når forfatteren ytrer tvivl om, hvorvidt Holberg anerkendte det kopernikanske verdensbillede eller ej (s. 42), må det være betimeligt at citere Epistel LXXXII, hvor Holberg skriver: »Jordens gang og Solens stillestående er med sådanne beviisligheder af naturkyndige lagt for dagen, at den groveste almue ikke meer

tager i betænkning at forlade den gamle mening, og Erasmi Montani lærdom udi ingen landsbye meer fordømmes som kætteri.« Det er skrevet i forbindelse med imødegåelse af folk, som stadig hang ved den gamle mening, for sådanne forekom faktisk på Holbergs tid, hvad vores forfatter kan bringe eksempler på. Men Holberg var altså ikke imellem dem.

Bogens anden halvdel hedder *Ørsteds halve århundrede*. Ud over de velkendte politiske begivenheder – englandskrigene, statsbankerot, afståelsen af Norge og deres følger – var det nye omkring år 1800 den romantiske bølge, der indvarslede et nyt kulturelt miljø og begyndelsen på guldalderen. Det kan siges at være en af bogens teser, at det var dette sidste, der fik betydning for naturvidenskaben, mens den økonomiske krise efter 1807 ikke fik store konsekvenser. Dansk naturvidenskab var nu etableret på et sådant niveau, at der skulle mere end en økonomisk krise til at ryste den. Ligesom 1700-tallet var »en noget grå affære« (forfatterens udtryk) hvad angår naturvidenskaben i Danmark, således havde 1800-tallets første halvdel kun én, der nåede de højder, som der var flere af i 1600-tallet, og det var H.C. Ørsted. Alligevel var der et ganske rigt videnskabeligt miljø, og »omkring 1840 var dansk naturforskning ikke længere i den tilstand af tornerosesøvn, der karakteriserede situationen et århundrede tidligere« (s. 443). Det skyldes efter forfatterens velargumenterede mening, at romantikken var en stærk kraft også i naturvidenskaben, og den fik virkning ikke mindst på grund af H.C. Ørsteds store og langvarige indflydelse. Romantikken beskrives som nok en reaktion på oplysningstiden, men der var ikke tale om et skarpt brud. Romantikken var i vid udstrækning retorik, og der var en høj grad af kontinuitet gennem hele perioden. Man kunne sagtens være naturromantiker og oplysningsmenneske samtidig, hvilket Ørsted er et godt eksempel på. Den romantiske bevægelses elitære arrogance og genidyrkelse hindrede ikke, at den store interesse fra slutningen af 1700-tallet for at udbrede naturvidenskaben til bredere lag af befolkningen kunne fortsætte helt i overensstemmelse med oplysningstidens idealer. Denne store vægt på oplysning og udbredelse af naturvidenskab til befolkningen ser forfatteren som »det måske vigtigste element i det videnskabelige landskab« i forhold til den tidligere periode, bl.a. fordi det på længere sigt bidrog til at skabe et rekrutteringsgrundlag af nye forskere. Denne side af sagen behandles flere steder, bl.a. i kapitel 12, der har overskriften *Populærvidenskab og formidling*. Meget oplysende er også det store kapitel 10, *Fra naturhistorie mod biologi og geologi*, hvor bl.a. det ændrede fælles natursyn i perioden beskrives. Også her fremgår det, at inspirationen fra den tyske, romantiske naturfilosofi ikke satte sig spor

i forskernes konkrete arbejde. »Vi genfinder ikke meget af naturphilosophiens dunkle anelser om ånden i naturen i danske forskeres arbejde, men snarere et fællesskab med dem i den grundlæggende respekt for den empiriske arbejdsform« (s. 328). Men der er meget mere i kapitlet, et tidsbillede der går langt ud over, hvad de fleste forbinder med overskriftens ord.

Et andet tema, der fremstår bogen igennem, er ændringen i videnskabsopfattelse. I 1700-tallet var nyttemotivet, forstået som praktisk nytte med henblik på udvikling af samfundets infrastruktur, det helt dominerende element i naturvidenskaben og den væsentligste grund til, at statsmagten engagerede sig i den. For romantikere som Ørsted var videnskabens ædleste mission af åndelig art. Igennem første halvdel af 1800-tallet mistede nytteaspektet gradvis sin dominans som legitimering for videnskabsdyrkelse, men det blev ikke erstattet af et åndeligt ideal i romantisk forstand, men snarere af et empirisk ideal, hvor videnskabelig erkendelse blev fremhævet som værdifuld i sig selv. Det betød naturligvis ikke, at nytteaspektet ophørte med at være en vigtig faktor både i forskernes selvopfattelse og i samfundets forventninger til videnskaben. For Ørsted var opdagelsen af elektromagnetismen først og fremmest af værdi som en bekræftelse af hans naturfilosofi om kræfternes enhed, og han var passiv tilskuer til, at den faktisk blev anvendt til praktiske formål fra 1830'erne.

Den glimrende og, som det er søgt antydnet her, særdeles nuancerede fremstilling af »Ørsted-tiden« udmærker sig også ved i ikke ringe grad at være et stilfærdigt opgør med de skildringer af perioden, som positivistiske videnskabshistorikere tidligere har givet, og som vistnok har spillet en betydelig rolle for den almene opfattelse.

Bind 3 og 4 har en noget andet karakter end de to første bind. Nu er både verden og videnskaben vokset; stofmængden er blevet så overvældende og fagene så udbyggede og specialiserede, at man har fundet det nødvendigt at lade et større antal specialister skrive hver deres afsnit. Forfatterne spænder fra ph.d.-studerende til gamle, garvede forskere. Det stiller naturligvis store krav til disse binds redaktører, hvis værkets hensigt om at anskue naturvidenskaben i indre sammenhæng og i sammenhæng med resten af samfundet skal fastholdes, og det hele ikke antage karakter af antologi, en genre der har sine fortrin, men som ikke er hensigten med dette værk.

