

# Mellem provinsialisme og internationalisme

## Dansk naturvidenskab i oplysningstiden

AF HELGE KRAGH

Naturvidenskaben er i sit væsen international, men praktiseres normalt under nationale rammer. Særligt for mindre og noget perifere lande er der derfor altid en fare for provinsialisme, for at dyrke videnskaben i en lokal sammenhæng og uden den nødvendige åbenhed over for de impulser fra udlandet, der er afgørende for en videnskabs vitalitet. I dansk naturvidenskabs historie har der været perioder, hvor denne åbenhed har været stor, men der har også været perioder, hvor den var ringe. I oplysningstiden havde man et noget anstrengt forhold til udenlandske lærde, især når disse bosatte sig i Danmark og søgte at indgå i det lokale og indspiste videnskabelige miljø omkring universitetet i København. Denne ret frygtssomme holdning til de »fremmede« - og generelt en fastholden ved det nationale perspektiv i forskningen - er formentlig en del af forklaringen på, at oplysningstiden var en noget sløv periode i dansk naturvidenskabs historie. Meget af den værdifulde forskning, der trods alt foregik, stod i gæld til udenlandske eksperter og kontakter til de videnskabelige centre i udlandet. Disse kontakter skaffede man sig primært via studierejser og sekundært via besøg fra udenlandske forskere og andre rejsende.

### Naturvidenskab, nytte og lærdom

Det halve århundrede, der fulgte efter oprettelsen af Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab i 1742, var ikke nogen stor periode i dansk naturvidenskabs historie (Kragh 2005). Der var ganske vist tale om en væsentlig fremgang, men denne skete på en baggrund, hvor interessen for og aktiviteten i naturvidenskabelig forskning var forsvindende ringe. Universitetsfundatsen af 1732 betegner et lavpunkt i dansk naturvidenskab, som derefter kun kunne udvikle sig til det bedre. Selv med de fremskridt, der foregik i anden halvdel af 1700-tallet, var naturvidenskaben i Danmark på et beskedent niveau i sammenligning med mange andre lande, herunder Sverige. Perioden tåler heller ikke sammenligning med det mere dynamiske miljø, der prægede en stor del af 1600-tallet. Fra statsadministrationens side iværksatte man dog adskillige

projekter og reformer, og man havde i almindelighed en positiv holdning til lærdom og videnskab, også når denne vedrørte udforskningen af naturen.

Interessen for og tiltroen til de nye naturvidenskaber var hovedsageligt baseret på to elementer, der i perioden var karakteristiske for hele det oplyste Europa. For det første anså man naturvidenskaberne som nyttige, ja ligefrem nødvendige for den merkantilistiske politik, der var tidens herskende økonomiske ideologi. De videnskaber, der i denne henseende blev anset for særligt væsentlige, var de mere praktisk betonedede videnskaber som botanik, mineralogi, navigationslære, kartografi og medicin. Men også andre og mere teoretiske videnskaber, fx fysik, matematik og astronomi, blev opfattet som nyttige for samfundet, om end nyttige på en anden måde (Kragh 2003). Disse videnskaber kunne, når de blev bedrevet på rette vis, være et værn mod overtro og ukristelige tanker. Sammen med de naturhistoriske videnskaber kunne fysik og astronomi være af nytte for den naturteologi, der var en central del af tidens politisk-religiøse ideologi. Som matematikprofessoren Joachim Ramus udtrykte det i en artikel i et af de første bind af Videnskabernes Selskabs skrifter, havde det fysiske studium »sin usigelige Gavn og Nytte endogsaa i Theologien, saavelsom udi Philosophien, og andre verdslige Handlinger og Videnskaber« (Ramus 1747, s. 207).

Forsøgene på at komme på højde med andre europæiske lande også i videnskab og lærdom resulterede i adskillige projekter, reformer, selskaber og institutioner. Blandt de vigtige selskaber var ikke blot Videnskabernes Selskab - eller hvad der i starten blev benævnt »Det kjøbenhavnske selskab af lærdoms og videnskabers Elskere« - men også Landhusholdnings-selskabet, Det københavnske medicinske Selskab og Naturhistorie-Selskabet. Universitetet i København var i det store og hele en reaktionær bastion, hvor interessen for naturvidenskab var ringe, men i 1747 fik det konkurrence fra det nye Sorø ridderlige Academie, der i en kortere periode var centrum for videnskabelig aktivitet. Denne interessante parentes i dansk videnskabshistorie skyldtes især den unge professor Jens Kraft, der fra Sorø indførte den newtonske fysik

i Danmark og udgav en række væsentlige arbejder om matematik, mekanik og naturfilosofi.

Det er desuden værd at nævne, at fra 1773 havde riget to egentlige universiteter, nemlig ud over det københavnske også universitetet i Kiel. Dette universitet spillede dog kun en beskedent videnskabelig rolle og blev af mange med et nationalt sindelag anset som noget af et fremmedlegeme. Ikke blot var sproget og kulturen i Kiel tysk, universitetet blev også mest søgt af tysksprogede studenter enten fra Holsten eller de tyske lande. Mange anså det for et universitet, der ikke rigtigt hørte med til det danske rige.

