

FIKTA: En ny type populærvidenskabsfiktion?

Om udvikling af nye genre indenfor videnskabsformidling herunder det populærvidenskabelige essay og science in fiction

Af Søren Brier

Indledning

I denne artikel vil jeg karakterisere en ny form videnskabsformidling: fikta, som jeg ser tage sin fulde form i Michael Crichtons to bøger *Jurassic Park* og *Den forsvundne Verden*. Der er tale om en slags debatterende populærvidenskab i romanform, der har visse ligheder med faktion, new journalism og science fiction. Men der er tale om en dramatisering af indre videnskabelige problemer, her i romanformen. Begge romaner er filmatiserede og er store økonomiske succeser, men det er kun i meget ringe grad lykkedes at få de centrale videnskabelige problemer med over i filmversionerne.

Jeg hævder altså, at vi har at gøre med en underholdende form for videnskabsformidling, der ikke har noget praktisk eller erhversmæssigt sigte. Den retter sig endvidere til et alment publikum, og den bruger fiktionelle greb. Men det er hverken ægte populærvidenskab eller ægte science fiction endside det, vi normalt forstår ved faktion i sig selv. Det har karaktertræk fra dem alle, men dramatiserer interne videnskabelige problemer. Men nu er vi allerede langt inde i anvendelsen af forskellige tekst- og formbegreber. Lad mig derfor hellere begynde med at definere hovedformerne i videnskabsformidling, dvs. det store kredsløb, hvor for-

skerne ikke kun skriver for hinanden (lille kredsløb), men til ikke-forskere herunder folk uden videnskabelige uddannelse. Derefter vil jeg så beskrive den udvikling indenfor populærvidenskab, som jeg ser lede op til fikta-genren, for tilslut at analysere særlig *Jurassic Park* for at eksemplificere fikta-karaktererne.

Forskningsformidlingens former i det store kredsløb

Forskningsformidling - det store kredsløb - finder sted, når vi taler om dokumenter rettet til grupper udenfor det videnskabelige speciale, altså til andre end kollegaerne. Lærebøger på alle niveauer er her en vigtig formidlingsform. Her genpakkes den oprindelig forskning i en række forskellige niveauer. Nye forskningsresultater formidles selvfølgelig først i universitetslærebøger på højeste niveau (f.eks. til Ph.D. kurser), hvor man ofte læser videnskabelige monografier.

Man kan også finde megen omtale af forskningprojekter, deres resultater og deres betydning, der er udarbejdet i et rimeligt letforståeligt sprog, som led i reklame for disse projekter for at få flere bevillinger, hæve et instituts eller en institutions forskningsmæssige ry eller tiltrække studerende.

Man kan også se forskningsresultater formidlet i reklamer, når man forsøger at sælge varer der baserer sig på teknologiudvikling eller helt nye forskningsresultater som f.eks. gensplejsede afgrøder eller medicin. Eller når man reklamerer med at ens produkt er klinisk testet. Endelig er der de pseudo-videnskabelige reklamer, som når vi lukkes ind på det berømte "Schweiziske Vitamin Institut", der står bag udviklingen af en "liposombaseret anti-rynkecreme", og dermed giver dette produkt en aura af high tech videnskabelighed, der får os til at tro på, at cremen er endnu et skridt fremad i den naturvidenskabelige alderdomsforsknings arbejde henimod fundet af "udødelighedens kilde".

Endelig bestilles der til administrative og politiske beslutninger mange forskellige typer af videnskabelige rapporter, fra årets målinger af badevandets kvalitet mht. forekomsten af coli- og salmonella bakterier (målerapport), over udbredelsen af brugen af vækstfremmere i svineproduktionen (redegørelse baseret på salgsstatistik) til vurderende redegørelser for pesticiders indflydelse på mænds sædkvalitet (forskningsrapport). Pors (1981) taler her meget anvendeligt om *faginformation*, som han frugtbart underopdeler i : a. *Nytteinformation*, b. *Beslutningsinformation* og i c. *Almen forskningsinformation*. Han definerer dem på følgende måde:

»a)Nytteinformation, hvis primære formål er at tilgodese specifikke grupper og deres informationsbehov i erhvervsøjemed.»²¹

Det kan for eksempel være formidling i diverse fagblade til jurister , ingeniører og læger om nye love og forordninger, opdagelse af nye midler og materialer eller ændring i deres brug til håndværkere og maskinoperatører eller nye kontraindikationer for lægemidler.

»b) Beslutningsinformation, som især henvender sig til administratorer og beslutningstagere, der har behov for - uden selv at besidde den store teoretiske indsigt - at kunne tage beslutninger på baggrund af et materiale, der er klart stillet op med de væsentligste konklusioner

uddraget og en stringent præsentation af fakta og baggrundsinformation som baggrund for planlægning og beslutning i spørgsmål, der påvirkes af videnskab.»²

En typisk dokumenttype er her de såkaldte redegørelsesrapporter, hvor videnskabeligt uddannede giver et overblik over den herskende viden på et område - evt. i form af en paneludtalelse eller vurdering - som en minister så skal tage hensyn til ved udformning af et lovforslag. Det kunne f.eks. være, hvor sikker viden vi har for, at de globale temperaturstigninger, vi måler, er menneskefremkaldte, og derfor udtryk for den såkaldte "drivhuseffekt". Hvis det er tilfælde, er der god grund til at vedtage en CO₂-lovgivning, hvilket vi faktisk har gjort. Undersøgelserne om gennemstrømning i Storebælt, der skulle danne baggrund for de krav til kompenserende udgravninger, man skulle stille til Storebæltkonsortiet fra politisk side, er også et eksempel på sådan beslutningsinformation.

»c) Almen forskningsinformation, hvor der vel især behandles forskningsresultater i deres samspil med og konsekvenser for samfundet og de enkelte borgere uden at der heri ligger et direkte krav om udnyttelse af forskningsresultaterne. Målgruppen vil ofte være vagt defineret og ideelt tilstræbes der oversigt og sammenhængsinformation fremfor detailkendskab.»²³

Man kan her tænke på den almene formidling af information om brystkræft i aviserne, hvor der for nylig var meget omtale af en norsk undersøgelse, der viser, at megen motion og anden fysisk aktivitet mindsker risikoen for brystkræft. Eller oplysningerne om, at de fleste kålsorter indeholder kræftforebyggende stoffer eller psykologiske forskningsresultater, der viser, at det er skadeligt for børnene, hvis forældrene ikke påtager sig en vis autoritet og tager ansvaret og ubehaget ved at etablere og fastholde visse grunddrammer i opdragelsen.