Bind 3 har titlen *Lys over landet 1850-1920*, og redaktøren er Peter C. Kjærgaard, som er lektor ved Institut for filosofi og idéhistorie ved Aarhus Universitet. Der er sytten forfattere til bindet. Perioden er karakteriseret ved kolossale fremskridt på alle forskningens felter, og

samtidig bliver dens resultater en integreret del af hverdagen, »som man forholdt sig hjemmevant til uden at skænke det yderligere tanke«, som redaktøren skriver. Og det er netop sagen. Nu manifesterer den udvikling sig, at naturvidenskaben og dens resultater går fra ikke alene at bevæge sig på bevidsthedsplanet, den bliver også *mentalitet*, dvs. en side af den virkelighed, man føler, man lever i, sådan som verden nu engang er. Der havde været så mange opdagelser, og deres indflydelse på samfundet og dagligdagen var så store og omvæltende, at de, der nu voksede op, mødte en ganske anden virkelighed, end tidligere generationer. Det var en helt anden tilværelse end tidligere, der nu gav de opvoksende børn sprog og begreber og orientering.

Bindet er delt i tre hovedafsnit: *En professionel videnskab*, hvor en række forfattere behandler hver sit fag, *Den nye tids videnskabsfolk*, hvor temaet slås an med redaktørens indledende sider om *Den videnskabelige helt* og endelig *Offentlighed og debat* om naturvidenskabens forhold til og funktion i samfundet. Denne opdeling af det kolossale stof har vel sine fordele, men det forekommer, at ulemperne er større. Det kan ikke nægtes, at bindet i nogen grad opløser sig i en række artikler, der hver for sig rummer megen fin og nyttig viden, men som kun i ringe grad holdes sammen til den enhed, som værket ellers proklamerer som sit mål. Det er det eneste af bindene, der ikke indledes med et samlet »signalement« af samfundet i perioden og et perspektiverende slutkapitel. Redaktørens indledning hedder her *Kundskab er magt*, og det er en udmærket fremstilling af videnskabens situation og mange eksempler på opfindelsernes omsætning til forbedring af infrastrukturen, som rummer mange relevante og nyttige oplysninger, men indledningen kan næppe siges at være fyldestgørende som karakteristik af det samfund, videnskaben fungerede i. Det skal retfærdigvis siges, at med det stadig mere komplicerede samfund, bl.a. forårsaget af naturvidenskaben, er opgaven blevet sværere. Men noget bedre kunne det nu nok være gjort. Man må spekulere på, om f.eks. ikke Estrup og Københavns befæstning og forfatningskampen havde en betydning. Vi får at vide, at »trods en voldsom udvandring voksede landets befolkning dramatisk« (s. 19), og det havde vel været mere relevant at få dette drama udtrykt i tal, end at få at vide, at der var 30.000, der overværede Ellehammers første flyvning (s. 22). Det nævnes i forbifarten, at Slesvig, Holsten og Lauenburg mistedes i 1864, og at det var »den teknologisk mest avancerede og fremdriftige del af helstaten«, »en dynamo for udviklingen« (s. 18), men hvad tabet, herunder også af universitetet i Kiel, mere konkret kom til at betyde for naturvidenskaben, får vi ikke at vide. Men der er værdifulde iagttagelser, som f.eks. hvordan litteraturen afslører, at

Meteorologisk Instituts vejrberetninger blev en naturlig del af dagligdagen for befolkningen (s. 32), og mange eksempler på, at naturvidenskaben var overalt, og at det nu var teknologien, der dominerede danskernes selv- og verdensopfattelse, som bakteriologen Carl Julius Salomonsen sagde. Han mente også, at »et nyt dannelsesideal er i færd med at arbejde sig frem præget af tre nutidsforhold: Den vilde sportsbegejstring, teknikkens rivende udvikling og stigende betydning samt arbejdets stedse mere gennemførte deling« (s. 39). Forfatteren tager det forbehold, »det kan godt være, at den naturvidenskabelige dannelse omkring 1. verdenskrig ikke havde opnået at blive det harmoniserende og frisættende element i dansk åndsliv«, men han er enig i, at den og dens ikoner nu var at finde alle steder i danskernes hverdag, i deres arbejde og fritid, i samfundet og i kulturen (s. 40).

Hovedafsnittet *En professionel videnskab* indledes med et stykke med titlen *Verdensbilledet ændres*, en overskrift der vækker forventning om en nærmere redegørelse for skiftet over til det, der i de første linier omtales som »mange nye teorier, resultater, gennembrud og opdagelser, der på mange måder brød med tidligere og førte til et helt nyt verdenssyn« (s. 43). Desværre bliver det ikke til en udredning af denne videnskabs-teoretiske side af sagen, men kun til en oversigt over de vigtigste nye resultater og opdagelser og derefter en gennemgang af institutioner og rammer for naturvidenskabelige udfoldelser. Resten af det store afsnit er en række meget oplysende og kompetente redegørelser for de enkelte fagområder. Man har også her ønsket at medtage naturvidenskabens berøring med dele af den bredere befolkning, som det sker i kapitlet *Videnskaben på landet*, der bl.a. handler om højskolernes betydning i denne sammenhæng. Her omtales som en central skikkelse fysikeren Poul la Cour, som underviste på Askov (s. 256 ff). Han havde rige evner for teknologisk opfindervirksomhed og omtales også under faget fysik i den anledning (s. 103 f, hvor det siges, at han kom til Askov i 1878, hvilket er rigtigt; s. 256 angives årstallet fejlagtigt til 1882). Det er korrekt, at la Cour spillede en stor rolle for undervisningen i naturfag på Askov, men når det hævdes, at »han så ingen modsætning mellem naturvidenskaben og højskolens virke« i grundtvigiansk-kristen ånd, er det ikke en dækkende beskrivelse af hans problemer i den henseende. Vi har kilder, der viser noget andet. I 1891 kom den 22-årige Martin Andersen Nexø til Askov Højskole og fik la Cour som lærer. Nexø skriver i sine erindringer:

At trænge ud i verdensrummet under Poul la Cours vejledning var en æventyrlig oplevelse; derude hvirvlede alting mellem hinanden; kaos kogte og rote-rede og fødte af al sin formløshed: fixstjerner og planeter og lysår, så det var til

at blive svimmel over. Men fysikken med sine strenge love tumlede det hele og holdt det i tugt, tvang de fjærneste og løsagtigste tågepletter ind under den mest håndfaste virkelighed.