### De udenlandske lærde

Manglen på teknisk og naturvidenskabelig ekspertise blev til dels søgt afhjulpet ved at indkalde eksperter fra udlandet, i de fleste tilfælde fra Tyskland. Dette var ret uproblematisk, når eksperterne kun opholdt sig midlertidigt i landet, sådan som tilfældet var med tyskeren Johann von Justi, der i 1759 blev inviteret til Danmark på foranledning af udenrigsministeren, Johann H. E. Bernstorff, der selv kom fra Tyskland. Justi, som tilbragte to år i landet, skulle bl.a. undersøge mulighederne for opdyrkning og anden kommerciel udnyttelse af de jyske heder. Når det drejede sig om en mere permanent ansættelse, og i særdeleshed ansættelse som højere embedsmand, var forholdet mere problematisk, idet der var en udpræget uvilje mod, at fremmede blev tildelt stillinger, som gode danske mænd måske ellers ville have fået.

I forbindelse med universitetsfundatsen af 1732 havde kongen lovet at give positiv særbehandling af danskere, nemlig at foretrække dem frem for udlændinge ved tildeling af professorater. Universitetets ønske om at favorisere danske kandidater som professorer nød bred forståelse og fik en slags blåstempling i 1776, da Guldberg-styret indfødte loven om indfødsret. Ifølge denne lov skulle danske borgere, herunder nordmænd og holstenere, have fortrinsret til ledende stillinger i statsadministrationen. Loven havde bl.a. den virkning, at den kirurgiske skole på Købmagergade (Theatrum Anatomico-Chirurgicum) kom i store vanskeligheder. Skolen var oprettet i 1736 og havde den dygtige tyske kirurg Simon Crüger som generaldirektør, men da Crüger døde i 1760, var der ingen danskere af samme format til at overtage hans stilling. Da der i 1776 skulle udnævnes 15 nye distriktskirurger, viste det sig, at kun otte af de 21 aspiranter var danske i indfødsrettens forstand (Koch mfl. 1988, s. 31).

I almindelighed gjaldt det, at der inden for viden-

skab, teknik og de højere uddannelser simpelthen ikke var nok kvalificerede danskere, mens der var mange kvalificerede tyske lærde. Problemet kunne løses ved at ansætte danskere uden tilstrækkelige kvalifikationer, hvilket skete i flere tilfælde, eller ved alligevel at ansætte tyske videnskabsmænd, med eller uden universitetets accept.

Blandt de mest aktive og fremtrædende videnskabsmænd i oplysningstidens Danmark var to tyskere, botanikeren Georg Christian Oeder og fysikeren og medicineren Christian Gottlieb Kratzenstein. De blev begge professorer og prominente medlemmer af det lille videnskabelige miljø i Danmark, men det skete på forskellig vis. Botanik var på den tid et bifag under medicinen, og ingen af de medicinske professorer havde videre indsigt i planteverdenen. Da grev Bernstorff søgte efter en kandidat til en stilling som professor i botanik, måtte han derfor se ud over landets grænser. Han henvendte sig på anbefaling af den berømte schweiziske fysiolog Albrecht von Haller i 1752 til Oeder, der havde studeret under Haller og nu virkede som læge i Slesvig. Imidlertid gik den påtænkte udnævnelse galt, da Oeder ifølge de gældende regler på universitetet skulle forsvare en disputats på latin, hvilket han ikke klarede godt. Den blot 23-årige Oeder havde ringe erfaring med kunsten at disputere og beherskede ikke latinens finesser på samme måde som hans veltalende opponenter. Resultatet blev, at universitetet nægtede at antage disputatsen og dermed fratog Oeder den planlagte ansættelse som professor. Universitetets rektor, den lærde filolog og historiker Hans Peter Anchersen, havde ingen sympati med den uheldige tyske læge. I en redegørelse for sagen skrev han: »Gud forlade dennem, som føre os unge fremmede Doctores i Landet, som ikke her kunne blive Studenter endgang!« (Christiansen 1973, s. 27).

Da kongen i denne sag intet kunne stille op med det vrangvillige universitet, blev Oeder i stedet udnævnt til kongelig botaniker og direkte aflønnet af kongen via den såkaldte partikulærkasse. Den tyske Oeder virkede i en længere periode som en af landets mest aktive og innovative naturhistorikere, samtidig med at han var en fremtrædende statsøkonom. Allerede i 1753 blev han direktør for kongens botaniske have ved Amalienborg, og året efter blev han ansat som kongelig professor ved det botaniske institut. Han er i dansk videnskabshistorie især kendt for at have etableret stor- og pragtværket *Flora Danica*, hvis første hæfte udkom med rundhåndet kongelig støtte i 1761 (figur 1). *Flora Danica* var efter datidens standarder ikke blot et ambitiøst forskningsprojekt, det var også



FIGUR 1. Tavle 63 fra andet hæfte af Flora Danica, udgivet af G. C. Oeder i 1763. Den viste plante er guldblomme af kurvblomstfamilien. Foto: Det Kongelige Bibliotek.

ment som et bidrag til folkesundheden. Det er tillige et af de mest langvarige forskningsprojekter i dansk naturvidenskabs historie, idet det først blev endeligt afsluttet i 1883, mange år efter Oeders død.