Desuden er der mere almen *debatlitteratur* om videnskabens betydning i både aviser, bøger og TV.

For eksempel diskussion af de etiske problemer i forbindelse med at vi nu kan klonе dyr, og måske kommer til at overføre teknikken på mennesker. Skal vi ikke bare gribe chancen for at få en dybfrossen reservedelsklon? Eller hvilke samfundskonsekvenser skal vi tage af vores fornyede vished om, at hullerne i Ozonlaget og drivhuseffekten er skabt som bivirkninger ved vores kulturs industrielle aktiviteter?

Forskningspromotion- og omtale er publikationer, hvor forskningsinstitutioner omtaler sig selv og deres aktiviteter, enten i form af rapporter til bevilligende myndigheder eller til kommende studerende eller ansatte. Her formidles i lettilgængelig form en del information om, hvilke forskningsprojekter man har gennemført og er midt i, og ofte hvorfor de er væsentlige i en større sammenhæng. Disse dokumenter publiceres ofte som rapporter eller institutionelle småtryk og er derfor for det meste dårligt registreret grå litteratur.

Men det mange opfatter som kerne i videnskabsformidlingen - særlig indenfor naturvidenskab - er vel den rene populærvidenskab.

Hvad er populærvidenskab?

Meget bredt er det formidling af videnskabelig viden til folk, der befinder sig på et lavere vidensniveau end de specialiserede forskere, der har frembragt denne viden. Men denne afgrænsning er ikke nok, da der eksisterer mange andre former for videnskabsformidling, som vi er nødt til at kunne skelne fra den rene populærvidenskabelige genre. Selvom det i dag kan være svært at finde de rene genrer i virkeligheden, så er disse begreber meget praktiske at arbejde med som analyseredskaber. Vi må altså være mere præcise. Inspireret af Eriksson og Svensson (1986) vil vi definere ægte populærvidenskab som følger:

1. Populærvidenskab er videnskabelige information til ikke-fagfolk, som ikke har til formål at uddanne dem til fagfolk.
2. Der er tale om en særlig formidlingsgenre, der

hører under de tertiære dokument typer.

3. Den er ofte gjort letfattelig gennem en enkel og underholdende stil.
4. Den skal i modsætning til lærebøger kunne læses uden hjælp fra en fagkyndig.
5. Det er også typisk for megen populærvidenskab, at den forsøger at inddrage emnet i en videre kulturel sammenhæng herunder betydning for verdensbillede, rationalitetsbegreber, livsanskuelse m.m.

Grænsen mellem fagvidenskab og populærvidenskab kan være mere eller indre skarp. Den er klarrest indenfor de eksakte naturvidenskaber, der hviler på det matematiske formsprog, men langt mere udflydende indenfor f.eks. historie og litteraturvidenskab, der har aspekter, der kan beskrives fagligt uden brug af meget specielle fagudtryk og i øvrigt ofte kan have en mere almen (national) interesse.

Den populærvidenskabelige formidlingsform kan forekomme i næsten alle typer af publikationsformer og videnskabsteoretiske kategorier f.eks. i opslagsværker af forskellig slags i videnskabspromoverende publikationer. I figur 1 har jeg lavet en oversigt over de forskellige former, genrer, dokumenttyper og publikationsformer videnskabs- og forskningsformidling falder i.

Figur 1: Videnskabs- og forskningsformidlingsformer

Det store kredsløb: forsker til samfund

Nytteinformation	Beslutnings-information	Almen forskningsinformation	Debat- og nyhedsinformation	Genpakning til undervisning på forskellige niveauer	Populærvidenskab	Science fiction og Fikta	Forskningsomtale og promotion
Til højt uddannede, praktiker, f.eks. læger, tandlæger f.eks. fra Sundhedsstyrelsen. Desuden forskellige typer af ny teknisk faginformation til f.eks. ingeniører via semipopulære og halvkommercielle fagblade.	Videnskabeligt redegørelsesmateriale, der skal kunne give baggrund for administrative og politiske beslutninger om f.eks. miljø, risici, teknologivurdering, kunstig befrugtning m.m. i form af redegørelsesrapporter. Firmaers sammenfatning af forskning bag deres produkter i salgsojemed f.eks. til lægemiddelkon-sulenter og Sundhedsstyrelsen.	Formidling af forskningsresultaters betydning for individuelle og samfundsmæssige fænomener, som f.eks. sundhed og opdragelse. Ofte oversigt- og sammenhængsinformation til vagt definerede målgrupper.	Diskussioner af videnskabelig videns og teknologis betydning for samfundsudviklingen, som f.eks. diskussion af Internettets betydning for det såkaldte informations-samfund og risikoen for den klassiske boglige videns forfald.	Lærebøger til Universitet Gymnasium Efteruddannelse Praktiske udd. Folkeskole	Bøger Tidsskrifter Radio TV Leksika og opslagsværker CD-Rom multimedia værker. Populærvidenskabelige essays Science fiction Edutainment	Romaner Noveller Tegneserier Film.	Afrapportering til bevillende myndigheder Projekt og resultatoptale til bevillingshavere, nye studerende og kursister.

I mange år har det været bogen og tidsskriftet, der har været vigtigst i populærvidenskaben. I de senere år har begge været noget på retur m.h.t. oplagstal, men til gengæld er de populærvidenskabelige tv-udsendelser og cd-rom mediet gået frem. Der kan dog stadig sælges bøger i millionoplag, hvis de er gode, og forfatteren er en kendt mediefigur. Det viser bogen: *Hawkings Univers* af Stephen Hawkings, der netop er blevet genudgivet over de meste af verden i en flot udgave fyldt med fremragende illustrationer.