Og næsten lige så æventyrligt var det at følge Poul la Cour indad i menneskelegemet og gå på opdagelse dér. Sindrigt var man opbygget og storslået éns funktioner i al deres kompliserthed. ... Hjærtet arbejdede som en kompakt motor, verdens mindste og kraftigste, og skyllede blodet ud over flader større tilsammen end gymnastiksalens gulv – lungernes utallige små hulrum – for at kunne iltes. Og hjærnen med dens sælsomme bark og alle dens vindinger og beviklinger – et helt induktionsapparat!

Der var ting, man kunne ønske at vide mere om. ... Hvordan var mennesket overhovedet blevet dét det nu var? Her gjordes der holdt; Spurgte vi, fik vi undvigende svar. Mennesket havde Gud skabt, så at sige færdig fra første færd! Der var god og sund hvile i denne forklaring; yderligere indtrængen i æmnet ville let føre på afveje. Poul la Cour mente med et undskyldende smil, at der var nok at tumle med endda.

Der var opstået strid blandt os elever om, hvordan det skulle forstås, at Gud efter syndfloden satte regnbuen på himlen; og vi gik til la Cour med spørgsmålet. Han afgjorde, at det skulle forstås bogstaveligt som det stod i skriften. På indvendingen, at så måtte lovene for lysets brydning jo være blevet forandrede, svarede han ja. Da én af os mente, at det jo måtte betyde forandring af ikke blot alle skabningers synsorganer, men af alle vækstvilkår overhovedet, så han lidt tungt på vedkommende, men svarede ikke.¹⁰

Citatet er her bragt, fordi det også demonstrerer, hvordan den mekaniske fysiks virkelighedsopfattelse, tænkemåde og sprog forplantede sig til dele af befolkningen. Og både hos eleverne og hos Poul la Cour ser vi her den modsætning i bevidstheden, som sammenstødet mellem den gamle og den nye virkelighedsopfattelse måtte give. Citatet er en levende illustration til det, Carl Henrik Koch skriver s. 461: »I og med at geologien og udviklingslæreren i det 19. århundrede reducerede den bibelske skabelsesberetning til en del af den europæiske kulturs mytologiske arvegods var konflikten tilspidset. Først i løbet af det tyvende århundrede og efter at have opgivet sit krav på kulturel og samfundsmæssig hegemoni fandt teologien sin plads som én blandt flere ligeberettigede kulturfaktorer.«

¹⁰ Martin Andersen Nexø: *Vej's Ende* (1939), 3. udg. 1969, s. 14, 23.

Afsnittet om den nye tids videnskabsfolk handler om *Ingeniøren*, *Polarforskeren*, *Landbrugskonsulenten* og om *Videnskabens kvinder*. Afsnittene behandler mere end lige personerne, det om landbrugskonsulenten handler således også om det videnskabelige landbrugs opståen og det *rationelle* landbrugs institutioner (undskyld – men var landbruget ikke også rationelt tidligere, bare ud fra nogle andre aksiomer? Hvad med trevangsbruget?) Forfatteren har overraskende nok kunnet modstå fristelsen til her at inddrage eller i det mindste gøre opmærksom på de vidnesbyrd, vi nu har fra jævne folks side i form af breve, dagbøger o.l. om det praktiske arbejde i dette nye landbrug. Der nævnes udgivelsen af det første samlede landbrugsleksikon, *Landbrugs-Ordbog for den praktiske landmand* (1881) (s. 328). Heri defineres *Mejerist* som »den mandsperson, der udfører en mejerskes gerning«. Med teknificeringen af mejeridriften trængte mænd ind i faget, der altså stadig var defineret som et kvindeligt arbejdsområde, og selve arbejdets karakter skal findes under opslagsordet *mejerske*. Dette blot for at antyde, at den kilde, der nævnes *en passant*, godt kunne have været udnyttet bedre. Og vi har oven i købet breve fra en ledende mejerske på denne tid, Hanne Kirstine Hansen fra Rønnebæk sogn ved Næstved,¹¹ som er ganske oplysende, og som kunne have bibragt fremstillingen en god del nærvær. Afsnittet om *Videnskabens kvinder* skildrer kvindernes begyndende indpas i videnskabens verden – en udvikling fra ingen til nogle få, men dog begyndelsen til en proces, der ikke kunne standses.

Det sidste hovedafsnit, *Offentlighed og debat*, indeholder ret korte kapitler om populærvidenskab og folkeoplysning, herunder Folkeuniversitetet og højskoler; udstillinger, museer og Zoologisk Have, den lærde skole, den videnskabelige by, og det videnskabelige studium af mennesket.

Afsnittet slutter med et kapitel af redaktøren, *Videnskabens baggård*, der drejer sig om spiritisme og *FamilieJournalens* og andres skildringer af fantastiske sager på videnskabens kant. Det er spændende læsning, men der er altså ikke noget afrundende, konkluderende afsnit i dette bind.

Men der er noget andet, og det skal der siges noget mere om, for det burde have fyldt meget mere. Det er docent i filosofi ved Københavns Universitet, Carl Henrik Kochs kapitel *Filosofi og teologi* (s. 442-461). Det handler om filosofiens og teologiens forhold til naturvidenskaben, således som dette forhold udviklede sig i perioden. Som det siges s. 444, ændredes det filosofiske landskab i Danmark radikalt i denne tid, og det kan også siges på en anden måde: De rammer, inden for hvilke alt det

¹¹ Hanne og Rasmus, *En brevsamling om arbejdsliv, højskole og familiedannelse i 1880'ernes landbosamfund* ved Bodil K. Hansen, 1982.

