

# *Livsvidenskabernes materialitet – en introduktion*

AF CHRISTOFFER BASSE ERIKSEN OG THOMAS ERSLEV

---

SLAGMARK #78

SIDER: 7-28

Når vi forestiller os en videnskabsmand, forestiller vi os ikke længere en kridt-støvet, hvidhåret mand stående ved en tavle fuld af formler, men snarere en kittelklædt kvinde i laboratoriet, hvor hun nærstuderer en pipette med lilla væske fra en petriskål. De sidste årtier har livsvidenskaberne fået stadigt større betydning, flere bevillinger og mere prestige. Dette afspejler sig også i videnskabshistorien. Hvor tidligere videnskabsfilosoffer og -historikere skrev deres bøger om Kopernikus, Boyle, Newton, Maxwell og Einstein, fordi de fysiske videnskaber var dem, der ændrede verdens gang, skrives der i dag i lige så høj grad om dem, der har formet og stadig former vores idéer om det levende.

Vi lever ikke længere kun i atombombens skygge, men med det skjulte allestedsnærvær af pacemakere, gensekvensering og reagensglasbehandling. Livet selv – planternes, dyrenes og menneskenes liv – er blevet noget, vi ændrer på, intervenserer i og forsøger at forbedre. Disse nybrud forårsager en række politiske, filosofiske og etiske diskussioner, men de fordrer også nye idéhistoriske spørgsmål: Hvor stammer livsvidenskabernes teknikker og instrumenter fra? Hvordan bruges de? Hvad er det for nogle dele af den levende natur, der bliver undersøgt? Hvordan kommer den ind i laboratoriet? Hvordan bliver naturen repræsenteret i notater, tabeller og videnskabelige artikler? Hvilke nye idéer om den levende materie opstår?

I dette nummer af Slagmark præsenterer vi syv stærke bud på, hvad livsvidenskabernes materialitet er, hvad den betyder, og hvordan den er blevet til. Vi vil benytte denne introduktion til først at skitsere vores forståelse af henholdsvis livsvidenska-

berne og materialitet. Derefter giver vi vores bud på, hvilken plads livsvidenskabernes materialitet har i historiografien i dag. Endelig introducerer vi temaerne i de syv bidrag.

#### HVAD ER LIVSVIDENSKAB?

Paraplykategorien “livsvidenskab” dækker over alle de videnskaber, der direkte eller indirekte har at gøre med “det levende”. Begrebet har den fordel, at det er åbent overfor historien, idet det ikke henviser til en specifik metode eller et defineret emnefelt som disciplinbetegnelserne biologi, medicin, botanik osv. Livsvidenskaberne kan derfor skifte navn og indhold i løbet af historien, uden at det ændrer på den grundlæggende interesse: Det levende. Et enkelt forbehold vedrørende bidragene i nummeret er, at de alle beskæftiger sig med vestlige livsvidenskaber. Det betyder, at en mængde praksisser, vidensformer og materialer ikke er repræsenteret. Til gengæld gør et sådant vestligt fokus det muligt at identificere kontinuiteter og brud diakront, fordi de historiske aktører alle har del i samme tradition. I denne introduktion følger vi dette fokus og fastholder derfor betegnelsen “vestlige livsvidenskaber” i både vores definition og historiografiske overblik.

De vestlige livsvidenskabers historie strækker sig tilbage til Antikken (Lindberg, 2008). I Aristoteles’ værker finder vi en lang række beskrivelser af specifikke dyr og deres bevægelse, form og funktioner. Aristoteles rubricerede disse beskrivelser under disciplinen naturhistorie, som han kontrasterede med naturfilosofi. Hvor naturfilosofien havde med årsager og forklaringer at gøre, var naturhistorien opregnende og beskrivende (Lennox, 2001; French, 2005). I sin mest ambitiøse form var Antikkens naturhistorie et forsøg på at fastholde hele den naturlige verden på skrift. Et godt eksempel på dette er Plinius d. Ældres 37-bindsværk *Naturalis Historia* (udgivet mellem år 77-79), der indeholder så forskellige emner som astronomi, geografi, fysiologi, botanik, farmakologi og beskrivelser af ædelstene blandt meget andet. Både Aristoteles’ og Plinius’ naturhistoriske skrifter spillede en stor rolle i den europæiske Renæssance, hvor nøjagtige beskrivelser af alle verdens ting blev anset som grundlaget for forståelsen af naturen (Findlen, 2003; Ogilvie, 2006, 2018).

Udover naturhistorie er medicinen den ældste og mest prominente af de vestlige livsvidenskaber (Porter, 2001; Bynum, 2013). Medicinen beskæftigede sig i årtusinder med menneskelivets opretholdelse ved regulering af balancen mellem indre og

ydre elementer, eksempelvis gennem diæter, søvn- og arbejdsregimenter, åreladning, brækmidler – alt sammen for at regulere, hvad der kom ind og ud af kroppen (Kuriyama, 2002; Holmes, 2010). Men medicinen var primært en deskriptiv disciplin. En af lægens vigtigste funktioner var at tyde kroppens tegn, forudsige sygdomsforløbet og forberede de lidende og deres pårørende på forværringens hastighed og karakter, vel vidende at helbredelse sjældent var muligt. Til rådighed havde han i sit bibliotek et væld af skriftlige beskrivelser af lidelsessymptomer og udfald (Lawrence, 1998).

Fælles for naturhistorie og medicin før den moderne tid var altså, at de først og fremmest var beskrivende videnskaber. Den natur, de beskrev, var naturen, som den nu engang var, og ikke som den blev fremelsket eller fremskabt af mennesket. Der var selvfølgelig visse dele af naturen, som blev fremhævet som mere interessante end andre – det kunne være ædelstene eller en mæslingeramt person – men formålet var at beskrive naturen i dens egen gang og ikke gennem menneskets manipulation (Pickstone, 2000; Distelzweig, Goldberg, & Ragland, 2015).

I dag er livsvidenskabernes indhold udvidet betragteligt med vidensformer som evolutionslære og mikrobiologi samt teknologier som histologi og reagensglasbehandling. Livsvidenskaberne er ikke længere rent beskrivende, som naturhistorien var, men baserer sig i højere grad på interventioner og manipulationer af levende materie. Ofte frembringer de sågar nye objekter såsom embryonale cellekulturer, isolerede gensekvenser og præserverede sektionerede hjerner. Det betyder dog ikke, at de moderne livsvidenskaber adskiller sig fuldstændig fra deres tidligt moderne og antikke slægtninge. Det levende materiale, som findes i laboratorier og biobanker verden over, er indhentet fra patienter, marker, dybe jordlag og havene. Indsamling, sortering og sammenligning er stadig kernedyder.