Den givne definition af det, vi har kaldt den populærvidenskabelige genre, udelukker altså andre typer af formidlingsformer såsom lærebøger, der er en speciel litteratur designet til at fungere i nogle

særlige sociale forløb, som bl.a. kræver en lærers tilstedeværelse. Jeg har opsummeret de gennemgæede fagformidlingsformer i figur 1, plus et par som vi skal se lidt nærmere på nedenfor. Her er Science fiction er en gammel kending, som vi ikke skal gøre meget ud af, men det populærvidenskabelige essay og fikta er nye former, der udspringer af populærvidenskabens udvikling i de sidste 25 år.

Populærvidenskabens udvikling

I et teknologiseret samfund, hvor stadig flere midler bruges på naturvidenskabelig og teknisk forskning, og hvor verdensbilledet og erkendelsesteorien mere og mere domineres af fysisk-kemiske synsvinkler om Big Bang, evolutionsteori, genetik og

fysiologi, betragtes populærvidenskaben som et vigtigt middel til at bringe borgerne på omdrejningshøjde med den teknologiske udvikling og det videnskabelige syn på verden og krop. Da den naturvidenskabelig-teknisk-økonomiske rationalitet til stadighed øger sin magt i samfundet fungerer populærvidenskaben ideelt som en måde at give samfundets ikke-naturvidenskabeligt uddannede medlemmer tilstrækkelig indsigt til at kunne udøve deres demokratiske indflydelse omkring f.eks. økologiske emner, atomkraft, gensplejsning og metoder til at udskille fostre med arvelige sygdomme til en mulig behandling eller mulig abortering. Disse tunge og ofte problemfyldte emner kræver en stadig udvikling af formidlingen, der er på linie med den generelle udviklingen i medieformerne. Vi vil her særlig se på udviklingen af nye formidlingsformer i de papirbårne medier som bøger og tidsskrifter, i en tidsalder hvor de elektroniske medier i stadig stigende grad dominerer formidling og præger den i retning af underholdning.

I 1980'erne arbejdede man hårdt på at udvikle billedmaterialet i tidsskrifter og populærvidenskabelige bøger for at konkurrere med de levende billedmedier. Internationalt står National Geographic stadig som det naturhistoriske fotografis og de farvestrålende computerfremstillede modeltegningers formidlingsmester. Herhjemme er det særlig Illustreret videnskab, der udviklede dette aspekt til en salgbar form. En lidt mere konservativ udvikling ses internationalt i Scientific American - der oprindeligt var førende med hensyn til at visualisere naturvidenskabelige teoretiske sammenhænge - og herhjemme i det lidt konservative Naturens Verden. På bogfronten trækker den førømtalte nylige genudgivelse af Hawkings univers Illustreret meget fornemt på denne udvikling i den billedmæssige side af populærvidenskaben, der er sket gennem 80'erne og op i 90'erne.

Men hen mod slutningen af 1980'erne begyndte der også en mere litterær udvikling. Kravene til den populærvidenskabelige prosas evne til at fastholde og fascinere de stadigt mere underholdningskrævende læsere var stigende. Nørre-

tranders lavede f.eks. i forbindelse med lancering af Nysyn-serien på Munksgaards forlag midt i firserne følgende analyse på udviklingen:

“Naturvidenskaben har været genstand for 80'ernes store medie-boom. Tidsskrifter tv-serier, bøger, radioudsendelser, foredrag og mange andre medier har ført naturvidenskaberne frem som fascinerende og forjættende ... ser man på de produkter, der har præget 80'ernes medieboom, ligner det eskapisme. Der er underholdning, der er det karakteristiske: farvestrålende magasiner på glittet papir, der med stor afsluttedhed beretter om indsigter, der angår, at så stor, så ny og så fantastisk er den verden, videnskaben har opdaget. Det er ofte fordummende farvepragt, der stort set intet fortæller os om, hvorledes mennesker rent faktisk udforsker verden, når de laver videnskab. Det er en farvepragt og en glitethed, der taler til behovet for at have noget pænt og glitrende placeret på sofabordet.”²⁴

Indenfor danske populærvidenskabelige tidsskrifter kan man pege på, at Illustreret Videnskab til “de voksne” og Fakta og Fænomener til børne- og ungdomsgrupper har været det helt store gennembrud. Det er årtier siden, at vi har haft populærvidenskabelige tidsskrifter, der er nået så langt ud i den brede befolkning med korrekte fremstillinger af forskningens resultater, omend de ikke altid er så nye, som bladene påstår. Dog er der en klar kommerciel indstilling bag tidsskrifterne. Netop ud fra kombinationen af ikke altid særligt oplysende farvestrålende billeder og en tendens til afsluttet uproblematisk formidling må disse blad nok regnes med til det, som Pors (1981) kalder faglig triviallitteratur, og som jeg i denne formidlings-sammenhæng vil kalde populærvidenskabelig triviallitteratur. Han giver følgende meget ram-mende karakteristik af det:

“Det karakteristiske ved trivialvidenskab for det første er, at der ikke sættes spørgsmålstegn ved behandlingen af emnet og forudsætningerne herfor, d.v.s. at der ikke i fremstillingen føres en

diskussion, der viser evt. faglig uenighed og forskellige tolkninger, netop noget der er et generelt træk i forskningen og de videnskabelige miljøer. Denne faglige uenighed og forudsætningerne for den forekommer ellers at være en meget vigtig del af det folkelige oplysningsarbejde. For det andet kendetegnes denne litteratur ved, at underholdningsfunktion er det højst prioriterede, at der lægges meget vægt på den spændende fortælling. Dette sker på bekostning af muligheden for læserens kritiske tilegnelse.

Et tredje kendetegn ved trivialvidenskabens form og indhold er ofte, at stoffet eller emnet ikke behandles ud fra et gennemdiskuteret sæt af synsvinkler, hvilket medfører at kausalsammenhænge ofte vil være tilfældige på samme måde som faktaophobningerne kan være. Hvad angår denne kategori savnes især baggrundsinformation og teori/metodediskussion.⁷⁵

Samtidigt med den øgede trivialisering af populærvidenskaben som sensationel faktaformidling til de bredeste målgrupper er sværhedsgraden i de primærvidenskabelige tekster - det lille kredsløb - vokset støt og lineært i de sidste 60 år. Dette viser f.eks. Hayes (1992), der peger på den stigende specialisering og presset på forskerne for at publicere, som en vigtig årsag. Selv de naturvidenskabeligt tværfaglige tidsskrifter som Science og Nature følger med op i sværhedsgrad. Men endnu mere interessant er det, at verdens største seriøse populærvidenskabelige tidsskrift Scientific American, der udkommer på flere sprog, har øget sin sværhedsgrad ligeså meget og dermed har skabt et formidlingshul, som lidt mindre seriøse tidsskrifter rykkes ind i.