Oeders landsmand og samtidige C. G. Kratzenstein havde som ung fysiker og naturfilosof gjort karriere i Tyskland som en af tidens mest lovende eksperter inden for udforskningen af elektriciteten og dennes terapeutiske brug. Allerede som 25-årig var han blevet

optaget i det fornemme Academia Leopoldina og samme år kaldet til et professorat ved det kejserlige videnskabelige akademi i St. Petersburg. I 1752, mens han på en forskningsrejse lagde til i København, blev han kontaktet af universitetets patron, Johan Ludvig Holstein, der ønskede ham som professor. Sagen forløb heldigere end Oeders, således at Kratzenstein i 1753 kunne tiltræde en stilling som ekstraordinær professor i eksperimentalfysik ved det københavnske uni-

versitet. Samtidig blev han indvalgt som medlem af Videnskabernes Selskab og indgik som medlem af Collegium Medicum (Snorrason 1974; Splinter 2006). Interessen for Kratzensteins ekspertise var nu ikke så meget knyttet til den nye eksperimentelle fysik som til hans elektroterapeutiske eksperimenter, der vakte stor opmærksomhed både ved hoffet og i bredere kredse. Disse spektakulære forsøg på at anvende elektriseringsmaskiner til lægelige formål var netop blevet indført i landet af en anden »fremmet«, den kongelige kunstdrejer Lorenz Spengler, der var født i Schweiz og kommet til Danmark i 1743. Sammen med bl.a. Oeder og Kratzenstein var Spengler en central skikkelse i oplysningstidens kunstneriske og videnskabelige miljø i København (Gouk 1983).

Kratzenstein var en særdeles flittig og alsidig forsker, der desuden gjorde en stor indsats som underviser, populær forelæser, administrator og forfatter af lærebøger. Hans videnskabelige indsats fokuserede på den teoretiske forståelse af elektricitetens gåder, men han arbejdede også med en lang række andre emner af en mere praktisk natur, herunder meteorologi, konstruktion af skibsskruer, luftballoner, talemaskiner, ballistik og øjets gengivelse af farver. Ved universitetet forelæste han i såvel fysiske, kemiske som medicinske emner, og ved enkelte lejligheder endda i farmaci, geologi og botanik. Han var en sand polyhistor. Karakteristisk for sprogsituationen foretrak den tyske Kratzenstein latin som det videnskabelige sprog, og det var da også på dette sprog, han udgav sin lærebog i fysik for universitetsstuderende. En mindre akademisk bog udkom på tysk i 1758 (*Vorlesungen über die Experimental-Physik*) og i en forkortet version i dansk oversættelse i 1791. Da Kratzenstein i 1753 ankom til København, kunne han ikke et ord dansk, hvilket betød, at hans debut som forfatter i Videnskabernes Selskabs skrifter, en lærd afhandling om fosforescerende stoffer, måtte oversættes fra tysk til dansk (figur 2).

Fra sin ankomst til København i 1753 til sin død i 1795 opholdt Kratzenstein sig næsten udelukkende i Danmark, kun afbrudt af kortere rejser af faglig art til bl.a. Sverige og England. Han vedblev dog at pleje sine internationale forbindelser gennem en omfangsrig korrespondance. Selv om han faldt godt til i det københavnske miljø, var der i dette miljø ikke stor interesse for mere grundvidenskabelige spørgsmål, hvilket Kratzenstein ikke kunne undgå at bemærke. I det omfang, der var interesse for videnskabelige spørgsmål, var den begrænset til det mere populære niveau og til praktiske anvendelser af videnskaben. Den lærde Kratzenstein overvejede da også på sine ældre

dage at forlade København, både af intellektuelle og klimatiske grunde. I et brev fra revolutionsåret 1789 beklagede han sig til den schweiziske fysiker Georges-Louis Le Sage over det strenge og kolde klima, som ikke var den eneste ulempe ved at bo i København (Kleinert 1988, s. 15):

Her er jeg også den eneste dyrker af fysikken (bortset fra nogle »electrificateurs«) & der er ikke megen fornøjelse ved således at være isoleret. Der er ingen mangel på amatører her, men på forskere. Størsteparten af kongens officerer, prinser, gesandter, præsidenter, rådgivere, oberster &c. har været tilhørere og tilskuere til mine fysiske kurser; men jeg har ikke kendt til nogen blandt dem, som har værdsat den subtile forskning eller f.eks. spekulationer om naturfænomenernes første årsager.<sup>1</sup>

Kratzenstein forblev dog i København.