De teoretiske og praktiske innovationer indenfor livsvidenskaberne har medført en forhøjet filosofisk interesse i at beskrive det særegne ved det levende og det særegne ved studiet af det levende (se fx Godfrey-Smith, 2011, 2013; Huneman, 2013). Indenfor denne tradition bliver biologiens historie også undersøgt, men primært som et rum, hvori den filosofiske analyse af biologiske kerneteorier om fx taksonomi, selektion eller vitalisme kan efterprøves og udvikles (Nachtomy & Smith, 2014; Hutchins, Eriksen, & Wolfe, 2016; Bognon-Küss & Wolfe, 2019). Denne tilgang kan kaste lys på underbelyste dele af historiske biologers og filosofers forestillinger, hvilket kan fungere som et stærkt korrektiv til en teleologisk historieskrivning, men

fordi den primært benytter sig af filosofiske frem for historiske metoder, medtænker den sjældent materialitet, praksis og kontekst. Vi deler ønsket om at understrege livsvidenskabernes betydning i videnskabs- og filosofihistorien, men hvor filosoffer ønsker at formalisere og udtrække positioner fra de historiske aktører, ønsker vi at forstå, hvordan aktørernes viden blev til, og hvorfor den gjaldt som sand. Det kan idéhistorikere gøre på mange måder, men i dette nummer interesserer vi os for, hvordan omgangen med materialitet har formet og ladet sig forme af livsvidenskabelig viden.

#### HVAD ER MATERIALITET?

At vælge det materielle som styrende for læsningen af livsvidenskabernes historie medfører en række benspænd for idéhistorikeren. Selv hvis vi kunne få adgang til fortidens genstande, er vi traditionelt ikke skolede til at tolke på artefakter, men på tekst, og vi plejer at fremstille teoriudviklingens historie sådan, at en idé fører til en anden. Men sådanne store narrativer bliver betragteligt sværere at skrive, hvis vi begynder at inkludere omgangen med insekter, blodlegemer, mikroskoper, fryserer og valmuefrø, for så kan vi ikke længere gå fra tanke til tanke, men er nødt til at overveje de materielle mellemregninger.

Vores forståelse af livsvidenskabernes historie ændrer sig, hvis vi medtænker betydningen af det materielle. Et godt eksempel på dette er den tyske filosof Gottfried Wilhelm Leibniz' monadologi. Denne teori er traditionelt blevet læst som et stykke ren metafysik, der skulle løse filosofiske problemer om kausalitet og sjæl-legemeraldualisme, som Leibniz skulle have arvet fra René Descartes. I en sådan læsning blev Leibniz' henvisninger til den levende natur – i *Monadologien* taler han fx om en fiskedam og om spermatiske dyr, altså sædceller – udelukkende forstået som eksempler. Det vil sige som retoriske virkemidler, der kunne illustrere hans filosofiske idéer. Men nyere Leibniz-forskning, der netop tager som sit udgangspunkt, at de praktiske undersøgelser af materien havde betydning for udvikling af filosofiske positioner, har vist, at Leibniz ikke blot anså dammen og sædcellen som eksempler, men som de fænomener, han ville forklare (Wilson, 1997; Smith, 2011; Nachtomy 2011). Og disse forklaringer baserede sig ikke på spekulation, men på faktiske observationer. Over en årrække førte Leibniz en korrespondance med den hollandske mikroskopist Antoni van Leeuwenhoek (1632-1723), der som den første havde for-

mået at konstruere mikroskoper, der var så stærke, at han kunne observere sædceller igennem dem. Det var sådanne observationer, der satte Leibniz i gang med sine overvejelser over naturens komposition. I et brev skriver han sigende: “Jeg foretrækker en Leeuwenhoek, der fortæller mig hvad han ser frem for en Kartesianer, der fortæller mig hvad han tænker” (Leibniz, 1849, p. 641). Leibniz, en klassisk metafysiker, tænkte i højere grad med tingene end med ordene.

Når vi ønsker at skrive om materialitet, mener vi ikke at idéhistorikere skal lære at analysere potteskår eller middelalderværktøj. Vi gør os ingen forhåbninger om at kunne komme tættere på fortidens materie – i hvert fald kun for så vidt som tekstuelle kilder kan hjælpe os med at genskabe de konfigurationer, som materialiteten har indgået i. Eksemplet med Leibniz viser os, at opmærksomhed på de historiske aktørers forhold til og brug af tingene, planterne og dyrene giver vores narrativer større forklaringskraft og dybde.

En anden måde at fremlæse materialiteten på er ved at fokusere på filosofernes brug af deres egne kroppe. Isaac Newton opdagede fx, at han ved at presse to fingre mod sine lukkede øjenlåg kunne fremkalde farver, og denne kropslige erfaring blev en integreret del af hans undersøgelse af synssansen og optikken (Riskin, 2002, s. 29), ligesom lægevidenskaben gennem hele historien har været tæt knyttet til lægernes egne kroppe, som de har brugt til at vurdere temperatur, hjerteslag og åndedræt (se fx Salter, 2013). Når undersøgelsesgenstanden er materien selv, bliver det tydeligt, at også undersøgeren er materiel og kropslig.

Vores ærinde med dette nummer er fortsat idéhistorisk, og diskurs og repræsentation har stadig en væsentlig plads. Teoretikere i antropologien og filosofien har for nylig kaldt til våben for udviklingen af en ny materialisme som løsningen på en række politiske, etiske og metafysiske problemer (Bennett, 2009; Meillassoux, 2009; Harman, 2018). Vores ønske er mere beskedent. Hvis vi foretager et “material turn”, er det ikke fordi vi vender os væk fra noget; snarere ønsker vi at føje et lag til den idéhistoriske fremstillingsform.

#### MATERIALITET I LIVSVIDENSKABERNES HISTORIOGRAFI

Der er flere teoretiske og historiografiske felter, hvorpå temaerne materialitet og livsvidenskab har været særligt udfoldet de sidste årtier. Særligt feministiske og postkoloniale historikere, samlingshistorikere og den såkaldte historiske episte-

mologi har forfulgt disse spor. Disse fire historiografiske tendenser udfolder vi i afsnittene nedenfor. Overordnet kan vi på tværs identificere tre måder, hvorpå materialitet har givet omfattende nye indsigter i livsvidenskabernes idéhistorie. For det første er aktørkategorien blevet udvidet, for det andet er tænkeren blevet kropsliggjort, og for det tredje er tænkningen blevet materialiseret.

Tidligere videnskabshistoriografi har begået samme fejltagelse som megen anden idéhistorie, nemlig at tro, at forfatterne til de kanoniske hovedværker var de eneste intellektuelle aktører. De velhavende, hvide mænd, der står som forfatter på de store naturvidenskabelige afhandlinger, er blevet gjort til rent åndelige genier, hvis intellekt og klarsyn ordnede verden efter logiske principper. I dag, med flere årtiers materialitetsforskning bag os, kan vi pege på fejlagtigheden af dette narrativ. Det er bestemt ikke rigtigt, at kun hvide, rige mænd har bidraget til udviklingen af livsvidenskabelig viden. Kvinder har illustreret, klassificeret, ordnet, oversat og assisteret i rigt omfang, men er sjældent krediteret som medforfatter eller andet. Deres hårde arbejde, som ofte havde med den materielle produktion af viden at gøre, er skjult bag mandlige forfattere, der af samfundsmæssige årsager helst skulle fremstilles som 'ensomme genier'. Ligeledes har arbejdere, slavegjorte og andre marginaliserede grupper på mange forskellige måder bidraget til forskningen, om end det først bliver tydeligt ved nærmere arkivstudier og ikke ved blot læsning af kanoniske værker.