Nysyns indførelse af det videnskabelige essay

Det klart formulerede idegrundlag bag Nysyn serien, som modtræk til den stigende utilgængelighed på den ene side og den stigende trivialisering på den anden, var, at man i stedet ville have fat i videnskaben i dens fødselsøjeblik, der hvor de originale og dristige teorier bliver til i det nysgerrige

intellekts møde med naturen. For at gøre dette ville man bruge en genre, der ellers mest bliver brugt til politiske og litterære tekster, nemlig essayet. Nørretranders skriver:

“Rigtig god videnskab angår det forhold, at vi af og til får indsigter, der viser sig at kunne overbevise andre om en kraft i den indsigt, vi personligt har haft. En kraft der handler om at en anelse lader sig begrunde med argumenter, der er til at tage og føle på.

Når sådanne indsigter vindes, er der tale om store og meget overbevisende personlige oplevelser. Det er indsigter, der ikke kommer fra det selvhøjtidelige videnskabelige establishment men fra den nysgerrige flok af medarbejdere, forsk en de forskere, man kunne kalde vidundergrunden. Det er dér, det bliver sjovt at forske. Og det er dér, når nogle har haft sådanne nysyn, at det bliver sjovt at formidle.

Nysyn

Det er denne glæde ved videnskab, vi gerne vil formidle med serien Nysyn. Det er derfor ikke lærebøger vi udgiver, ej heller færdige sofa-bordsbøger, men personligt prægede beretninger, der fremstiller en argumentation for en indsigt, for et syn. Der findes allerede en litterær form, der rummer denne holdning til stoffet, essay'et. Det er mest anvendt til litterære og politiske tekster. Nysyn-seriens idé er, at overføre den på naturvidenskaben:...”⁷⁶

Nysyn-serien knæsatte således anvendelsen af essay'et i populærvidenskaben i Danmark. En stor del af deres bøger var oversatte amerikanske værker. Den personlig vinkling - som inkluderede forskerens personlige og eksistentielle grunde til sin søgning - blev mere og mere anerkendte i denne nye populære formidlingsform, som Stephen Hawkings fik verdenssucces med, og som Tor Nørretranders personificerede i Skandinavien i både artikel, bogform, foredrag og TV-mediet. Sidstnævnte i form af Hvælv TV-serien, der toppe-

de med en million seere til udsendelserne om fraktaler og om kaos. Men det personlige gav også visse problemer. Stephen Hawkings - der er en internationalt anerkendt forsker indenfor sit felt (sorte huller, kosmologi og forenede teorier) - blev kritiseret for at lancere sin egen tidsteori i sin populærvidenskabelige bog før den havde vundet noget anerkendelse i forskerverden. En række forskere publicerede en hel modbog imod nogle af de linier og konklusioner Nørretranders selvstændig trak omkring information og bevidsthed i Mærk Verden uden at være en anerkendt forsker indenfor feltet. Desuden bebrejdede man ham manglende brug af fænomenologi og anden bevidsthedsfilosofis resultater i bogen (Thrysoe og Fogh Kirkeby 1992)⁷.

Populærvidenskabens udvikling ind i den mere personlige essayform er på vej til at sprænge populærvidenskabens traditionelle objektive faktaformidlende rolle og hermed også arbejdsdelingen i forhold til fagvidenskabens publikationsmønstre. Her er den fagfaglige publicering i forskernes "lille kredsløb" underkastet peer review reglerne (kollegial kritik). Dvs. at man ikke kan publicere artikler i fagvidenskabelige tidsskrifter uden at mindst to andre fagspecialister har vurderet bæredygtigheden af ens teorier og resultater. Endvidere siger den uskrevne fagetik, at man ikke går ud med resultater til den brede offentlighed (det store kredsløb), før de har vundet en rimelig anerkendelse indenfor det lille kredsløb. Dvs. at brede fagvidenskabelige kredse indenfor ens fag eller speciale skal anerkende resultaterne. Dette er i sig selv en vanskelig ting at måle eksakt. Men minimumskrav er fremlæggelse af teorien til centrale faglige konferencer og publikation i anerkendte faglige tidsskrifter - helst kernetidsskrifter - og endelig en anvendelse af resultaterne af andre forskere. For publikation i faglige kernetidsskrifter kan man kvantisere brugen via Institute of Scientific Information's citationsindekser. Men disse omfatter desværre f.eks. ikke nye områders tidsskrifter og artikler/kapitler i faglige monografier. Desuden er der en lang række andre forbehold overfor målinger baseret på disse værker. Det kan således tage mange år at få en egentlig videnskabelig anerkendelse, og de mest

originale bidrag må vente længst. Nobelprisen er en af de vigtigste måder at anerkende virkelig betydningsfulde bidrag til den videnskabelige viden på. Men dels kommer den ofte 30-40 år efter selve opdagelsen, dels gives den kun indenfor et begrænset antal fagområder.

I en samtale med Nørretranders efteråret 97 påpegede han da også, at han ikke brød sig om etiketten "populærvidenskab", på sine tekster. Han pegede desuden på de mange anerkendte svagheder ved peer review systemet. Der er igennem årene påvist utallige "sager" med uhensigtsmæssig brug af systemet - for slet ikke at tale om misbrug. Nørretranders påpegede, at udgivne formidlingsværker - som det populærvidenskabelige essay han dyrker - ofte blev underkastet en lige så hård kritik både før - af forlagets specialister - og efter publikation i den seriøse dagspresse. Indevendingen mod dette synspunkt er, at lægfolk sjældent følger med i den slags kritik. Kritikbogen Krop, intuition og bevidsthed udkom længe efter at Mærk Verden var blevet en succes, blev kun læst af få mennesker og fik ikke tilnærmelsesvis den samme medieomtale.