Svagheden i dansk naturvidenskab og dermed nødvendigheden af at trække på udenlandsk ekspertise kan illustreres af to videnskabelige ekspeditioner i 1760'erne. Den berømte rejse til »det lykkelige Arabien«, der på kongens ordre blev planlagt og indledt i starten af årtiet, var til dels motiveret i ønsket om at indsamle ny naturhistorisk og geografisk-astronomisk viden. Planlægningen skyldtes i vidt omfang Kratzenstein, og de to naturvidenskabelige deltagere på rejsen var ligeledes af udenlandsk herkomst. Carsten Niebuhr – med hvem ekspeditionen ofte associeres – var født i Tyskland og tog sig bl.a. af geodætiske målinger baseret på astronomiske metoder. Den anden naturvidenskabelige deltager var en finskfødt svensker, Per Forsskål, der var kendt som en fremragende naturhistoriker, og som indsamlede en lang række eksotiske dyr og planter på rejsen. Mens Forsskål døde under rejsen, nåede Niebuhr som den eneste tilbage til København i 1767.

På rejsen til det fjerne Arabien skulle Niebuhr bl.a. observere den passage, som planeten Venus foretog foran Solen den 6. juni 1761. De sjældne Venuspassager påkaldte sig stor og international videnskabelig interesse, hvorfor man i København da også ønskede

1. »Aussi suis-je ici l'unique cultivateur de la physique (excepté quelques electrificateurs) & ce n'est pas grand plaisir d'être ainsi isolé. Les amateurs ne manquent ici, mais les chercheurs. La plupart d'officiers du Roi, Princes, Comtes, Envoyés, Présidents, Conseillers, Colonels &c. ont été auditeurs & spectateurs de mes cours de physique; mais je ne connois personne parmi eux, qui goûteroit les sublimes recherches ou speculations sur les premières causes de phénomènes naturels, p. ex.«.

Afhandling  
 om  
 Adskillige Legemers  
**PHOSPHORESCENTZ,**  
 samt  
 Aarsagen til samme,  
 Udleedet af nyeste Erfaring  
 af  
 C. G. Kratzenstein. (\*)

§. I.

**A**ldens og Lysets Natur er noget, der fra ældgamtel Tid har været holdet for en stor Hemmelighed, og hvis det ikke vilde falde alt for vidtloftig kunde jeg lettelig bevise det af de sælsomme og saa adskillige dunkle Forestillinger, som de fleeste saavel gamle som nyere Naturkyndere haver gjort sig derover. Men denne Dunkelhed reiser sig efter mine Tanker allene deraf, at den mindste Deel Naturkyndere haver tillige forskaffet sig en tilstrækkelig Kundskab i Chymien, og den mindste Deel Chymici en tilstrækkelig Kundskab i Naturlæren, og i at undersøge Aldens Natur kand ingen af begge disse Videnskaber undvære den anden. Men i forrige Tider, førend Hof-Raad Stahl fik Chymien reformeret, var heller kun lidet

u

Lys

(\*) Af Endff i Dansk oversat af J. Ö.

FIGUR 2. Kratzensteins afhandling om fosforescerende stoffer i Videnskabernes Selskabs skriftrække fra 1754. Som det fremgår, blev den oversat fra tysk til dansk (*V.S. Skrifter* 1754, s. 153).

at studere den næste passage, der var beregnet til at finde sted den 3. juni 1769. Målingerne skulle foregå langt mod nord, ved Vardø i det nordligste Norge, men bemærkelsesværdigt nok valgte regeringen at

forbigå de danske astronomer. I realiteten desavouerede man astronomiprofessoren Christian Horrebow ved i stedet at indkalde en udenlandsk ekspert, i dette tilfælde den højt estimerede ungarsk-østrigske astro-

nom og jesuiterpræst Maximilian Hell fra observatoriet i Wien (Nielsen 1949). Sammen med sin ungarske assistent Johann Sainovics lykkedes det Hell i efteråret 1768 at nå frem til Vardø, som han beskrev som »verdens ende, hvor kun få mennesker bor, og hvor himlen er dækket med sort klæde« (Kragemo 1960, s. 111). Hans videnskabelige rejse var vellykket, idet den resulterede i værdifulde astronomiske og naturhistoriske observationer, men den foregik altså helt uden dansk deltagelse.

Videns- og teknologioverførsel fra udlandet til Danmark kunne finde sted på mange måder og involverede i flere tilfælde længerevarende besøg af fremmede eksperter. Et yderligere eksempel, hvor ekspertisen for en sjælden gangs skyld ikke var hentet i Tyskland, er konstruktionen af den første danske dampmaskine, der var klar til brug i 1792 (Nielsen 1992). Lidt tidligere forsøg på selv at lave en dampmaskine var ikke blevet til noget, så i stedet søgte man udenlandsk hjælp i form af et par skotske mekanikere med erfaring i at bygge dampmaskiner. Under ledelse af Andrew Mitchell og hans formand Alexander Young lykkedes det da også at få lavet en »Ild-Machine« på Gammelholm. Denne første danske dampmaskine, der var af den enkeltvirkende type, blev brugt af flåden indtil 1801, hvorefter den blev skrottet. Et forsøg på at ændre den til en dobbeltvirkende maskine blev ikke realiseret. Mitchell, der var teknisk ansvarlig for projektet, opholdt sig i København 1788-1801, hvorefter han synes at have forladt landet.