foregående i bindet er tænkt, sprængtes og erstattedes af andre. Omkring 1880 holdt positivismen sit indtog i Danmark, Hegel og hans skole erstattedes af John Stuart Mills empirisme og Herbert Spencers evolutionisme. Det var ikke alene et anliggende for faget filosofi. Naturvidenskaben såvel som erfaringsbaseret psykologi og samfundsvidenskab blev en naturlig del af filosofernes interessefelt, men samtidig blev naturvidenskaberne konfronteret med og påvirket af den positivistiske tænkemåde. Filosofen Sophus Heegaard skrev i 1878: »I den lærde republik bliver ... filosofien et fællesorgan for de empiriske videnskaber (vi underforstår: for alle videnskaber) både i henseende til erkendelsens forudsætninger og resultater.« Filosofiprofessoren Rasmus Nielsen mente, at fagvidenskaberne skulle give filosofien et positivt indhold, men det var i høj grad et gensidigt forhold. Inden for samtlige naturvidenskabelige og samfundsvidenskabelige fag blev positivismen den fremherskende videnskabsfilosofi. Med god grund kan perioden fra 1880-1950 kaldes *positivismens tidsalder*. Først med positivismens sammenbrud i sidste halvdel af det tyvende århundrede ændredes dette billede.¹²

Det forekommer at være en svaghed, at dette vigtige aspekt først præsenteres i bindets slutning og da, om end på særdeles kompetent vis, så det fremstår som et fagspecifikt anliggende for filosofien. Det havde været godt, hvis denne overordnede problematik havde præget eller i det mindste var inddraget i beretningerne om de forskellige naturvidenskabelige fags udvikling tidligere i bogen. I sit afsluttende kapitel omtaler redaktøren »den filosofiske diskussion mellem tro og viden« og henviser her til Carl Henrik Kochs ovennævnte kapitel (s. 463). Men det drejer sig om meget mere end den ydre diskussion med teologerne. Det drejer sig om videnskabsfilosofien, dvs. hele grundlaget for den videnskabelige tænkning, fundamentet for alt, hvad der kan siges om de naturvidenskabelige fag.

Det bedrer ikke sagen, at registeret i dette bind, i modsætning til de andre, alene indeholder navne på personer og institutioner. Man kan altså ikke slå op på *positivisme* og ad den vej finde omtale af fænomenet. Man ville også blive skuffet, hvis man kunne. Man finder ordet enkelte steder i bogen, f.eks. i begyndelsen af Helge Kraghs afsnit om *Fysik og astronomi* (s. 95): »Den tidligere periodes mere eller mindre naturromantiske tilgang var afløst af en ny indstilling, der generelt kan beteg-

¹² Om alt dette, se også Carl Henrik Koch: *Den danske idealisme 1800-1880*, især IV. del, På overgangen til positivismens tidsalder, og samme: *Dansk filosofi i positivismens tidsalder 1880-1950*, begge i *Den Danske Filosofis Historie*, henholdsvis bind 4 og 5, 2004.

nes som positivistisk. Ved at fravælge de større, filosofiske perspektiver blev fysikken måske mere snæver, men den blev også mere videnskabelig: det drejede sig om at lave præcise eksperimenter og kombinere disse med matematisk formulerede teorier af ofte høj kompleksitet.« Ingen vil betvivle Helge Kraghs evne til at give en dækkende fremstilling af, hvad positivisme er, men her har han ikke fået mulighed for det, og det burde et sted i bogen – helst i indledningen – have været diskuteret grundigt, hvad »videnskabelig« i den forbindelse betyder i modsætning til tidligere.

Den noget løse redigering af dette bind har afstedkommet nogle gentagelser, hvoraf især én falder i øjnene: Modtagelsen i Danmark af Einsteins specielle relativitetsteori skildres side 108 og igen side 460. På førstnævnte side har filosofiprofessor Kristian Kroman »ikke forstået de væsentlige pointer i Einsteins specielle relativitetsteori, hvilket bidrog til at give debatten et præg af sterilitet.« På side 460 viser Kromans indlæg, »at han fuldt ud behersker den trods alt ret enkle matematik, som teorien betjener sig af«. De to udsagn behøver jo ikke nødvendigvis at stride imod hinanden, men det havde været fornøjeligt for os lægfolk, hvis redaktøren havde foranlediget, at de to lærde forfattere havde formuleret sig lidt klarere.

Bind 4 har titlen *Viden uden grænser 1920-1970* og er redigeret af Henry Nielsen, som er lektor ved Steno Institut ved Aarhus Universitet, og Kristian Hvidtfelt Nielsen, adjunkt samme sted. Der er 21 forfattere om bindet. Titlen skal forstås som viden uden landegrænser, naturvidenskaben er blevet international, men, som det siges i forordet, det betyder ikke, at betegnelsen dansk naturvidenskab er blevet en anakronisme. Hele den danske kontekst af kultur, politik og økonomi har spillet en rolle for naturvidenskaben i Danmark, også i denne periode.

Nu er vi tilbage ved de to første binds facon med et indledende *Signalement af perioden* suppleret med en artikel om *Videnproduktion som et komplekst socialt system*. Det er to meget instruktive oversigter, som er en god introduktion til det omfattende og komplekse stof, der følger efter. Signalementet af perioden fortæller om den store ekspansion på alle felter, der nu kendetegner naturvidenskaben – antallet af institutioner og lærere og studenter, økonomi, antallet af discipliner, antallet af publicerede artikler og endnu mere. Væsentlig er en konstatering, som underbygges mange gange i bogens følgende kapitler, at årene omkring 1955-60 udgør en unik periode i Danmarkshistorien. Da kom landet ind i en 15-20 år lang periode med økonomisk vækst, og det var i disse år, at den socialdemokratiske regering tog initiativ til en drastisk forøgelse af statens udgifter til naturvidenskabelig uddannelse og forskning med

den begrundelse, at dette var en afgørende forudsætning for Danmarks fremtid som moderne industrination.