Faktionslementer i populærvidenskab

En anden trend i populærvidenskab, som også viste sig i Nysyn-serien, var forsøgene på yderligere at dramatisere videnskabens opdagelser indefra som en slags faktion, idet man genskaber dramatiske højdepunkter i udforskningen af det behandlede emne. Harms Larsen skriver i indledningen til sin bog Faktion følgende om faktionsbegrebets tilblivelse:

"Ordet "faktion" stammer fra engelsk/amerikansk og blev oprindeligt brugt om en bestemt type litteratur/journalistik, hvor fiktionens form og udtryksmidler, sprog og fortælleteknik blev kombineret med det sandhedskrav til indholdet, som ideelt stilles til grundig journalistik - til "faktaformidling". I avissammenhænge har man brugt betegnelsen "new journalism" for den slags blandinger, men når der var tale om romaner, så kaldte man det altså "faktion".

Truman Capotes bog *In cold blood* er det eksempel, man normalt nævner i denne sammenhæng....Herfra er ordet gledet over til at karakterisere forskellige nye blandingsformer indenfor film, TV og radio, ofte brugt mere eller mindre i flæng med de også fra engelsk/amerikansk stammende begreber "docudrama" og "drama-documentary".¹⁸

Som danske eksempler på faktion i romanform kan man nævne Thorkild Hansens bøger om f.eks. Danmarks part i slaveriet (Slavernes Kyst, Slavernes Øer, Slavernes Skibe), opdagelsen af Det lykkelige Arabien, eller af nordvestpassagen (Jens Munk). Denne trend er også gået ind i populærvidenskaben. I overensstemmelse med Thomas Kuhns idé om videnskabelige revolutioner gør man mere ud af at fremlægge konfrontationer og konflikter i videnskaben. Man fremhæver videnskabens proceskarakter. Dette kombineres med endnu en trend, nemlig en stigende fokusering på den enkelte forskerperson, som en slags eventyrer og helt i det videnskabelige frontier land. Fremstillingen af teoriens tilblivelse bliver således både personliggjort og procesorienteret i modsætning til tidligere tider afsluttede resultatfremstilling. Lad mig demonstrere kombinationen af disse to ting med et citat fra kapitel 1 fra James Gliecks kaos-bog i Nysyn-serien:

"Politiet i den lille by Los Alamos i New Mexico var et stykke tid i 1974 bekymret over en mand, man nat efter nat så luske rundt i mørket. gløden fra hans cigaret sås som en lysende prik, der svævede gennem sidegaderne. Han vandrede rundt i timevis uden noget mål, mens stjerne-lyset strålede ned gennem højslettens tynde luft. Det var ikke kun politiet, der undrede sig. Nogle af fysikerne på Nationallaboratoriet havde fundet ud af, at deres nye kollega eksperimenterede med en 26-timers dag. Det betød, at hans vågne timer stille og roligt rullede ind og ud af fase med deres. Selv for en teoretiske fysiker blev det opfattet som småsært.

...

Men Mitchell Feigenbaum var et usædvanligt tilfælde. Han havde kun offentliggjort en viden-

skabelig artikel, og det han arbejdede med virkede ikke særligt lovende. Hans hår var en vilter manke, der var redt tilbage fra hans høje pande, som man ser det på busten af tyske komponister. Hans blik for lidenskabeligt frem og tilbage. Han talte altid hurtigt og sprang tit bestemte artikler og stedord over som folk fra Centraleuropa, skønt han var født i Brooklyn. Når han arbejdede var han som besat.

...

I en alder af 29 år var han allerede blevet en lærd blandt de lærde,...

...

Selv Feigenbaums venner spekulerede på, om han nogensinde selv ville præstere originale forskningsresultater.

...

Da Michael Feigenbaum begyndte at spekulere over kaos i Los Alamos, tilhørte han en lille gruppe videnskabsmænd spredt vidt omkring, hvor kun få kendte hinanden.

...

Et tiår senere er kaos blevet den korte betegnelse foren hurtigt voksende bevægelse, som er i færd med at omforme det videnskabelige establishment."¹⁹

Efter denne personorienterede og dramatiserede romanagtige indledning, der går over i beskrivelse af funktionsformer i det videnskabelige samfund, begynder Gleick så på side 10 at beskrive det videnskabelige indhold i kaos-begrebet.

I avis- og nyheds/orienterings/debat-magasinsammenhænge kalder man disse personlige og dramatiserende fremstillinger af faktastof *New journalism*. Herhjemme har vi kunnet se det hos f.eks. Lasse Ellegaard og Morten Sabro. Gliecks måde at starte *Kaos-bogen* på - med en personlig vinkling af en af kaos-forskningens pionerer Feigenbaums gøren og laden i årene op til hans gennembrud - er således en slags ny videnskabsjournalisme og her i bogformen et typisk eksempel på faktion. Feigenbaum har sikkert rendt rundt om natten og har sikkert været egensindig. Men det er så her fremstillet i en dramatiserende fikcionaliseret form, der skal fasci-

ner og få os til at forvente noget dybt og originalt. Det får vi faktisk også, og grebet virker nogenlunde efter hensigten for de fleste læsere, vil jeg tro, om end det sikkert også irriterer nogle mere nøgterne læsere.

“Videnskab i fiktion”

En yderligere ændring over mod det litterære og romanformen er sket ved, at kemikeren Carl Djerassi begyndte at skrive egentlige romaner om konflikter i videnskabelige miljøer, som f.eks. Cantors dilemma og Bourbaki. Sidstnævnte er oversat til dansk, selvom den første er den mest vellykkede. Disse bøger er en slags videnskabelige kriminalromaner uden vold og mord, men fyldt med intellektuel kamp om berømmelse og prestige, der sjældent kun foregår efter videnskabens officielle etiske regler. I romanform afdækkes de vigtige dele af den sociale dynamik, der er indbygget i det videnskabelige system. De kombineres med personlige og eksistentielle elementer herunder blød erotik. Man ser, hvorledes den personlige søgen efter ny viden - og efter mening og kærlighed - blandes ind i de allestedsnærværende kampe om prestige, sex, penge og magt. Man får indblik i, hvorledes dette former sig indenfor det videnskabelige kommunikationsmedium, hvis kode som generaliseret medium - i følge Niklas Luhmann - er skelnen mellem sandt og falsk.