## Videnskab, sprog og publikationer

Mens danske naturforskere i anden halvdel af 1700-tallet var åbne over for og havde et godt kendskab til de videnskabelige strømninger, der prægede de større lande i Europa, gik det værre med den internationale synlighed af egne publikationer og forskningsresultater. Her kan man i et vist omfang tale om provinsialisme, idet lokale videnskabelige publikationer i langt højere grad var rettet mod hjemlandet end mod den europæiske scene. Bidragende til denne tendens var, at der stadig blev udgivet mange latinske disputatser; disse kunne ganske vist læses overalt i den lærde verden, men i realiteten var de ligegyldige og kun beregnet på lokale karrieremuligheder og det hjemlige akademiske miljø. Alvorligere var det nok, at en stadig stigende del af den videnskabelige og lærde litteratur i kongeriget blev udgivet på dansk og derfor var utilgængelig for næsten alle forskere uden for rigets grænser.

Selv om de fleste danske naturforskere skuede indad snarere end udad, var der undtagelser fra reglen. Den fremtrædende autodidakte naturhistoriker Otto Müller, der var en anerkendt ekspert i infusionsdyr (ciliater) og andre smådyr, publicerede fortrinsvis sine arbejder på latin og på en sådan måde, at de vakte international opmærksomhed. I modsætning til næsten alle andre danske naturforskere definerede han sin rolle internationalt og ikke i en national eller patriotisk sammenhæng. Den lokale sammenhæng var på ingen måde fremmed for geodæten og astronomen Thomas Bugge, der alligevel formåede at dyrke også den internationale dimension. Som en af de meget få danske videnskabsmænd i 1700-tallet publicerede han afhandlinger i både det engelske *Philosophical Transactions* og det svenske *Handlingar*, der blev udgivet af hhv. Royal Society i London og Vetenskapsakademien i Stockholm.

Den vigtigste videnskabelige publikationsrække i perioden var utvivlsomt de *Skrifter*, der fra 1745 blev udgivet af det nye københavnske Videnskabernes Selskab. Der var i starten nogen diskussion om, hvorvidt sproget i *Skrifter* burde være dansk eller latin (andre muligheder blev ikke overvejet). Flertallet i Selskabet opfattede imidlertid tidsskriftet som primært rettet indad, nemlig som et middel til at fremelske videnskab i Danmark og således beregnet for danske læsere. Som matematikprofessoren Christen Hee udtrykte det i 1759, måtte Selskabets frembringelser »sigte til at bringe videnskaber op hos den danske nation, og ikke for at brillere for de udenlandske, til hvilken ende Societetet aldrig burde at besørge nogen latinsk version af akterne« (Lomholt 1942, s. 104). Det synes ikke at være faldet nogen ind, at der kunne være andre grunde til at publicere på latin – eller, for den sags skyld, på fransk eller tysk – end at »brillere for de udenlandske«.

Under alle omstændigheder havde Selskabets sprogpolitik den uheldige virkning, at yderst få af de udenlandske medlemmer benyttede sig af muligheden for at publicere i det københavnske lærde selskabs skrifter. Hvorfor skulle de dog? Gjorde de det alligevel – og der er enkelte eksempler på det – da måtte deres bidrag oversættes fra fx tysk til dansk, hvilket ikke just var tillokkende. Som nævnt var dette, hvad der skete med Kratzensteins bidrag om fosforecerende stoffer fra 1753. Artiklen indeholdt faktisk flere innovative ideer, men på grund af sproget blev de næsten ikke bemærket uden for landets grænser. Et andet tidligt bidrag, der kunne have fortjent europæisk opmærksomhed, var Krafts store afhandling fra 1746 om den teoretiske mekanik.

I overensstemmelse med det lærde selskabs selvopfattelse var de fleste af artiklerne i *Skrifter* mere tænkt som oplysning for danske læsere end som originale forskningsbidrag henvendt til den europæiske lærde republik. Som allerede antydte var der dog flere bidrag af en sådan kvalitet og originalitet, at de under andre omstændigheder nok ville have tiltrukket sig international opmærksomhed. Et eksempel er den afhandling, landmåleren og matematikeren Caspar Wessel publicerede i 1799, og hvori han gav et vigtigt bidrag til forståelsen af de komplekse tal. Denne værdifulde afhandling vakte ingen opmærksomhed, hverken nationalt eller internationalt, og det varede næsten 100 år, før udenlandske matematikere blev klar over dens originalitet og fik den oversat til et hovedsprog, i dette tilfælde fransk.