Ny historieskrivning har samtidig tydeliggjort, at tænkerne, de rige hvide mænd, også er kropslige væsener, hvis handlinger har mærkbare konsekvenser, som ofte rækker langt ud over deres egne rumlige og tidslige horisont. Australiske aboriginere kæmper dagligt indædte kampe for at genvinde deres forfædres skeletter fra store museumssamlinger i London og lignende steder (Smith, 2004); idéer om racernes grundlæggende forskellighed betød, at USA's sorte befolkning fik (og fortsat får) dårligere medicinsk behandling end deres hvide medborgere (Jones, 1993; Stern, 2016; Wailoo, 2001, 2011; Washington, 2006); forestillinger om rigtig og forkert agrikultur baseret på europæisk klima har udhungret store jordområder og forårsaget uoprettelige forstyrrelser i økosystemer verden over (Beinart & Hughes, 2010; Scott, 1999). Tænkere og deres tænkning, i det omfang det handler om selve det levende, er aldrig ren teori – det har direkte konsekvenser. Livsvidenskabsmænd – anatomer, eugenikere, epidemiologer – har i rigt omfang gjort mennesker, hvis kroppe ikke lignede deres egen, til rene objekter og behandlet dem som umælende

natur. Kvinderne, de sorte og de fattige er i århundreder blevet tvunget til at lægge krop til, når der skulle dissekeres, anatomiseres, klassificeres. Samlet set har disse udviklinger altså understreget, hvordan andre kroppe end den hvide, mandlige krop – både som subjekt og som objekt – har haft stor betydning for de vestlige livsvidenskabers udvikling.

Den tredje indsigt angår betydningen af materie – bredt forstået – for tænkningen. En række samlingshistorikere har understreget, hvordan biologiske landvindinger såsom den moderne taksonomi ikke er blevet udviklet som teori, men snarere som konkret ordning af materielle genstande. Disse historikere begynder ikke ved udgivne værker, men er igennem arkivarbejde og studiet af korrespondancer samt ikke mindst bevarede samlinger i stand til at undersøge, hvordan specifikke stykker natur er blevet indsamlet, ordnet og udvekslet for at blive udstillet i samlinger og museer. Pointen er, at også materie og objekter har betydningsfulde historier, og at det er muligt at rekonstruere og fortælle dem. Ved at starte ved en konkret praksis har samlingshistorikere grundlæggende ændret forståelsen af, hvordan livsvidenskabelig viden skabes. En anden måde at materialisere tænkningen på er at begynde ved en ren og abstrakt vidensform (en idé, et ideal, en teori, en disciplin) og derfra vise, hvordan denne vidensform er et produkt af en meget konkret omgang med materialer og materie. Denne historiske epistemologi udfordrer en ahistorisk videnskabsfilosofi ved at påpege, at begreber altid er historiske, og at deres historie er materielt betinget.

#### FEMINISTISK HISTORIESKRIVNING

Som de fleste grene af idéhistorien – de politiske, filosofiske og religiøse idéers historie fx – har de videnskabelige idéers historieskrivning traditionelt været domineret af mænd til alle sider. Et hurtigt kig på indekset til en af den moderne disciplins grundlæggende tekster, Thomas Kuhns *Structure of Scientific Revolutions* (1962), afslører et persongalleri fuldstændig domineret af hankønsvæsner. I Kuhns *Structure* møder vi Robert, Tycho, Charles, Gottfried og Isaac, mens den eneste kvindelige figur er planeten Venus.

I dag opererer videnskabshistorien dog med et mere mangfoldigt persongalleri. Inspireret af begreber som Steven Shapins 'usynlige teknikere', Londa Schiebingers 'usynlige assistenter' og Donna Haraways 'situeret viden' er fokus blevet forskudt

fra produkterne af den videnskabelige aktivitet – bøgerne og teorierne – til selve produktionen, og her kan vi identificere en række aktører, der ikke nødvendigvis er velhavende mænd (Shapin, 1989; Schiebinger, 1989; Haraway, 1989).

I hendes fremragende monografi *Catching Nature in the Act* (2014) beskriver Mary Terrall det store naturhistoriske arbejde, som blev udført af Hélène Dumoustier (c. 1700-1750) i midten af 1700-tallets Frankrig. Dumoustier var med som assistent til naturhistorikeren René Antoine Ferchault de Réaumur (1683-1757) i felten og i det hjemlige laboratorium. Sammen observerede de døgnfluer eller edderkoppers rytme og levevis, og hun brugte timevis indenfor på at kigge gennem mikroskoper og forstørrelsesglas for at lave naturtro gengivelser af frø og larver. I alt producerede hun tusindvis af tegninger, hvoraf flere hundreder er publiceret i Réaumurs værker, hvor hun dog kun er krediteret anonymt som "M.<sup>lle</sup> \*\*\*". Dumoustiers anonymitet – og dermed skyggetilværelse i livsvidenskabernes historie – skyldtes ikke arrogance fra Réaumurs side, men et politisk system, hvori det ville have været under Dumoustiers stand at stå frem offentligt som kunsthåndværker.

Den kønsmæssig ubalance i den politiske adgang til videnskabelige institutioner og funktioner – såsom de medicinske fakulteter og kollegier – har samtidig medvirket en kønsmæssig ubalance i hvilke kroppe, der er blevet fremhævet som videnskabelige kroppe, dvs. kroppe, der har været interessante for videnskaben. Katharine Park har identificeret det senmiddelalderlige kloster som et vigtigt sted for den livsvidenskabelige praksis, hvor dissektioner blev foretaget på nonner og abbeder som et led i bevisførelsen for deres hellighed (Park, 2006). Udover korrekt opførsel og fromhed ledte nonnerne efter fysiske tegn udenpå og indeni kroppen. De rapporterer eksempelvis om en nonne, Clara af Montefalco (1268-1308), med et kors og andre kristussymboler indprentet i hendes hjertevæv. Disse tegn indgik i argumentationen for hendes helgenkåring (Park, 2006, s. 39–42). I modsætning til en meget gængs og sejlivet fortælling om modstillingen mellem videnskab og religion viser Parks studie, at anatomen, en helt central medicinsk praksis, blev udviklet i en religiøs kontekst baseret på den katolske tradition for balsamering og relikvier. Hertil hører også pointen om, hvordan kvindekroppen og ikke mandekroppen var genstand for tidlig anatomi, men at denne del senere er blevet negligeret til fordel for en forestilling om mandekroppen som den eksemplariske krop.

De seneste år er kvinden og kvindekroppen altså blevet genindskrevet i livsvidenskabernes historie både som subjekt og som objekt. Samtidig har feministiske



videnskabshistorikere vist, hvordan naturen selv, idet den er blevet undersøgt videnskabeligt, er blevet kønnet. Londa Schiebinger har eksempelvis argumenteret for, at Carl von Linnés binomiale nomenklatur kan ses som et eksempel på implicit kønspolitik (Schiebinger, 1996). Som bekendt argumenterede Linné for planternes seksuelle forplantning, ligesom han inddelte planterne taksonomisk efter bl.a. klasse og orden. Men i Linnés taksonomi, viser Schiebinger, var det planternes mandlige kønsorganer, støvdragerne, der bestemte klassen og de kvindelige kønsorganer, støvfanget, der bestemte orden samtidig med at orden var underordnet klasse i det taksonomiske hierarki. På denne måde introducerede Linné altså (endnu) en maskulin dominans i sin repræsentation af naturen.