I den nye film Contact med Jodie Foster i hovedrollen træder disse kampe om penge til dristige projekter - som lytten efter mulige civilisationer i rummet - og om æren for dem, når de lykkes, nu også frem i de levende billedmedier. Science in fiction kalder Djerassi selv denne form i forordet til Bourbaki. Videnskab i fiktion har jeg derfor oversat det til. Denne genre har nu fundet en salgbar form i filmmediet med Contact.

Edutainment

I 1990'erne er det blevet stadig vanskeligere at sælge traditionelle populærvidenskabelige bøger med mindre forfatteren i forvejen er “verdensberømt i

Danmark” gennem billedmedier, som f.eks. Hawkings internationalt og herhjemme Nørretranders, der dog nu også forsøger sig i internationale sammenhænge med oversættelser af Mærk Verden til bl.a. tysk og engelsk. Den stigende mængde af underholdningstilbud via de mange nye TV-kanaler, og det stadigt øgede udbud af spillefilm gør det stadig vanskeligere at få folk til at bruge tid på tungere faglitteratur. Presset for at udvikle stadig mere underholdende formidlingsformer er stigende. Fra slutningen af firserne udvikles Edutainment konceptet, særlig i de elektroniske medier som CD-ROM, se f.eks. Dorling Kindersleys populærvidenskabelige CD-ROM'er eller den til dansk oversatte Se på mennesket, hvor man kan lege læge, der skal diagnosticere og helbrede patienter på en skadestue. Ideen er altså at overføre formen fra de stadig mere udbredte og populære computerspil til fagformidlingen. Det er dog stadigt ikke rigtigt lykkedes at gøre edutainmentspillene ligeså fascinerende som de mange skyde-, kamp- og jagtspil i forskellige eksotiske eller uhyggelige miljøer. På den anden side hævder nogle forskere at indlæringen falder, hvis underholdningsaspektet er for fremtrædende.

Fikta

Indenfor bogmediet bringer 1990'erne en sådan udvikling i fiktionaliseringen af videnskabelige emner, at jeg mener man kan tale om en ny type litteratur. Den har jeg valgt at kalde fikta. Det er anvendelsen af videnskabelige teories nye forståelse af væsentlige sider ved virkeligheden - evt. konkurrence mellem flere videnskabelige teorier om at give den bedste beskrivelse af et nyt fænomen eller give den bedste løsning på et problem - som centralt plot i romaner. Dette skal ses i modsætning til faktionsbegrebet, der står for en fiktioniseret fremstilling af begivenheder, som vi har dokumentation for har fundet sted, men som man f.eks. ikke har tilstrækkeligt dokumentationsfilm-materiale eller nedskrevne førstehåndsberetninger om til at producere et egentligt rent faktaprodukt på; eller som journalisten bevidst vælger at lægge en mere personlig og fiktionel synsvinkel på i fremstillingen af. Til forskel for dette er fikta en dra-

matisering af selve den videnskabelige eller tekniske problemstilling. Det er denne problemstilling, der iklædes kød og blod og udspilles i et fiktivt drama mellem mennesker, for at fremvise, illustrere, forklare og levendegøre dens perspektiver, således at formidlingen af den kan fascinere ikke-forskere. Når Harms Larsen (1995) således skriver:

“Jeg vil i det følgende bruge betegnelsen faktion som et overbegreb der dækker alle former for medieprodukter hvor blandingen af “fakta” og “fiktion” er interessant og problematisk, og hvor denne blanding har spillet en rolle - enten for publikums måde at opfatte og modtage budskabet på - eller for afsenderens måde at producere og fremstille sit stof på - eller, for det meste, for begge dele.”¹⁰

så kan man enten sige, at fikta er en undergenre indenfor faktion eller - hvad jeg er mest tilbøjelig til - hævde, at Harms Larsens definition her bliver for bred til at være nyttig i skelen mellem formidlingsformerne. Den vil egentlig også inkludere det videnskabelige essay, foruden fiktaen. Jeg vil gerne holde det videnskabsformidlende essay indenfor populærvidenskaben, når det har den form, som både Hawkings og Nørretranders bruger. Der er ikke tale om en egentlig fiktionisering, men blot anvendelse af fiktionsgreb som personlige sammenfatninger og synspunkter plus eventuelt lidt biografiske synsvinkler. I fiktaen derimod fiktioniserer man på en anden måde, end ved gængs faktion, for her skal ingen tro på, at det fremstillede er eller var fakta (virkelighed).

Min tese er, at særlig Michael Crichtons bøger Jurassic Park (gensplejsning, ikke-lineære systemer, kaos og økologiske systemers egendynamik) og Den forsvundne verden (adfærdens rolle i ikke-lineær, selvorganiserende evolutionsteori) - og til dels Congo (om kommunikation, særlig abesprog, abers intelligens og moderne kommunikationsteknologi) og Airframe (flykonstruktion, -vedligeholdelse og -sikkerhedssystemer og pressens manglende evne til at formidle lidt komplicerede tekniske sammenhænge) - er kerneeksempler på en udvik-

ling af denne genre indenfor romanformen. Denne form integrerer fiktion og fakta på fiktionens præmisser i en sådan grad, at folk ikke opdager, at de bliver belært, selvom de bliver det mesterligt hos Crichton, der kender sine emner til bunds. Hermed fuldender Crichton en ny genres udvikling. Lad os derfor se lidt på denne udvikling, for at gøre argumentationen klarere.

Fiktaens forløbere

Vi kender allerede den dramatiserede formidlingsform fra science fiction. Men her drejer det sig hovedsagelig om teknologiske landvindinger og deres samfundsmæssige konsekvenser, som afprøves i forskellige scenarier inklusive dystopier som f.eks. Aldous Huxleys Fagre nye verden, Ira Levins Fagre nye Elektronverden og H.G. Wells Doktor Moreaus Ø.

Vi kender dog også meget tidlige fiktioniserede fremstillinger af erkendelse og verdensbillede problemstillinger. Allerede Platon brugte dramatiserede dialoger til at formidle filosofiske og videnskabelige problemstillinger. Det samme gjorde Galilei i Dialogue on the Great World Systems. Men der er ikke tale om nogen egentlig handling i disse dialoger, og den moderne roman - der som form er central for fikta - var endnu ikke opfundet.