Den vidtstrakte brug af det danske sprog medførte dog langt fra automatisk international anonymitet eller isolation. Dette skyldtes, at der i tiden fandtes adskillige publikationer, som i oversat form bragte korte uddrag eller anmeldelser af videnskabelige bidrag også på mindre kendte sprog som dansk. For blot at nævnte et enkelt eksempel kunne engelske læsere i *Philosophical Magazine* følge en oversættelse af en afhandling, den fornemme amatørforsker Adam Wilhelm Hauch i 1793 havde publiceret i Videnskabernes Selskabs skriferække om et nyt elektrisk måleinstrument. Et andet eksempel på det ganske finmaskede europæiske kommunikationsnet er de astronomiske observationer, der i København i 1764 førte til en tilsyneladende bekræftelse af det kontroversielle spørgsmål om Venus' måne (Kragh 2008, s. 59-68). Disse observationer blev beskrevet på dansk i Videnskabernes Selskabs *Skrifter*, men ikke i den internationale astronomiske litteratur. Alligevel var de ikke ganske ukendte blandt europæiske astronomer, idet de blev nævnt i et af tidens almenkulturelle tidsskrifter, *Gazette Littéraire de l'Europe*.

Var den danske videnskabelige litteratur kun i ringe grad rettet mod det store udland, var der modsat i Danmark en stor interesse for udenlandske publikationer af videnskabelig og lærd art. Interessen var på ingen måde begrænset til akademisk faglitteratur, men omfattede i høj grad også den mere lette og populære genre, der var et karakterisk element i oplysningstidens litterære kultur. En lind strøm af denne type bøger nåede Danmark i form af oversættelser, især fra tysk og fransk og i sjældnere tilfælde også fra engelsk, italiensk og svensk. Den oversatte faglitteratur dækkede et meget bredt spektrum, strækkende sig fra den populære genre »naturlig magi« til omfangs-

rige og seriøse klassikere. Oversætterne var i mange tilfælde ikke blot sprogligt kompetente, men havde også betydelig videnskabelig indsigt, sådan som tilfældet var med officeren Christian Carl Pflueg. Blandt Pfluegs oversættelser var en dansk version af Immanuel Kants kosmologiske værk fra 1755, *Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels*. Flere af oversætterne var desuden professorer eller aktive naturforskere, der via deres oversættelser indførte vigtige udenlandske værker til undervisning og anden brug i Danmark. Dette gjaldt den naturhistoriske professor Gregers Wad, der selv oversatte den førende franske zoolog Georges Cuviers *Tableau élémentaire* til dansk, hvor den udkom 1801-03 i to bind som *Begyndelsesgrunde i Dyrhistorien*.

### Kontakten til udlandet

Mens studiet af udenlandsk litteratur var vigtig for danske naturforskere, var det endnu vigtigere at skabe direkte kontakter gennem studierejser til de større europæiske byer og lærdomscentre. Denne tradition med ofte meget langvarige studie- og forskningsophold i udlandet var startet i slutningen af 1500-tallet, og den fortsatte i oplysningstiden. Dog var rejserne noget færre, og de var normalt også kortere og mere målrettede end tidligere. Nogle af rejserne blev betalt direkte af kongens kasse, mens andre rejsestipendier skyldtes private legater eller den i 1765 grundlagte statsfond med navnet *Fonden ad usus publicos*. Både studerende og yngre naturforskere tog på rejser, enten for at uddanne sig eller for at bringe ny viden tilbage til Danmark til brug for de hjemlige institutioner. For de studerendes vedkommende var de tyske universitetsbyer som Göttingen, Leipzig og Jena de mest populære mål. I perioden 1761-90 var det samlede antal danske studerende i udlandet 332, hvilket tal sammenlignes med det lille antal nyimmatrikulerede ved universitetet i København, nemlig ca. 200 per år.

De fleste rejsestipendier var rettet mod teologiske studerende, men to private legater imødekom især ansøgere med naturvidenskabelige, farmaceutiske og medicinske interesser, nemlig Thotts og Cappels legater. Sidstnævnte, der skyldtes den prominente tysk-fødte apoteker Joachim Dietrich Cappel, blev første gang uddelt i 1786. Det tilfaldt den unge Heinrich C.F. Schumacher, der 1786-89 besøgte Paris og London for at studere medicinske og naturhistoriske videnskaber. Flere af rejserne var ganske langvarige og varierede. Som et tidligt eksempel kan nævnes Jens Kraft, der 1744-46 besøgte bl.a. Halle, Basel og Paris.