Denne ekspansion medførte som en naturlig ting, at den enkelte forsker blev mere og mere anonym, noget der også præger dette bind. Niels Bohr får på bedste vis alt, hvad han skal have i den følgende fremstilling, men det er ét af bindets fortrin, at Niels Bohr netop skildres som en undtagelse, der bekræfter regelen. Som det hedder side 13: »Det er svært for ikke at sige umuligt at forestille sig, at nogen enkelt videnskabsmand eller -kvinde fremover vil kunne opnå en så dominerende stilling inden for dansk videnskab, som Niels Bohr indtog i perioden fra omkring 1920 til sin død i 1962.« Vægten ligger på det, der svarer til virkeligheden, *Videnproduktion som et komplekst socialt system*, som er titlen på den anden oversigtsartikel. Udtrykket er hentet fra den amerikanske videnskabshistoriker Robert E. Kohler. Han sammenligner naturvidenskabelige discipliner med stater, som etablerer og forsvare deres grænser i forhold til hinanden. Grænserne her er ikke geografiske, men kognitive og institutionelle. Videnskabsmænd søger at skabe institutioner, der kan virke befordrende for netop deres arbejde. Deres respektive succes afhænger ikke alene af, hvor dygtige de er som videnskabsmænd, men også af deres evne til at skaffe støtte og aftagere til deres arbejde. For at opbygge en disciplin må videnskabsmændene kunne agere politisk og diplomatisk i forhold til repræsentanter for andre videnskabelige discipliner og i forhold til fondsbestyrelser etc. Til dette kommer, at en ny institution også kan opstå ved knopskydning fra en anden, hvorfra den henter hovedparten af sin begrebsverden, sine videnskabelige metoder og sit apparatur. I regelen er skabelsen af en ny disciplin og dens institutionalisering en lang og kompliceret proces, usynlig for udenforstående, men ikke desto mindre særdeles reel. Men, som det også fremhæves, lige så vigtig som institutionerne er de konkrete sammenhænge for den videnskabelige aktivitet, såsom faglige og sociale netværk som videnskabsfolk personligt opbygger og indgår i, og som ikke nødvendigvis er knyttet til bestemte discipliner eller institutioner.

Med erfaring fra den akademiske humanistiske verden må man sige, at alt dette ikke specielt gælder naturvidenskab. Naturvidenskabernes historie handler ikke kun om, at fremragende videnskabsfolk får fremragende ideer. Det er også historien om, hvordan videnskabsfolk opbygger netværk til kolleger og til magtfulde personer og institutioner. Det er historien om mange timers hårdt arbejde i laboratoriet og ved skrivebordet. Det er historien om at skabe de organisatoriske rammer og strukturer, der muliggør videnskabeligt arbejde. Det er historien om at

vedligeholde eksisterende rammer, samtidig med at nye får plads. Det er historien om fremkomsten og udviklingen af videnskabelige discipliner og institutioner.

Dette er vist en nogenlunde dækkende sammenfatning af, hvad redaktørerne skriver i det første hovedafsnits to kapitler om perioden generelt. Man vil bemærke, at der er lagt op til en fremstilling, hvor skabelsen og udviklingen af institutionerne og disses historie som rammer om forskernes arbejde spiller en stor rolle. Heri adskiller dette bind sig ikke fra de øvrige, men alt det nye inden for de forskellige discipliner, der nu kommer til landet udefra og videreudvikles her, har i højere grad end for det foregående binds vedkommende fået redaktører og forfattere til at mene, at de må gå noget mere ud over institutionshistorien og også delagtiggøre læserne i de vigtigste af de teorier og synspunkter, som det vel i virkeligheden drejer sig om. Kapitel 3 om *Niels Bohrs verdenscenter for teoretisk fysik* giver således en fremragende fremstilling af Bohrs karriere og hans instituts opbygning og ekspansion, og det loves i kapitlets indledning, at det også vil gøre rede for »instituttets centrale bidrag til kvante-, atom- og kernefysikkens udvikling« (s. 41). Det sker også, men de grundlærde forfattere synes enkelte gange at have svært ved at forstå, hvor vi andre enfoldige læsere kan have vanskeligt ved at følge med. Der er f.eks. tale om, at Bohrs teori i begyndelsen af 1920'erne fortsat bestod i en indføring af kvantebegrebet i klassisk fysik. Kampen for at forstå de gamle begreber i lyset af den nye fysik fik et ekstremt udslag i 1924. Bohr, Kramer og Slater foreslog, at »energi- og impulsbevarelse ikke gjaldt absolut, men blot statistisk«, og at »dette brud med den klassiske fysik var så radikalt, at selv Bohrs nærmeste kolleger ikke kunne acceptere det« (s. 50). Det lyder som noget meget væsentligt, og det havde været rart, hvis vi andre var blevet delagtiggjort i, hvori radikaliteten egentlig består. Det er sikkert elementært for fagfolk, men det kan vel ikke være anstødeligt, at andre også gerne vil kunne følge med, især fordi det er blevet proklameret i værkets indledning, at det er hensigten. »Københavnertolkningen« omtales på den følgende side, og den forekommer straks mere forståelig, men det er måske fordi vi har hørt en del om den i forvejen.

Nu skal det straks understreges, at det nævnte eksempel ikke er typisk for den måde, tingene fremstilles på. Det er svære sager, og man må mindes brevsvekslingen mellem Tyge Brahe og én af de få i samtiden, der forstod, hvad han beskæftigede sig med, den tyske astronom Christoffer Rothmann. De diskuterede bl.a. Copernicus' verdensbillede, som Rothmann troede på, selv om der ikke var empiriske beviser for det. Han medgav dog Tyge Brahe, at det var så indviklet og svært at for-

stå, at han havde lavet en forenklet udgave, som han brugte, når han underviste studenter. Vi synes ikke, at Copernicus' ideer om solsystemet er vanskelige sager, i hvert fald i den udgave, vi har fået det ind med modernismen. Det kan jo være, at det engang går på samme måde med kvantemekanikken, men indtil da må vi bede om, at eksperterne gør sig umage med at udtrykke sig klart, hvad der da også sker i de allerfleste tilfælde i dette bind.

Det skal nævnes, at man i det store afsnit får god besked om det nye, der sker, såsom genetikkens etablering ved Københavns Universitet, opbygningen af et tværfakultært fysiologisk institut samme sted samt introduktionen af biokemi og molekylærbiologi og historien om »de to discipliners noget problematiske institutionalisering på de danske universiteter, der kun med nogen tøven føjede de to fag til listen over deres selvstændige naturvidenskabelige discipliner« (s. 183). Der er også kapitler om opbygningen af Det naturvidenskabelige Fakultet ved Aarhus Universitet og om Risøs oprettelse.