Francis Bacon dramatiserede sine visioner for den nye videnskab i en slags romanform i Det ny Atlantis. Men den hører snarere ind under den genre, der formidler samfundsvidenskabelige temaer, og som er blevet opkaldt efter Thomas Mores Utopia. Men disse bøger er ikke egentlig formidling af særlige videnskabelige - her samfundsvidenskabelige - teorier, men snarere samfunds politisk debat i mere eller mindre fiktioniseret form. Således er også Johnatan Swifts Gulivers rejser og Hobbes Levithian (sidstnævnte er fremstilling af samfundsstrukturen kraftigt inspireret af Newtons verdensbillede) er en slags dramatiserede samfundsdebatbøger. Denne form har været langt vanskeligere at gennemføre for de naturvidenskabelige problemstillinger, med mindre man vil regne Jules Vernes

bøger som Rejsen til månen, En verdensomsejling under havet og Rejsen til jordens indre med til denne genre. Men disse bøger er som oftest en slags fremtidsoptimistiske science fiction romaner, der skal give dramatiske visioner af videnskabens muligheder og teknologiske konsekvenser.

I vor tid har G. Gamow i bogen Mr. Tompkins i Drømmeland haft held til at formidle problemer i den nye fysik i en fiktiv nærmest allegorisk form, hvor drømmesekvenser blev brugt til at levendegøre effekterne af kvantemekanik og relativitetsteori, vekslende med populærvidenskabelige foredrag og en noget hverdagsagtig historie uden den store spænding. Hvor vellykket Gamows bog end er i sin evne til at anskueliggøre kvante- og relativitetseffekter ved at forstørre dem til vores verden i drømme, så er det dog mest en indsvøbning af populærvidenskab i litterære gevanter. Hovedattraktionen er anvendelsen af drømmesekvenserne til at give en fænomenologisk indsigt i konsekvenserne f.eks. af, at tiden går langsommere og ting bliver kortere, når de bliver accelereret op mod lysets hastighed. Dramatiseringen er for uskyldig og bygger ikke dybt nok på de egentlige videnskabelige problemstillinger til at være rigtig prototypisk for det, jeg vil kalde fikta. Selvom det klart er en udvikling i den retning.

I dette årti ser vi hos Jostein Goarder en videreudvikling af den filosofisk-videnskabelige dialog til en mere romanagtig dramatiseret form i verdenssuccesen Sofies Verden. Den fiktioniserede form er dog ganske gennemskuelig for læseren, som dramatiseringsgevanter, der kun delvist kan holde læseren fangen. Endvidere er filosofi filosofi og ikke videnskab som sådan. Det er nemlig meget sjældent, at vi ser en behandling af hele videnskabsområder, og hvilken betydning de har for vores forståelse af naturen, teknologien og deres indbyrdes relation i forhold til mennesket overlevelse på kloden. Dette er derimod mere almindeligt for filosofiske problemstillinger, særlig når de har med etiske og samfundsmæssige forhold at gøre. Men en sådan fremstilling og debattering af hele videnska-

belige områder og teorier ser vi meget klart under den populær gyser-action i Michael Crichtons to romaner: Jurassic Park og dens efterfølger Den forsvundne verden. Det er der måske ikke så mange læsere, der har tænkt over.

Men, at han mener det alvorligt, kan man forvise sig om, ved at læse forordet til Jurassic Park, der for enhver med lidt biologisk indsigt i virkeligheden langt overgår dinosaurplottet i gys. Her er et par smagsprøver.

“Den sidste del af det tyvende århundrede har været vidne til en videnskabelig guldfeber af utrolig dimension: det hovedkulde og rasende hastværk, hvormed man kommer kommer kommer... bioteknologien...”

Bioteknologien bringer løfter om den største revolution i menneskets historie. Ved udgangen af dette årti vil den have distanceret atomkraft og computere...

Men den bioteknologiske revolution afviger fra tidligere tiders videnskabelige omvæltninger på tre centrale punkter.

For det første er den vidtspredt...

For det andet er store dele af forskningen overfladisk og uden bagtanke...

For det tredje er der ingen kontrol med forskningen....

Men mest bekymringsvækkende er det, at der ikke findes vagthunde i videnskabens egne rækker. Det er bemærkelsesværdigt, at næsten samtlige videnskabsmænd i den genetiske forskning samtidigt er beskæftiget med bioteknologisk handel. Der findes ingen neutrale observatører. Alle har noget på spil.

Kommerialiseringen af molekylærbiologien er den mest slående etiske begivenhed i videnskaberne historie... ”11

I bøgerne om dinosaur-rekonstruktionen giver Crichton os så et fiktionelt eksempel på, hvorfor og hvordan det kan gå galt.

Historien i Jurassic park

Ved første øjekast ligner romanen Jurassic Park en hårdtpumpet bio-science fiction gyser, hvis hovedtema er, bioteknologiens mulighed for at skabe dinosaurer, og hvordan det føles for mennesker at være bytte i stedet for jæger.

Bogen starter med en lille pige, der bliver bidt af en lille fuglelignende dinosaur på en strand et sted i Sydamerika, samtidig med at man hører beretninger om babyer, der er blevet helt eller delvist ædt i vuggen af mærkeligt småkvidrende dyr i junglelandsbyer i nærheden. En prøve af dyret ender i et amerikansk videnskabeligt laboratorium, hvor man undrer sig over dets ukendthed og lighed med dinosaurer. En paleozoolog og en paleobotaniker, der udgraver dinosaurer i USA bliver inviteret til at inspicere sikkerheden i en dyreparksfacilitet på en ø ud for Sydamerika, som viser sig at indeholde genetiske rekonstruktioner af dinosaurer. Med sig har de også en matematiker, der er ekspert i ikke-lineære systemer, kaos og fraktaler plus en repræsentant for investorgruppen. Samtidigt er et stort firma med interesser i bioteknologi på sporet af, at nogen har rekonstrueret dinosaurer og overtaler mod stor betaling konstruktøren og lederen af øens computeranlæg til at stjæle fostre af en række dinosaurarter fra parkens udklækningscenter til dem. Dramaet koncentrerer sig tilsyneladende - som man ser det i filmversionen - omkring de uheld der følger af, at computereksperter manipulerer med øens sikkerhedssystem, for at stjæle fostrene. Dinosaurerne slipper løs og jager - med Tyrannosaurus Rex og de hurtige raptorer som frontfigurer - inspektionsholdet og nogle børn, der er på besøg. I effektive bloddryppende skildringer sættes man ind i, hvorledes det er at være bytte for forskellige typer af dinosaurer. Samtidigt fyldes man med oplysninger om de nyeste teorier om dinosaurers varmblodighed og evne til at jage i flok.