#### HISTORIESKRIVNING OM KOLONIALE KONTEKSTER

Kolonisering understregede på nye måder medicinens og biologiens materialitet. De europæiske koloniherrer mødte tidligt fremmede sygdomme og lidelser såsom malaria, skørbug og tyfus, som de forsøgte at værne deres befolkninger hjemme i Europa mod. Ligeledes bragte de europæiske sygdomme til ikke-vestlige miljøer med katastrofale epidemier til følge (Diamond, 2005; Headrick, 2012). De koloniserede blev ofte indrullet i medicinske forsøg eller biologiske undersøgelser, sommetider uden deres vidende, andre gange mod deres vilje. Også naturen i kolonierne blev flittigt indsamlet, vurderet, beskrevet. Nogle gange blot som naturhistorie, andre gange med eksplicite kontrollerende eller forandrende formål. I alle disse forhold har den materielle virkelighed haft stor betydning for både kolonisterne og de koloniseredes hverdagsliv og også for videnskabens udvikling.

I kolonialistisk vidensudvikling er handels- og videnspraksisser tæt forbundne, som det ses i udviklinger indenfor botanikken og farmakologien i forbindelse med den tidligt moderne europæiske opdagelse af fremmede økologier. Godstransport over verdenshavene blev det nexus, omkring hvilket nye videnskaber og imperier opbyggedes. Mødet med fremmede kulturer var sjældent i sig selv nok til at udfordre traditionel, europæisk viden, men opdagelsen af nye planter med ukendte helbredende egenskaber (fx kinabark, der modvirker malaria) betød, at farmakologer måtte revidere den nedarvede viden fra Hippokrates og lignende antikke forbilleder. Fremmede planter blev bragt tilbage til Europa først som kuriositeter og senere som eftertragtede handelsvarer. Indførelsen af nye plantemedikamenter i europæi-

ske helbredelsespraksisser gik hånd i hånd med udviklingen af nye nomenklaturer, der skulle være adækvate med både de gamle og de nye planters kendetegn og egenskaber. Alle disse udviklinger afhang af indsamling, udveksling og registrering af planter fra nye verdenshjørner (MacLeod, 2000; Schiebinger, 2009; Sivasundaram, 2010; De Vos, 2013).

Ekspanderende handel og imperialism fik også betydning i landbrugsvidenskaben, hvor eksport af landbrugsdyr fik dyreavlere til at fremelske nye arter, der hurtigt kunne indføres i nye egne og maksimere den kortsigtede profit. De nye imperiale dyrearter var imidlertid sjældent tilpasset de økosystemer, de blev ført til, og heller ikke dem, de kom fra, men var simpelthen opdrættet til at tage hurtigt på uanset de omgivende betingelser. Denne strategi gav handelsmæssig mening, og den gik ofte hånd i hånd med imperiale ønsker om at udbrede moderlandets kultur (biologisk såvel som sproglig og historisk) til fremmede egne (Saraiva, 2016; Woods, 2017). Imperialismens og kolonialismens omfattende indflydelse på sarte økosystemer kan stadig spores i dag i mange kontekster. I et tidligere nummer af *Slagmark* skrev Nathalia Brichet og Frida Hastrup om de dybe historiske spor, kolonialismen har efterladt ved havnen på St. Thomas. Med begrebet *koloniale økologier* sætter de fokus på, at selv efter kolonistyrets politiske ophør har kolonialiseringen varig indflydelse på lokale livsforhold (Brichet & Hastrup, 2017).

Endelig mødte kolonisterne mennesker, der led af fremmede sygdomme, og hvis kroppe så anderledes ud end europæernes. Dette fik kolonialisterne til at tænke på de indfødte som underlegne og behandle dem mere som natur end som medmennesker. Denne "naturliggørelse" af de fremmedes kroppe fik to konsekvenser. Koloniernes natur fremstilledes ofte som noget truende, der skulle tæmmes. Således også de indfødtes kroppe. Særligt efter mikrobeteoriens udbredelse så eksempelvis amerikanske civilisatorer i Filippinerne de indfødte som en "besmittet race". Amerikanerne foretog omfattende indgreb i filippinernes hygiejne og sociale omgangsformer – særligt med henblik på fækalier. Indfødtes ekskrementer skulle holdes skarpt adskilt fra kolonisternes, og de indfødte skulle lære en "civiliseret" omgang med deres skidt og møg (Anderson, 2006).

Oprindelige befolkningsgruppers "naturlighed" betød også, at deres kroppe nemmere kunne udveksles som en handelsvare i et vestligt biomedicinsk vidensnetværk. Længe efter slavegørelsens ophør gjorde den amerikanske forsker Carleton Gajdusek (1923-2008) karriere på indsamling af og forskning i hjerner fra Papua

Ny Guinea. Hans forskning afhang af adgangen til patologiske hjerner fra de indfødte samt moderne laboratorieudstyr, præservasjonsteknikker og videnskabelige netværk. Komplekse sociale og materielle konfigurationer måtte mobiliseres: Feltlaboratoriet, som også tjente til spisestue; gaveøkonomien, som gjorde ham afholdt blandt de lokale, men som også komplicerede indsamlingen af hjerner mellem donation og værdisætning; logistiske systemer, der både understøttede hans ekstensive korrespondance med fagfæller verden over og muliggjorde hurtig transport og præservering af hjernevæv; vævet selv, som ofte var af dårlig kvalitet på grund af indsamlingsforholdene samtidig med, at det var uhyre eftertragtet på grund af sin sjældenhed (Anderson, 2008).

#### SAMLINGSHISTORIE

Samlingshistorikere begynder et andet sted end klassiske idéhistorikere. Ligesom museumscuratorer er de interesserede i, hvordan de genstande, der genererer viden, er havnet i en samling, samt hvad genstandens ophav og historie kan fortælle os om dens kontekst både før og efter selve indsamlingen. Denne interesse giver blik for andre praksisser end klassisk tekst-baseret vidensarbejde og fremhæver dermed andre netværk, processer og aktører end klassisk idéhistorie typisk behandler.

I *Possessing Nature* (1994) viser Paula Findlen, hvordan de første naturhistoriske samlinger og raritetskabinetter blev grundlagt i starten af 1500-tallet, og hvordan det var disse samlinger, som var med til at definere, hvad disciplinen naturhistorie kom til at betyde i Renæssancen. At samle og at have en samling blev en kulturel dyd samtidig med, at det skabte orden i al den viden, der blev transporteret til Europa fra kolonierne. I modsætning til tidligere forlod naturhistorikerne forestillingen om, at al viden kunne indeholdes i bøger. Det var i objekterne selv, at viden skulle findes, og derfor blev adgangen til disse objekter – materialiteten – helt central.

Én af Findlens pointer er, at disse vidensaktører er blevet glemt, fordi de netop ikke så det som deres primære videnskabelige aktivitet at skrive bøger. Hvem har hørt om Luca Ghini (c. 1490-1556) eller Michele Mercati (1541-1593)? De var begge store naturhistorikere i deres tid, men Ghini havde for travlt med at indsamle lægeurter og undervise studerende til at nedskrive værker, mens lægen Mercati var beskæftiget med at dæmme op for pest-udbrud. Læger, apotekere, indsamlere og bestyrere af botaniske haver bidrog med den materielle del af naturhistorie, men

fordi denne del i mindre grad er blevet nedskrevet, er den gledet ud af historien.