Det næste hovedafsnit hedder *Ekspeditioner og store samarbejdsprojekter*. Det består af to kapitler, *Danske videnskabelige ekspeditioner* og *Det lille land og big science*. Vi får her spændende beretninger om Dana-ekspeditionerne og fundet af den europæiske åls ynglepladser, polarekspeditionerne og Galathea-ekspeditionen 1950-52. Der er også beretningen om sidstnævnte ekspeditions pressetjeneste, ledet af rejsejournalisten Hakon Mielche. Han mente, at videnskabsfolkene ikke forstod »manden på gaden«, hvilket han humoristisk fabulerende udtrykte således: »I fortvivlelse opfandt vi i presseafdelingen den ene sensation efter den anden, skotskternede fladfisk med hestemanke, kæmpeål, der stak hovedet over rælingen, fundet af det forsvundne Atlantis, en gammel kobbervejrhane bragt op med slæbetrawl – det blev ubarmhjertigt kasseret, for presseafdelingens vej til telegrafstationen er brolagt med nøgterne videnskabsfolk, der mangler sans for dramatik og sensation« (s. 301).

Kapitlet om Danmark og big science fortæller om tiden efter anden verdenskrig, da udviklingen inden for fysik og astronomi gik i retning af store, kostbare og multinationalt bemandede forskningsinstitutioner, en udvikling fra »little science« mod »big science«. Sidstnævnte er et dynamisk og foranderligt begreb, der altid handler om stort udstyr, store budgetter og stort anlagt organisering. Begrebet analyseres som optakt til beretningen om dansk deltagelse i de to store projekter CERN (Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire) og ESO (European Southern Observatory). Kapitlet er meget oplysende om, hvordan den slags storladent internationalt samarbejde organiseres og fungerer.

Det sidste hovedafsnit hedder *Offentlighed og debat* og må samlet set betegnes som et fremragende bidrag til en vigtig side af denne periodes almene historie. Der indledes med et kapitel om *Politik, penge og forskningsvilkår*, og så er man godt klædt på til det følgende. Her finder man et kapitel om *Kvinder i naturvidenskaberne*, skrevet af to mænd, som – ud over at kvinder først fik adgang til at læse ved universitetet i slutningen af det 19. århundrede – anfører en række andre årsager til, at kvinder selv i det 20. århundrede ikke har deltaget på lige fod med mændene i naturvidenskaberne. De beskriver en række kvinder, som faktisk gjorde sig bemærket i dansk naturvidenskab i perioden. Det fremgår, at man ikke kan generalisere, disse kvinders karriere har haft mindst lige så mange facetter som naturvidenskabsmændenes. Meget af det, der siges her, har i høj grad også relevans for andre grene af videnskaben.

Atomalderen og skolen følger de afgørende forandringer, der i 1950'erne og 1960'erne skete på det naturvidenskabelige undervisningsområde, især i gymnasiet. Det var forandringer både med hensyn til konkrete undervisningsformer og undervisningens rolle i det omgivende samfund. Især med den store skolereform i 1958 ændredes undervisningens form, så den fik et mere specialiseret og videnskabeligt tilsnit. Forfatteren ser det som et opgør med den eksperimentbaserede undervisning. Det var også en tid, da naturvidenskaben søgtes integreret i værdier og dannelsesidealer fra den nye humanisme, tilpasset den moderne, internationaliserede verden. Det er en af forfatterens interessante pointer, at der i praksis ikke blev ændret voldsomt på elevøvelsernes omfang og indhold, men deres rolle blev en anden. De fik en mere illustrerende funktion. Den induktive undervisning, hvor naturlovene i princippet udledtes af eksperimenterne, kunne slet ikke gennemføres med de mange nyindkøbte komplicerede instrumenter. Det var nødvendigt at begynde med teorien for overhovedet at forklare, hvordan instrumenterne virkede. Dette afspejler i vid udstrækning udviklingen i videnskaben selv, hvor både fysikken og kemien blev stadig mere afhængig af større, dyrere og mere komplicerede apparater. Det kan tilføjes, at det er ikke første gang denne problematik har været oppe. En eller anden har sagt om renæssancens store fremskridt, at de egentlige helte var instrumentmagerne!

Så følger to kapitler, begge skrevet af de to redaktører i fællesskab, om popularisering af naturvidenskaben i perioden. Fremstillingen af naturvidenskaben over for offentligheden er i hele perioden langt overvejende positiv, men atombomben, våbenkapløbet og erkendelsen af den tiltagende forurening førte i 1960'erne til delvis nye toner, også blandt forskerne selv. Især biologerne begyndte at sætte spørgsmålstegn

ved de sider af den teknologiske udvikling, som traditionelt forbindes med de »hårde« naturvidenskaber, fysik og kemi. Denne splittelse viste sig så med fuld styrke med Grænser for vækst-debatten og atomkraftdebatten i 1970'erne. Men det er de to forfatteres mening, at den stærkt polariserede miljø- og atomkraftdebat med udgangen af 1970'erne afløstes af en mere moderat debatform, hvor videnskabsjournalistikken kom til at spille rollen som en kritisk mediator mellem videnskab og offentlighed.

Det første kapitel, *Populærvidenskab fra forsker til folk*, præsenterer en række eksempler på formidling, som stort set foregik på forskernes præmisser. Det andet kapitel, *Formidling af naturvidenskab i presse, radio og tv*, handler om hvordan en ny stand af videnskabsjournalister og andre popularisatorer i perioden påtog sig en stadig større rolle som forbindelsesled mellem forsker og lægfolk i diverse massemedier. Forfatterne ser det som en demokratisering, hvorved »den tidligere så elitære videnskab [er] blevet gjort til en aktiv og levende del af det demokratiske samfund« (s. 405). Formidlingen, både forskernes egen og andres, har gjort videnskab og teknologi til en mere almindelig del af det danske sprog- og kulturfællesskab. Det er sandt og væsentligt, men det fortjener den tilføjelse, at forudsætningen for, at videnskabens tanker og begreber i den grad har kunnet indgå i den almene forestillingsverden, er, at befolkningen i den grad, som tilfældet var, kom til at leve et dagligt liv, der var helt præget af videnskabens og teknikkens resultater. Mentaliteter ændres ikke ved ord.