Ikke blot overværede han forelæsninger og disputater, han traf også mange af tidens fremtrædende matematikere og fysikere, herunder Daniel Bernoulli, Alexis Claude Clairaut og Jean d'Alembert. Disse og andre lærde repræsenterede et videnskabeligt niveau, der ikke fandtes i Danmark, og som derfor kun kunne læres ved ophold i udlandet. Lidt senere blev den tidligere nævnte Oeder sendt på en længere rejse til Holland, England, Frankrig og Tyskland (Anker 1951). Oeders studierejse 1754-55, der foregik for kongens regning, havde en anden karakter, idet den var direkte knyttet til hans ansættelse som leder af den kongelige botaniske have. Han skulle i udlandet bese tilsvarende haver og derved hente erfaringer til den nye botaniske have i København.

Der var flere måder, hvorpå en ung og ambitiøs naturforsker kunne stifte bekendtskab med den lærde europæiske verden, og de behøvede ikke at være betinget af offentlig støtte. Otto Müller modtog ingen rejsestipendier, men som huslærer for den rige familie Schulin på Frederiksdal Slot kom han alligevel rundt i Europa, hvilket var med til at styrke hans internationale udsyn, ligesom det skaffede ham værdifulde kontakter. I Schweiz mødte han således Albrecht von Haller og Charles Bonnet, og i Paris stiftede han bekendtskab med førende naturhistorikere som Duhamel du Monceau og Michel Adanson. Den fornemme og velhavende Adam Hauch behøvede hverken stipendier eller anden støtte for at tage til udlandet. I 1788-89 var han på en videnskabelig rejse til Tyskland, Frankrig og England, hvor han mødte nogle af tidens mest fremtrædende naturforskere, herunder Martin Klaproth og Joseph Priestly. I Paris stiftede han muligvis bekendtskab med den berømte kemiker Antoine-Laurent Lavoisier.

Endelig kan fra den senere periode nævnes Thomas Bugge, der efter at være blevet astronomisk professor i 1777 foretog en længere rejse til Holland, Tyskland og England med det klare formål at indhente viden og teknologi, som kunne bruges til at bringe observatoriet på Rundetårn op på den bedste videnskabelige standard. Denne rejse blev støttet af en kongelig bevilling på 7.000 rigsdaler. Bugge skaffede sig ikke blot den nødvendige viden, han sugede også til sig af anden videnskab og knyttede værdifulde kontakter til astronomer og instrumentmagere i udlandet (Pedersen 1982). En ganske anderledes type studierejser var de, der gik til Uppsala i 1750'erne og 1760'erne og udelukkende var motiveret i tilstedeværelsen af den navnkundige Carl von Linné, den indflydelsesrige svenske botaniker og zoolog. Mindst ti unge dan-

ske naturhistorikere besøgte Linné i Uppsala, hvor de lærte om hans nye måde at studere dyre- og planteriget på.

Den vigtigste af Linnés danske elever var den norskfødte Martin Vahl, der opholdt sig i Uppsala 1769-74, hvor han overvejede at tage en svensk doktorgrad i medicin. Det blev dog ikke til noget, måske fordi en dansk ven i et brev frarådede ham dette: »Men, bedste ven, er Uppsala det sted, hvor man bør studere medicin? ... Var det ikke bedre og mere ærefuldt at tage denne [doktorgrad] i dit fædreland, da det jo er bekendt, at de udenlandske doktorhatte ikke altid bliver påsat de værdigste hoveder, men dem, der betaler bedst?« (Friis 2000, s. 15). Vahl blev senere sendt på en toårig studierejse, der blev finansieret af en kongelig bevilling. Rejsen bragte ham ikke blot til de sædvanlige destinationer som Holland, England og Frankrig, men også til mere eksotiske steder, herunder Spanien og Sardinien. Ja, Vahl kom helt til »Barbariet«, dvs. området omkring Tunis. Efter hjemkomsten i 1785 blev han udnævnt til at lede det fortsatte projekt med udgivelsen af *Flora Danica*, og i 1801 blev han endelig ordinær professor ved universitetet i København.

De danske rejser til Linnés Sverige var usædvanlige, idet der normalt kun var meget ringe kontakt mellem de videnskabelige miljøer i de to skandinaviske lande. Denne mangel på videnskabelig kontakt med Sverige er ganske påfaldende, ikke mindst fordi broderlandet østpå i oplysningstiden hørte til den europæiske elite inden for videnskaber som kemi, naturhistorie, astronomi og mineralogi. Forskellen i international anseelse mellem dansk og svensk naturvidenskab kan illustreres gennem de udenlandske medlemmer af Royal Society, et af tidens fornemste videnskabelige akademier. I perioden mellem 1742 og 1800 var der ganske vist flere danske medlemmer af Royal Society, men ingen af dem var aktive naturforskere. I modsætning hertil var adskillige svenske videnskabsmænd medlem af selskabet i London, heriblandt Linné, Anders Celsius og Samuel Klingenshierna.