Genstande og eksemplariske dyr og planter er også vigtige værktøjer i politiske og nationale fortællinger. Emma Spary har i *Utopia's Garden* (Spary, 2000) fremhævet den botaniske og zoologiske have i Paris som en central institution i Frankrig både før og efter revolutionen. Kongelige over hele Europa igangsatte omfattende klassificerings- og indsamlingsarbejde for på den ene side at iscenesætte sig som fremsynede, oplyste monarker, der støttede videns- og kulturudvikling, og på den anden side for at fremvise, forøge og forædle landets ressourcer, planter og dyr. For de revolutionære kunne organiseringen af naturen i haven derimod fungere som en prototype på den rationelle og republikanske nation. En kongelig institution kunne derfor ikke blot overleve revolutionen, men udvikle sig til en af republikkens største stoltheder.

Samlingshistorikere søger altså generelt at starte ved tingene eller materialiteten selv. Denne interesse har affødt genren objektbiografi, som tager genstandes forhistorie, indsamling og kuratering alvorligt som anstød til historiske narrativer på lige fod med personers biografier. Samuel Alberti, en af hovedmændene bag denne metode, arbejder i krydsfeltet mellem museer og universiteter. Han har foreslået, at et museumsobjekts biografi bør undersøges og skrives i tre led: Indsamling, indeksering og udstilling (Alberti, 2005). Selve det at indsamle et objekt ændrer ved dets historie og kontekst. Fra blot at være en del af naturen, bliver objektet gennem indsamlingen udpeget som enten unikt eller typisk samtidig med, at dets ophav bliver betydningsfuldt. Indsamlingsproceduren i sig selv indebærer en mængde skrift: Feltnoter, miljøbeskrivelser, dagbøger og breve afslører en samvittighedsfuld trang blandt samlere til at få det hele med; ikke blot denne blomst, men hele engen, vejret, lokalbefolkningen og dyrelivet. Indsamling indebærer også præservering, eksempelvis ved udstopning eller kemisk fiksering, og det betyder også ofte cirkulation, idet mange objekter var handelsvarer eller lignende, inden de efter kortere eller længere tid endte i et museum. Indsamling som sådan indebærer derfor en mængde aktører ud over den, der først fandt objektet. Når objektet endelig havner i et museum eller arkiv, indføres det i et indeks. Her sættes det ikke kun i forhold til sit oprindelige ophav, men ligeledes til hele samlingens andre genstande, deres forhistorie og indsamlingsrute. Indekseringen er sjældent et simpelt foretagende. Det kræver overblik over genstandens nuværende samling, lignende samlinger af samme art, hele genstandens forhistorie, samt gældende forskning på området. Derfor er livet i

indekset heller ikke statisk. Objekter 'genfindes' og sættes i nye kontekster alt efter, hvilke overordnede spørgsmål, der optager de omgivende vidensaktører. Endelig minder Alberti om, at også kuratering og udstilling ændrer ved objekters historie, idet publikum i mødet med genstandene er med til narrativt og affektivt at skabe nye objekter og kontekster, som igen kan omskrive forhistorien: Hvorfor noget er indsamlet, bearbejdet, indekseret og kurateret på en bestemt måde, afhænger i høj grad af, hvordan vi kigger på det i dag. I udarbejdelsen af objektbiografien bliver samlingshistorikeren således lydhør for materialitetens mangfoldige betydningslag.

Andre historikere har tydeliggjort, at mange videnskaber, vi ikke almindeligvis forbinder med museer, samlinger eller arkiver, på mange måder alligevel bygger deres viden op omkring arkiv- og samlingspraksisser. Fra jordlag og stjernekort over skolestiske tekstkommentarer og naturhistoriske kompendier til genomer, self-tracking og søgemaskineindekser: Vidensarbejde har til alle tider været grundlæggende afhængig af indsamling, indeksering og arkivering i alle afskygninger. Antologien *Science in the Archives* (Daston, 2017) præsenterer arkivers vigtighed i så forskellige discipliner som klimatologi, filologi, astronomi, evolutionsteori, genetik og datalogi. Antologien fremhæver, at denne arkiv-afhængighed gør videnskaberne grundlæggende historiske, idet fortiden og fremtiden både definerer og bliver defineret af de videnskabelige spørgsmål og indsigter. Arkivet muliggør særlige spørgsmål, og svarene på disse spørgsmål fordrer nye tilføjelser og sorteringer af arkivet. Andre har ved casestudier i biologi og medicin fremvist, at feltens indsamlingsarbejde og arkivets sortering er mindst lige så vigtigt som det arbejde, der foregår i laboratoriet eller ved skrivebordet (Kohler, 2007; Strasser, 2012; Tybjerg, 2015).

#### HISTORISK EPISTEMOLOGI

En fjerde retning, i hvilken materialitet har spillet en hovedrolle, er den historiske epistemologi. Denne betegnelse er bred og omstridt (jf. Feest & Sturm, 2011), men når vi bruger den her, mener vi den form for videnskabshistorie, som har været bedrevet ved Max Planck-instituttet i Berlin under særligt Lorraine Daston og Hans-Jörg Rheinberger.

Historisk epistemologi i denne forståelse beror på den grundlæggende indsigt, at begreber ikke kan defineres ahistorisk. Selv store tilsyneladende stabile epistemologiske koncepter som objektivitet (Daston & Galison, 2010) og fakta (Fleck,

2008) samt umiddelbart ahistoriske discipliner som geometri (Serres, 1993) har en oprindelse, en udviklingshistorie og mange historiske alternativer. Historiske epistemologer er derfor af den grundlæggende overbevisning, at epistemologi uden historie – videnskabsfilosofi uden videnskabshistorie – er meningsløs. Ærindet er filosofisk, men metoderne er historiske.

Lorraine Daston skrev sammen med Peter Galison et af de vægtigste bidrag til videnskabshistorien, *Objectivity* (Daston & Galison, 2010), der optegner udviklingen af begrebet og fænomenet objektivitet fra 1600-tallet til midten af det tyvende århundrede. Gennem indsigtfulde og overbevisende læsninger af naturhistoriske atlasser fra hele perioden udvikler Daston og Galison den tese, at videnskabelig objektivitet har indtaget mindst fire værensformer: 'naturtrohed' fra 1700-tallet, som efterstræber en slags typologisk idealfremstilling af tingenes væsen; 'mekanisk objektivitet' fra 1800-tallet, der hyldede fotografiapparatets evne til at gengive verden uden menneskelig manipulation; 'strukturel objektivitet' fra det tyvende århundrede, som forsøger at fjerne subjektivitet ved at indordne verden i ordnede abstraktionssystemer; og nyest 'den øvede bedømmelse' i hvilken det anerkendes, at mennesker kan fælde objektive domme, hvis de har nok erfaring og uddannelse. I Dastons og Galisons studie spiller omgangen med tingene, både levende og døde, instrumenter såvel som objekter, en central rolle, idet spørgsmålet om objektivitet kommer til at dreje sig om forholdet mellem (den subjektive) forsker, hendes instrumenter og de naturfænomener, hun ønsker at repræsentere.