Fra abe til menneske – i populærvidenskabeligt lys er endnu et kapitel om formidling, og her er der tale om en metodisk-kritisk analyse af populærvidenskabens mekanismer, herunder samspillet mellem formidlingsgenrer, populærkultur og den stadig voksende og ændrede palæoantropologiske viden. Det går vel an i nærværende tidsskrift at gøre opmærksom på, at det er skrevet af en historiker. Anne Katrine Gjerløff har tidligere skrevet flere arbejder om emnet, bl.a. en upubliceret ph.d.-afhandling, *Abens ansigter* (2004).

Selv om palæoantropologien ikke har eksisteret som selvstændigt, etableret fag i Danmark, har spørgsmålet om menneskets evolution været et af de hyppigst populariserede videnskabelige emner i det 20. århundrede her i landet. Forfatteren tager udgangspunkt i tilstedeværelsen af palæoantropologisk viden i den danske offentlighed, altså den viden der har været tilgængelig i samfundet og er kommet til udtryk i fagbøger, tidsskrifter, skolebøger, romaner, offentlige debatter, aviser og vittigheder. Hvad har man haft mulighed for at få at vide om menneskets fysiske udvikling og slægtskab med menneskeaberne? Det

demonstreres i kapitlet, at spørgsmålet om, hvilken viden der står til rådighed, ikke kun afhænger af samtidens videnskabelige landvindinger, men af økonomi, genremæssige traditioner, udgivelsesmæssige vilkår og diverse tilfældigheder.

Som forfatteren siger: På et erkendelsesmæssigt plan drejer spørgsmålet om menneskets udvikling sig ikke kun om, hvorledes den nyeste, ældste knogle kan forstås, men på et mere grundlæggende plan også om, hvorledes mennesket er blevet, hvad det er – og dermed hvad det egentlig vil sige at være menneske (s. 424). Det hænger bl.a. sammen med, at her sker det voldsomste sammenstød mellem gammel bibeltro og nutidig viden.

Forfatteren påviser, hvordan det, der kendetegner videnskabelige fremskridt – kritik af egne teorier og disses foranderlighed – af religiøse modstandere drejes til noget negativt. Ændrede teorier og løbende nyfortolkninger i lyset af nye fossilfund fremstilles som undergravende for videnskabens troværdighed, og der sættes spørgsmålstegn ved forskernes moral. Hertil kommer et yderligere problem, som forfatteren – realistisk – gør mere ud af, end det var tilfældet i det foregående kapitel: journalisternes sensationstrang og jagt på »afgørende« nyheder. I overskrifter og nyhedstelegrammer fremstilles nye fossilfund ofte som noget, der vil vende op og ned på evolutionslæren, selv om de kun har betydning som mindre justeringer af sider af den. Når evolutionslæren således fremstilles som afhængig af enkelte, exceptionelle fossiler, bliver den et let offer for kritik.

Det kan tilføjes, at kristnes angreb på udviklingslæren langt fra er et afsluttet kapitel. Den blussede f.eks. voldsomt op i 2005, da nogle hjemlige teologer med en biskop i spidsen stillede krav om, at såkaldt »intelligent design« i folkeskolen skal fremstilles som en ligeværdig videnskabelig forklaring på livets udvikling. Det foranledigede Videnskabernes Selskab til ved sin præsident, Tom Fenchel, at udsende en erklæring, der slog fast, at »intelligent design« er en religiøs farvet spekulation uden nogen som helst faktuel substans«, og »i dag vil alle seriøse biologer – både religiøse og ateister – tilslutte sig det synspunkt, at evolutionslæren giver den korrekte beskrivelse af livets udvikling. Faktisk vil alle anerkendte biologer kunne tilslutte sig det synspunkt, at intet i biologien giver mening undtagen i lyset af evolutionslæren«. ¹³

Dette hovedafsnit afsluttes med et kapitel om *Naturvidenskab, teknologi og litteratur*, og det er et godt eksempel på, hvor vidt dette værk spæn-

¹³ Erklæringen er udsendt i oktober 2005 og offentliggjort i dagspressen, bl.a. i Jyllands-Posten 27. oktober 2005.

der i sin skildring af naturvidenskabens sammenhæng med det danske samfund. Naturvidenskaben præg på samfundet viser sig bl.a. i skønlitteraturen, hvor kapitlets forfattere viser, at dette præg ikke kun handler om videnskabsmanden og hans rolle som helt eller skurk, men i bredeste forstand om videnskabens og teknologiens rolle og væsen. Forfatterne analyserer et udpluk af dansk skønlitteratur med naturvidenskabelige berøringspunkter for at afdække, hvordan naturvidenskaben har påvirket skønlitteraturen i perioden 1920-70.

Eksemplerne er bl.a. Johannes V. Jensen, Emil Bønnelycke, Jacob Paludan, Kjeld Abell og Henrik Stangerup, men også Inger Christensen og Per Højholt, for hvem det ikke så meget handler om videnskabens indhold som eksperimenter med dens formsprog – hvordan videnskab kan blive til kunst. Forfatterne, hvoriblandt er bindets to redaktører, når frem til, at hvad enten videnskab og skønlitteratur kæmper med eller mod hinanden, så lader det til, at der er mere end blot en tilfældig forbindelse imellem dem. Skønlitteratur og videnskab har gjort opmærksom på nye sider af hinanden og lukket op for en ny og anderledes diskussion.

Bindet slutter med et kort hovedafsnit om tiden efter 1970 frem til 2005. Forfatteren giver en række eksempler på, at nok bliver videnskaben mere og mere præget af specialisering, men det vigtigste træk ved tiden er de store synteser; det er sammenfatningernes tid. Forskerne trækker i voksende udstrækning på viden og metoder fra tilgrænsende fag. Det føles nødvendigt at se på de fundamentale kræfter og stoffernes natur i deres sammenhænge med henblik på en forståelse af komplekse helheder. Et andet karakteristisk fællestræk ser forfatteren i følgerne af det vendepunkt, der indtrådte med anden verdenskrig, hvor forskningens rolle som en vigtig drivkraft i den økonomiske udvikling blev almindeligt erkendt, med stadig større vægt på forskningspolitik som følge. Han skildrer de ændrede finansierings- og ansættelsesvilkår, og hvordan disse er blevet oplevet på universiteterne og andre steder, herunder udviklingen »fra professorvælde gennem lektorvælde til ledelsesvælde«, som en overskrift lyder. Afsnittet slutter med et lille stykke med overskriften *Hvad skal der stå i næste kapitel?* der handler om videnssamfundets vilkår, hvor det afgørende efter forfatterens mening er, at forskningen i dag foregår på et internationalt marked, hvor de bedste forskere søger derhen, hvor mulighederne er bedst. Og om de stadig uløste problemer erklærer han, at »vi kommer ikke til vejs ende de første hundrede år«. Forskningen historie de første par tusinde år har vist, at ingenting hidtil er kommet endegyldigt på plads. Der er nok at tage fat på.