Danske naturforskere ville have haft stor fordel af besøg hos og nære kontakter med svenske kolleger, men sådanne var sjældne, både på det personlige og det mere institutionelle plan. Skandinavismen lå endnu ude i fremtiden. Man kunne have forventet kontakter og måske fælles initiativer mellem det danske Videnskabernes Selskab og det svenske Vetenskapsakademien, men heller ikke sådanne fandtes i perioden. I det beskedne omfang, der var faglige kontakter mellem danske og svenske videnskabsmænd, foregik



det typisk, når man mødtes i europæiske metropoler som Paris og London. Først i det følgende århundrede ændredes dette mønster og blev afløst af et tæt samarbejde mellem nordiske naturvidenskabsmænd, sådan som det manifesterede sig ved den i 1839 påbegyndte række af skandinaviske naturforsker møder.

Mens der var en betydelig trafik af danske videnskabsmænd til udlandet, hørte det til sjældenhederne, at udenlandske naturforskere fandt det ulejligheden værd at besøge Danmark. Det skete dog i enkelte tilfælde og da typisk, fordi de var *en route* til Norge eller Sverige. Et sådant tilfælde var den engelske mineralog Edward Daniel Clarke, der i 1799 ankom til København. Clarke var ikke imponeret over det videnskabelige niveau i den danske hovedstad, som han beskrev således (Barton 1998, s. 29):

Det forekommer os, at en rejse fra London til København kunne vise hvordan et århundrede var kommet tilbage; i sidstnævnte by findes alting at være, som det var i førstnævnte for hundrede år siden. ... Der savnes hverken nidkærhed eller flid, når det gælder litteraturen: men sammenlignet med resten af Europa er danskerne altid tilbage i videnskabeligt fremskridt.<sup>2</sup>

Dommen var måske urimelig hård, men den var ikke helt ved siden af.

2. »To our eyes, it seemed, indeed, that a journey from London to Copenhagen might exhibit the retrocession of a century; every thing being found, in the latter city, as it existed in the former a hundred years before. ... In literature, neither zeal nor industry is wanted: but compared with the rest of Europe, the Danes are always behind in the progress of science«.

## Litteratur

- Anker 1951: Jean Anker: »Georg Christian Oeders botanische Reise in Europa um die Mitte des achtzehnten Jahrhunderts«, i: *Centaurus* 1, s. 242-265.
- Barton 1998: H. Arnold Barton: *Northern Arcadia: Foreign travelers in Scandinavia 1765-1815*. Carbondale.
- Christiansen 1973: M. Skytte Christiansen: *Historien om Flora Danica*. København.
- Friis 2000: Ib Friis: »Martin Vahls videnskabelige virke i København og betydning for botanikken«, i: Per M. Jørgensen (red.): *Martin Vahl - 250 års minnet*. Bergen, s. 12-46.
- Gouk 1983: Penelope M. Gouk: »The union of art and sciences in the eighteenth century: Lorenz Spengler (1720-1807), artistic turner and natural scientist«, i: *Annals of Science* 40, s. 411-436.
- Koch mfl. 1988: Jørgen Koch mfl.: *Academia Chirurgicum Regia. Det kongelige kirurgiske Akademi*. København.
- Kleinert 1988: Andreas Kleinert: »Un physicien de Copenhague du XVIIIe siècle veut s'établir près de Genève«, i: *Musées de Genève* nr. 282, s. 13-39.
- Kragemo 1960: Helge Kragemo: »Pater Hells Vardøhus-ekspedition« i: G. I. Willoch (red.): *Vardøhus festning, 650 år*. Oslo, s. 92-125.
- Kragh 2003: Helge Kragh: »En historie om naturvidenskab og nytte«, i: *Carlsbergfondet · årsskrift 2003*, s. 22-27.
- Kragh 2005: Helge Kragh: *Natur, nytte og ånd. Dansk naturvidenskabs historie*, bd. 2. Århus.
- Kragh 2008: Helge Kragh: *The moon that wasn't: The saga of Venus' spurious satellite*. Basel.
- Lomholt 1942: Asger Lomholt: *Det kongelige danske videnskabernes Selskab 1742-1942*, bd. 1. København.
- Nielsen 1949: Axel V. Nielsen: »Pater Hell og Venuspasagen 1769« i: *Nordisk Astronomisk Tidsskrift* 1949, s. 77-97.
- Nielsen 1992: Flemming S. Nielsen: »Ildmaskinen på Gammelholm«, i: Helge Kragh (red.): *I røg og damp: Dampmaskinens indførelse i Danmark 1760-1840*. København, s. 35-53.
- Pedersen 1982: Kurt M. Pedersen: »Uddrag af Thomas Bugges dagbog 1777« i: *Bibliotek for Læger* 174, s. 151-164.
- Ramus 1747: Joachim F. Ramus: »Den historiske og physiske Beskrivelse over Nord-Lyset, 2. Del«, i: *Videnskaberne Selskabs Skrifter* 3, s. 148-212.
- Snorrason 1974: Egil Snorrason: *C. G. Kratzenstein and his studies on electricity during the eighteenth century*. Odense.
- Splinter 2006: Susan Splinter: *Zwischen Nützlichkeit und Nachahmung. Eine Biographie des Gelehrten Christian Gottlieb Kratzenstein*. Frankfurt am Main.