Daston har ligeledes udfordret de lange historiske udviklingstråde bag begreber som sandsynlighed og statistik (Daston, 1988), vidundere og undren i naturhistorie- og filosofi (Daston & Park, 2001), observation i videnskaben (Daston & Lunbeck, 2011) og sammenhængen mellem samfunds- og naturlove i tidlig moderne filosofi (Daston & Stolleis, 2008). Fælles er, at det er helt centrale og i et vist omfang uangribelige begreber i videnspraksis (enten i den historiske samtid eller i dag), som Daston og hendes kolleger udpeger som grundlæggende historiske og praksisafhængige. Den historiske tilgang betyder, i modsætning til videnskabsfilosoffers undersøgelse af samme eller lignende begreber, en stor opmærksomhed på den konkrete case. Her kollapser forklaringskraften af videnskabshistoriefilosofiske begreber som paradigme og episteme ofte, idet konkrete aktører og genstande er indrullet i rodede netværk og ikke klart lader sig kategorisere typologisk. Hendes arbejde mellem kunst- og videnskabshistorie har ligeledes vist, at det i disse felter

ofte kan være en fordel at begynde ved genstandene – som nogle gange næsten kalder på historikerens begejstrede opmærksomhed (Daston, 2008).

Hans-Jörg Rheinberger er mere interesseret i at udvikle en formaliseret historiefilosofi end Lorraine Daston. De deler praksis-interessen og den grundlæggende historiske metodologi, men Rheinberger tilføjer gerne et metalag af sociologisk-filosofiske almenregler, som han kan identificere i sine cases. Rheinberger interesserer sig især for de biologiske videnskaber i det tyvende århundrede og begynder derfor oftere ved konkret laboratoriearbejde end ved overordnede epistemologiske begreber. Med sine to hovedværker *Toward a History of Epistemic Things* (Rheinberger, 1997) og *An Epistemology of the Concrete* (Rheinberger, 2010) har han gjort opmærksom på den enormt store betydning, som både instrumenter og undersøgelsesobjekter har i livsvidenskaberne. Proteinsyntese, som er emnet for den første bog, er bestemt ikke nogen teoretisk videnskab. Den er dybt afhængig af forskernes konstante manipulation af deres undersøgelsesgenstande samt af det apparatur, de intervenserer med – i sig selv ofte fremstillet til lejligheden og evindeligt genopfundet til at løse nye problemer og forcere nye hindringer. Denne indsigt formaliserer Rheinberger. I hans vokabular hedder det, at “epistemiske ting” – de entiteter, der undersøges – ko-konstituerer sig med de “eksperimentelle systemer”, der mobiliseres i undersøgelsen, således at begge til stadighed forandres og må tilpasses forandring. Dette fælles konstitueringsforhold bliver motoren i hans teori om videnskabshistorisk udvikling. Stadigt mere komplekse epistemiske ting udbygger indviklede eksperimentelle systemer, som igen fremavler endnu mere genstridige undersøgelsesobjekter, og så fremdeles. Teorien og de genstande, den udtaler sig om, bliver i Rheinbergers optik skabt samtidig i de biologiske videnskaber. Det har han senest vist i et historisk studie af genet, som på intet tidspunkt i det tyvende århundrede har opnået en stabil definition, men har været til løbende forhandling og udvikling – og dermed udviklet nye teknikker, metoder og teorier om arvemasse og miljøfaktorer (Rheinberger & Müller-Wille, 2017).

## BIDRAG

De syv artikler i dette nummer spænder tidsligt fra det 17. århundrede til 2018 og emnemæssigt tilsvarende bredt. Denne spændvidde fremviser ligheder og forskelle mellem ellers adskilte idéhistoriske emner, og vores håb er, at der herved også åbnes

for nye perspektiver i læserens eget interessefelt. Fordi mange af de historiografiske og teoretiske inspirationskilder er de samme for bidragyderne, er det muligt at samlæse de meget forskellige cases og identificere generelle indsigter i livsvidenskabernes materialitet.

Nummeret indledes med to artikler om den danske læge og anatom Thomas Bartholin (1616-1680), hos hvem vi også har hentet nummerets forsideillustration. Signe Nipper Nielsen skriver om Bartholins forplantningsteori, der kombinerede indsamling og udveksling af anatomiske, patologiske og zoologiske specimen med studier af skriftlige kilder, hvoraf han dannede sin forestilling om livmoderen som et “forunderlighedernes værksted”. Bartholin bliver hos Nipper Nielsen repræsentativ for en større fremvækst af en empirisk tilgang til medicinsk forskning i det 17. århundrede; en særlig form for empirisk virksomhed, i hvilken begrebslige overleveringer fra antikken – eksempelvis om ‘naturens leg’ – og spektakulære vidnesbyrd fra samtiden både informerede og lod sig informere af konkret praktisk indsamlings- og beskrivelsesvirksomhed.

SidseL JelveD Kennild fokuserer ligeledes på 1600-tallets forplantningsteorier med Bartholin som en af hovedpersonerne. Emnet er her ikke graviditeten, men den anatomisk-ontologiske forståelse af selve kvindekroppen. De mandlige anatomers identifikation af klitoris gav anledning til fundamentale diskussioner af kønsorganernes funktion og harmoni, kvindens forhold til manden og kønsaktens betydning for forplantningen. Svarene på disse spørgsmål havde betydning i brede sociale, politiske og filosofiske kontekster, og de var dybt afhængige af materielt kropsligt arbejde samtidig med, at debatterne var med til at definere, hvad en krop kan være. Særligt fremherskende i tiden var diskussioner af “grænsetilfælde”, altså hermafroditter, tribader o.lign., der ikke problemfrit kunne kategoriseres som rent maskuline eller feminine kroppe. Sådanne tilfælde rejste udfordringen: Hvordan afstemme den materielle anatomiske virkelighed med naturfilosofiske definitioner af mande- og kvindekroppens adskillelse og indbyrdes harmoni?

Spørgsmålet om, hvad en krop er, går igen hos William Viney, der i en moderne kontekst identificerer fækaliens afgørende betydning for litterære, antropologiske, psykoanalytiske, neurovidenskabelige og sociologiske forsøg på at definere og opretholde et afgrænset “selv”. Vineys oversigtsartikel begynder ved koleraepidemiernes tid i 1800-tallet, der gjorde afføring til mere end en ildelugtende væmmelighed – det blev en direkte bakteriologisk trussel mod individets helbred. Han ender



i nutiden ved den relativt nye videnskab om de mikrobiale livsformer, der udgør størstedelen af vores kroppe; de såkaldte mikrobiomer. Mikrobiom-forskningen rejser grundlæggende spørgsmål til, hvad et menneske er, når størstedelen af vore kropslige funktioner i et vist omfang afhænger af en overvældende mængde mikroorganismer. Igen bliver lort central i definitionen på mennesket, idet fæcesprøver er det sted, hvor mikrobiomet kan nærstuderes og eventuelle ændringer måles.

Fra spørgsmålet om, hvad den levende krop er, bevæger Emil Leth Meilvang sig til spørgsmålet om, hvordan den levende krop skal repræsenteres gennem en analyse af kronofotografiets betydning i starten af det 20. århundrede. Meilvang analyserer, hvordan avantgarde-filmmageren Man Ray approprierede og kritiserede fysiologen Étienne-Jules Mareys videnskabelige illustrationer. I slutningen af 1800-tallet udviklede Marey en fotografisk teknik, der kunne indfange levende væsners bevægelser ved at sammenfatte en række billeder til ét. Disse billeder parodierede Man Ray i filmen *Emak Bakia*, hvor en konstrueret sprællemænd gengiver menneskekroppens bevægelser. På denne måde viser Meilvang, hvordan spørgsmålet om den levende krops bevægelse bliver forhandlet på andre scener end den strengt livsvidenskabelige samtidig med, at han fremviser et stærkt eksempel på repræsentations betydning i livsvidenskabernes historie.