Der kan her til sidst være grund til at sige et par ord om det store værks illustrationer. De er velvalgte og af høj kvalitet, og til dette begreb hører, at de ikke dominerer billedet, således som det ofte er tilfældet i disse år, også med seriøs historisk litteratur, hvor farvestrålende plakater, ofte uden større sammenhæng med indholdet, leder tanken hen på de »gavebøger«, der mest er beregnet til at ligge under juletræet. Her er der god sammenhæng med indholdet. Bind 3 og 4 har den fordel, at man har kunnet gøre brug af fotografier, malerier og de vittighedstegninger af bl.a. Storm P., Bo Bojesen og Roald Als, som på festligste vis understreger nogle af de pointer, der har at gøre med naturvidenskaben og almenheden. Der er bibliografi, noter, billedliste og register og dertil en kort – meget kort – præsentation af forfatterne i hvert bind.

Til slut

Af ovenstående skulle gerne være fremgået mindst to ting. For det første at værkets skabere i vid udstrækning har nået deres ganske ambitiøse mål: at skrive naturvidenskabens historie som en formativ del af det danske samfunds udvikling. Det er lykkedes glimrende, hvad angår institutionernes historie, forskernes vilkår og muligheder og – som noget meget væsentligt – skabelsen af en naturvidenskabens »offentlighed« og dennes rolle som en vigtig faktor i udviklingen af landets almen kultur. Det er også lykkedes i nogen udstrækning, hvad angår den side af kulturen, der hedder befolkningens mentalitet, eller vi skal måske sige, at der er leveret et stort og værdifuldt stof til, at denne sag kan gå videre. Der, hvor værket gennemgående står svagest, er en nærmere præcisering af den videnskabsteoretiske side. Hermed menes en løbende indlevelse i naturvidenskabens sammenhæng med de åndelige strømninger, der har sat rammerne og været med til at forme den, og som den undertiden har udfordret og ændret. Det kan dreje sig om teologiske strømninger som filipisme, ortodoksi og pietisme og længere fremme om positivismen. Bedst er dette lykkedes med romantikken. Vi kunne også sige, at man generelt kunne have ønsket sig en mere indtrængende sans for naturvidenskabens afgørende rolle i sekulariseringens historie, som ikke betyder, at religionen nødvendigvis forsvinder, men at den skifter indhold og funktion. På disse områder må man selv arbejde videre, og en god hjælp vil her være det andet store, centrale værk, der er kommet i de seneste år, *Den danske filosofis historie* af Carl Henrik Koch og Sten Ebbesen (5 bind, 2002-2004), som har været nævnt i det foregående.

Det andet, der gerne skulle være fremgået, er dette monumentale værks store rigdom på viden og indsigt og dets betydning også for historikere og for historieopfattelsen, som længe har trængt til sådan noget. Værket kræver fordybelse, men det er forståeligt, også for humanister. Til fagfæller skal det lyde: Se så at komme i gang.

Alex Wittendorff

CARSTEN PORSKROG RASMUSSEN: Rentegods og hovedgårdsdrift: Godsstrukturer og godsøkonomi i hertugdømmet Slesvig 1524-1770. Bd. 1: Fremstilling (685 s.), bd. 2: Godsoversigter (484 s.). Aabenraa 2003, Institut for Grænseregionsforskning. 395 kr. (for begge bind).

I store dele af det tidligt moderne Europa var 'godset' den altdominerende samfundsinstitution. Ja, man fristes til at sige, at det simpelthen *var* samfundet. Det er denne centrale økonomisk-juridiske relation mellem et herskab med egen drift af en hovedgård, landgilde- og hoveriydende fæstegårdmænd samt et varierende antal jordløse landarbejdere, der er emnet for Carsten Porskrog Rasmussens disputats fra 2003. I rum koncentrerer undersøgelsen sig om hertugdømmet Slesvig, selv om der gives indsigtsfulde overblik over forholdene i det øvrige Europa, og i tid begrænser den sig til perioden 1524-1770. Startåret er valgt på grund af kildesituationen, slutåret på grund af de da begyndende landboreformer, som kom til at gøre en ende på det klassiske godssystem.

Men egentlig er det forkert at skrive godssystem i ental. For i virkeligheden fandtes der i Slesvig (og i Europa) temmelig forskellige godssystemer, som eftertidens historikere har anvendt ganske uensartede distinktioner til at typeinddele. Væsentligst har der været forskel på, om hovedvægten er lagt på de juridiske eller på de økonomiske aspekter. Men gennem de seneste godt hundrede års godshistoriografi har Georg von Belows skelnen mellem *Grundherrschaft* og *Gutsherrschaft* – med modifikationer – vist sig særdeles levedygtig.

Godser organiseret som Grundherrschaft var efter denne model karakteriseret ved relativt små (eller slet ingen) hovedgårde og frie fæstebønder, hvis økonomiske relation til godsets ejer alene havde form af afgiftsbetaling, idet øvrigheden over dem ofte var delt mellem flere herskaber. Omvendt kendetegnedes godser med Gutsherrschaft af store hovedgårde, hvis drift var godsets væsentligste indtægtskilde. Hertil svarede livegne, hoveriydende fæstebønder, hvis juridiske stilling var svag, blandt andet fordi de ofte kun havde én øvrighed, nemlig godsejeren selv. I tysk historieskrivning har der været tradition for at betragte området vest for Elben som domineret af Grundherrschaft, mens