Det følgende bidrag omhandler neurovidenskabernes historie i det 20. århundrede. Her argumenterer Thomas Erslev for, at vi ikke kan tale om hjernen i bestemt ental, men at vi snarere må tale om "den multiple hjerne". Idet han analyserer en række neurovidenskabelige praksisser viser han, at disse forskellige materielle og teoretiske behandlinger har konstrueret forskellige hjerner med hver deres egenskaber, potentialer, problemer og implikationer. Hjernen er multipel både som begreb og materielt objekt. Dette er dog ikke nødvendigvis et problem. Ved inddragelse af antropologen Annemarie Mol og videnskabshistorikeren Hans-Jörg Rheinberger argumenterer Erslev for, at pluralitet og uenighed er epistemisk produktive og vidner om et sundt forskningsmiljø. Snarere end at forsøge at udviske teoretiske kontroverser bør vi dvæle ved dem – og særligt deres materielle komponenter – for det er hér, viden udvikles.

Livet – særligt frembringelsen af nyt liv – står helt centralt i Nick Hopwoods bidrag. I sin oversigtsartikel gennemgår han forskellige metoder til kunstig befrugtning fra det 19. århundrede frem til i dag. Både i landbruget og blandt mennesker har inseminering, in vitro fertilisering og en række andre teknikker forandret livs-

former, frembragt milliardindustrier, udfordret juridiske bestemmelser og inspireret fantastiske forestillinger om fremtiden. Forholdet mellem kvægavl og fødselsklinik har varieret, men Hopwood viser, at teknikker udviklet det ene sted ofte hurtigt fandt anvendelse det andet. Efter endt læsning er det tydeligt for enhver, at vi for længst har lagt naturlig reproduktion bag os. En række hjælpende indgreb figurerer som hypotetiske muligheder ved selv den mindst komplicerede fødsel, og med udbredelsen af cellulære teknologier er der ikke længere nødvendigvis én far og én mor til ét barn. Reproduktion er blevet et videnskabeligt anliggende.

Livsvidenskab er også opretholdelsen af livet: Næringsstoffer og madforsyning er blevet et vigtigt politisk anliggende, idet kødproduktionen er med til at true klodens klima, og verdensbefolkningen ventes at stige til ca. 11 milliarder, før kurven flader ud. Signe Skjoldborgh Brieghel præsenterer et etnografisk studie af et madvarelaboratorium i København, der producerer mad fra blandt andet insekter. For forskerne er det vigtigste spørgsmål imidlertid ikke nærings sammensætningen eller produktionens udledning af CO<sub>2</sub>, men produktets spiselighed. Dette er er ikke en stabil, let identificerbar kvalitet. Spiselighed konstrueres gennem et komplekst og omfattende arbejde, der bearbejder sociale og materielle forhold mellem mennesker, dyr og instrumenter.

Dette nummer af Slagmark byder også på en nyskabelse, idet vores anmeldelses-sektion er blevet omdannet til en ny Kritik-sektion. I stedet for en række korte anmeldelser vil Slagmark fra dette nummer bringe en lille håndfuld længere anmeldelsesessays. I dette nummer forbinder Jacob Jensen to nye, amerikanske bøger om konservatisme, Lone Kofoed Hansen skriver om kvinders rolle i teknologihistorien, mens Karl Emil Rosenbæk giver en indføring i Timothy Mortons nye bog *Being Ecological*. Rigtig god læselyst!

## LITTERATUR

- Alberti, S. J. M. M. (2005). Objects and the Museum. *Isis*, 96(4), 559–571. doi:10.1086/498593
- Anderson, W. (2006). *Colonial pathologies: American tropical medicine, race, and hygiene in the Philippines*. Durham: Duke University Press.
- Anderson, W. (2008). *The collectors of lost souls: turning Kuru scientists into whitemen*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Beinart, W. & Hughes, L. (2010). *Environment and empire*. Oxford: Oxford Univ. Press.

- Bennett, J. (2009). *Vibrant Matter: A Political Ecology of Things*. Duke University Press.
- Bognon-Küss, C. & Wolfe, C. T. (Red.). (2019). *Philosophy of Biology Before Biology*. New York: Routledge.
- Brichet, N. & Hastrup, F. (2017). I køvandet - levedygtighed og koloniale økologier ved havnen på St. Thomas. *Slagmark*, 75, 109–126.
- Bynum, W. F. (2013). *Companion Encyclopedia of the History of Medicine*. Routledge.
- Daston, L. (1988). *Classical probability in the Enlightenment*. Princeton, N.J: Princeton University Press.
- Daston, L. (Red.). (2008). *Things that talk: object lessons from art and science*. New York, NY: Zone Books.
- Daston, L. (Red.). (2017). *Science in the archives: pasts, presents, futures*. Chicago; London: The University of Chicago Press.
- Daston, L., & Galison, P. (2010). *Objectivity*. New York, NY: Zone Books.
- Daston, L. & Lunbeck, E. (Red.). (2011). *Histories of scientific observation*. Chicago; London: The University of Chicago Press.
- Daston, L. & Park, K. (2001). *Wonders and the order of nature: 1150 – 1750*. New York, NY: Zone Books.
- Daston, L. & Stolleis, M. (Red.). (2008). *Natural law and laws of nature in early modern Europe: jurisprudence, theology, moral and natural philosophy*. Farnham, England; Burlington, VT: Ashgate Pub. Company.
- De Vos, P. (2013). The “Prince of Medicine”: Yūẖānnā ibn Māsawayh and the Foundations of the Western Pharmaceutical Tradition. *Isis*, 104(4), 667–712. doi:10.1086/674940
- Diamond, J. M. (2005). *Guns, germs, and steel: the fates of human societies*. New York: Norton.
- Distelzweig, P., Goldberg, B. & Ragland, E. R. (Red.). (2015). *Early Modern Medicine and Natural Philosophy*. Springer.
- Feest, U. & Sturm, T. (Red.). (2011). *Erkenntnis Vol. 75, no 3, What (Good) is Historical Epistemology? [Special issue]*. Springer.
- Findlen, P. (1996). *Possessing Nature: Museums, Collecting, and Scientific Culture in Early Modern Italy*. University of California Press.
- Findlen, P. (2003). Natural History. In L. Daston & K. Park (Red.), *The Cambridge History of Science: Volume 3, Early Modern Science* (pp. 435–468). Cambridge: Cambridge University Press.
- Fleck, L. (2008). *Genesis and development of a scientific fact*. Chicago: University of Chicago Press.
- French, R. (2005). *Ancient Natural History: Histories of Nature*. Routledge.

- Godfrey-Smith, P. (2011). *Darwinian Populations and Natural Selection*. Oxford: Oxford University Press.
- Godfrey-Smith, P. (2013). *Philosophy of Biology*. Princeton: Princeton University Press.
- Haraway, D. (1988). Situated Knowledges: The Science Question in Feminism and the Privilege of Partial Perspective. *Feminist Studies*, 14(3), 575–599.
- Harman, G. (2018). *Object-Oriented Ontology: A New Theory of Everything*. Penguin.
- Headrick, D. R. (2012). *Power Over Peoples: Technology, Environments, and Western Imperialism, 1400 to the Present*. Princeton: Princeton University Press.
- Holmes, B. (2010). *The symptom and the subject: the emergence of the physical body in ancient Greece*. Princeton: Princeton University Press.
- Huneman, P. (Red.). (2013). *Functions: selection and mechanisms*. Dordrecht: Springer.
- Hutchins, B. R., Eriksen, C. B. & Wolfe, C. T. (2016). The Embodied Descartes: Contemporary Readings of L'Homme. In S. Gaukroger & D. Antoine-Mahut (Red.), *Descartes' Treatise on Man and its Reception* (pp. 287–304). Dordrecht: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-46989-8\\_18](https://doi.org/10.1007/978-3-319-46989-8_18)
- Jones, J. H. (1993). *Bad blood: the Tuskegee syphilis experiment*. New York; Toronto: Free Press; Maxwell Macmillan Canada; Maxwell McMillan International.
- Kohler, R. E. (2007). Finders, Keepers: Collecting Sciences and Collecting Practice. *History of Science*, 45(4), 428–454. doi:10.1177/007327530704500403
- Kuhn, T. S. (2012). *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: University of Chicago Press.
- Kuriyama, S. (2002). *The Expressiveness of the Body and the Divergence of Greek and Chinese Medicine*. New York: Zone Books.
- Lawrence, C. (1998). Medical minds, surgical bodies: Corporeality and the doctors. In C. Lawrence & S. Shapin (Red.), *Science Incarnate: Historical Embodiments of Natural Knowledge* (pp. 156–201). Chicago: The University of Chicago Press.
- Leibniz, G. W. (1849). *Die mathematischen Schriften von G. W. Leibniz*. (G. I. Gerhardt, Red.) (Vols 1–7). Berlin.
- Lennox, J. G. (2001). *Aristotle's Philosophy of Biology: Studies in the Origins of Life Science*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lindberg, D. C. (2008). *The Beginnings of Western Science: The European Scientific Tradition in Philosophical, Religious, and Institutional Context, Prehistory to A. D. 1450*. Chicago: The University of Chicago Press.
- MacLeod, R. (2000). Introduction. *Osiris*, 15(1), 1–13. doi:10.1086/649315

- Meillassoux, Q. (2009). *After Finitude: An Essay on the Necessity of Contingency*. London: Bloomsbury Publishing.
- Nachtomy, O. (2011). Leibniz on Artificial and Natural Machines: Or What It Means to Remain a Machine to the Least of Its Parts. In J. E. H. Smith & O. Nachtomy (Red.), *Machines of Nature and Corporeal Substances in Leibniz* (pp. 61–80). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Nachtomy, O. & Smith, J. E. H. (2014). *The Life Sciences in Early Modern Philosophy*. Oxford University Press.
- Ogilvie, B. W. (2006). *The Science of Describing*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Ogilvie, B. W. (2018). Visions of ancient natural history. In H. A. Curry, N. Jardine, J. A. Secord & E. C. Spary (Red.), *Worlds of natural history* (pp. 17–32). Cambridge: University of Cambridge.
- Park, K. (2006). *Secrets of Women: Gender, Generation, and the Origins of Human Dissection*. New York: Zone Books.
- Pickstone, J. V. (2000). *Ways of knowing: a new history of science, technology and medicine*. Manchester: Manchester University Press.
- Porter, R. (2001). *Ve og vel - Medicinens historie fra oldtid til nutid*. København: Rosinante.
- Rheinberger, H.-J. (1997). *Toward a history of epistemic things: synthesizing proteins in the test tube*. Stanford, Calif: Stanford University Press.
- Rheinberger, H.-J. (2010). *An epistemology of the concrete: twentieth-century histories of life*. Durham [NC]: Duke University Press.
- Rheinberger, H.-J. & Müller-Wille, S. (2017). *The gene: from genetics to postgenomics*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Riskin, J. (2002). *Science in the Age of Sensibility: The Sentimental Empiricists of the French Enlightenment*. Chicago: University of Chicago Press.
- Salter, A. (2013). Intimate Converse with Nature: Body and Touching in Harvey's Way of Inquiry. In D. L. E. Semler & D. P. Kelly (Red.), *Word and Self Estranged in English Texts, 1550–1660* (pp. 61–72). Ashgate Publishing, Ltd.
- Saraiva, T. (2016). *Fascist pigs: technoscientific organisms and the history of fascism*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Schiebinger, L. (1989). *The Mind Has No Sex? Women in the Origins of Modern Science*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Schiebinger, L. (1996). Gender and natural history. In N. Jardine, J. A. Secord & E. C. Spary (Red.), *Cultures of Natural History* (pp. 163–177). Cambridge: Cambridge University Press.
- Schiebinger, L. (2004). *Plants and empire: colonial bioprospecting in the Atlantic world*. Cambridge, MA.: Harvard Univ. Press.

- Scott, J. C. (1999). *Seeing like a State: How Certain Schemes to Improve the Human Condition Have Failed*. New Haven: Yale University Press.
- Serres, M. (1993). *Les origines de la géométrie: tiers livre des fondations*. Paris: Flammarion.
- Shapin, S. (1989). The Invisible Technician. *American Scientist*, 77(6), 554–563.
- Sivasundaram, S. (2010). Introduction. *Isis*, 101(1), 95–97. <https://doi.org/10.1086/652690>
- Smith, J. E. H. (2011). *Divine Machines: Leibniz and the Sciences of Life*. Princeton University Press.
- Smith, L. (2004). The repatriation of human remains – problem or opportunity? *Antiquity*, 78(300), 404–413. doi:10.1017/S0003598X00113043
- Spary, E. C. (2000). *Utopia's garden: French natural history from Old Regime to Revolution*. Chicago: University of Chicago Press.
- Stern, A. (2016). *Eugenic nation: faults and frontiers of better breeding in modern America*. Oakland, California: University of California Press.
- Strasser, B. J. (2012). Collecting Nature: Practices, Styles, and Narratives. *Osiris*, 27(1), 303–340. doi:10.1086/667832
- Terrall, M. (2014). *Catching Nature in the Act: Réaumur and the Practice of Natural History in the Eighteenth Century*. University of Chicago Press.
- Tybjerg, K. (2015). From Bottled Babies to Biobanks: Medical Collections in the Twenty-First Century. In R. Knoeff & R. Zwijnenberg (Red.), *The fate of anatomical collections* (s. 263–278). Farnham, Surrey; Burlington, VT: Ashgate.
- Wailoo, K. (2001). *Dying in the city of the blues: sickle cell anemia and the politics of race and health*. Chapel Hill: University of North Carolina Press.
- Wailoo, K. (2011). *How cancer crossed the color line*. Oxford; New York: Oxford University Press.
- Washington, H. A. (2006). *Medical apartheid: the dark history of medical experimentation on Black Americans from colonial times to the present*. New York: Harlem Moon.
- Wilson, C. (1997). Leibniz and the animalcula. In M. A. Stewart (Red.), *Studies in 17th century European philosophy* (pp. 153–175). Oxford: Oxford University Press.
- Woods, R. J. H. (2017). *The herds shot round the world: native breeds and the British empire, 1800-1900*. Chapel Hill: University of North Carolina Press.