Det viser sig, dels at dyrene overkommer den enkønethed, der skulle hindre dem i at formere sig, fordi man har splejset amfibie-gener ind som fyld mellem de kendte dinosaurgener. Amfibier kan svinge mellem de to køn. Dels viser det sig også, at dyrene er istand til at overkomme den indspejlede defekt, der gør dem afhængige af tilførslen af aminosyren lysin, ved blot at finde meget lysinrig kost. Så ikke blot formerer de sig, de migrerer også fra øen ved hjælp af dens færgeforbindelse. Ikke blot lægges parken øde, men flere af menneskene, heriblandt EDB-chefen og parkens direktør, bliver ædt. Morale: Naturens systemer er ikke-lineære og kaotiske og bryder alle kunstige begrænsninger menneskene måtte forsøge at sætte op for dem - ganske som i den gamle King Kong film - som Spielberg da også vælger at plagiere i filmversionen af Den Forsvundne Verden, der dog ganske taber Crichtons finere pointer på gulvet.

Videnskabens personificering i Jurassic park

Umiddelbart fremtræder begge bøger som velkonstruerede blandinger af den gyser- og spændingsroman, som synes at være det mest slagkraftige internationale trivialromanprodukt. Men efterhånden som læsningen skrider frem, undrer man sig over, at der er så mange videnskabelige forklaringer for slet ikke at tale om miljøskildringer fra forskning. Ved lidt nærmere analyse opdager man, at alle tre forskere af og til optræder som underordnede fortællere, idet de holder foredrag for andre inde i fortællingen. Disse foredrag er med til at tematisere dramaet på dinosaurernes ø. Her er f.eks. kaos eksperten, matematikeren Malcolms indledende dommedagsforedrag om, hvorfor øen aldrig kan blive et sikkert lukket system, som samtidig utrolig kort og klart introducerer kaos-teorien:

“De konkluderer i Deres rapport, at Hammonds ø uundgåeligt vil bryde sammen”, sagde Genaro.

“Det er korrekt”.

“På grund af kaos-teorien”?

“Det er korrekt. Eller mere præcist, på grund af den måde systemet opfører sig på i en rumlig sammenhæng”.

“O.K.”, sagde Malcolm. “Lad os starte ved begyndelsen”. Han tog en dyb indånding og stirrede op i loftet. “Fysikken har haft stor succes med at beskrive, hvordan bestemte ting opfører sig: planeternes kredsløb, rumskibet på vej til månen, pendulets svingninger og fjedre og bolde der triller. Disse bevægelser beskrives ud fra det, der kaldes lineære ligninger, og dem kan matematikerne løse uden problemer. Det har vi kunnet i mange hundrede år”.

“Så langt er jeg med”, sagde Gennaro.

“Men der findes en anden type opførsel, som fysikken er mindre god til at beskrive. For eksempel alt, som har med turbulens at gøre. Vand der løber ud af hanen. Luft der bevæger sig hen over en vinge. Vejret. Blod der strømmer gennem hjertet. Turbulens beskrives ud fra ikke-lineære ligninger. De er svære at løse - faktisk er de som regel umulige at løse. Så fysikken har aldrig rigtig forstået denne type begivenheder. Indtil for omkring ti år siden. Den nye teori, man beskriver dem ud fra, kaldes kaos-teorien. Kaos-teorien udsprang oprindeligt fra de forsøg man i 1960'erne gjorde på at skabe computermodeller for vejret. Vejrsystemer er store og komplicerede, især den måde hvorpå jordens atomsfære og landmasserne og solen påvirker hinanden. Man har aldrig kunnet forstå, hvorfor dette store komplicerede system opførte sig, som det gjorde. Hvilket naturligtvis gjorde, at det var umuligt at forudsige vejret. Men det som de tidlige pionerer virkelig lærte af computermodellerne var, at selvom man forstod det, kunne man alligevel ikke forudsige det. Vejret lader sig simpelthen ikke forudsige. Det skyldes, at systemets måde at opføre sig på er uendelig tæt knyttet til de forhold, der var fremherskende, da systemet begyndte”.¹²

Det er fremragende, kort og fyndig populærvidenskab. Dels er det en utrolig komprimeret fremstillingsform, dels er fremstillingen med Platon og Galilei som forbillede lagt ind i en dialogisk form, og endelig er den placeret som indskud i en spændingsroman, hvor man kæmper om genetisk viden

til at (re)konstruere levende væsener. Dette indskud bruges til at sætte rammen for selve dramaet på Jurassic park øen. Øparken fungerer samtidigt klart som en model for ethvert forsøg på at kontrollere et økosystem fuldstændigt indenfor et hvilket som helst (land)område og herunder forsøg på at holde det lukket for import og eksport af organismer. Dette er jo forudsætningen for ethvert gensplejsningslaboratorium og for enhver markafprøvning af gensplejsede organismer. Umuligheden påvises teoretisk og vises i praksis i dramatisk form.

Et godt stykke inde i bogen bliver det klart, at kaos-forskeren Malcolm har en fremtrædende rolle som bedrevidende fortæller om kompleksitet og kaos. Her kobler han økologi og kompleksitetstænkning sammen til en kort fremstilling af miljøbiologers og kybernetiske systemteoretiskeres yndlingseksempel på “big technology”, hvor bivirkningerne voksede til en ganske uforudset størrelse; nemlig Aswandæmningen:

”Jeg er ked af det”, sagde Malcolm, “men kendsgerningerne foreligger nu engang. Det, vi kalder ‘naturen’, er i virkeligheden et yderst komplekst system, der er langt mere fintfølede, end vi er villige til at forstå. Vi danner os et oversimplificeret billede af naturen, og så holder vi fast i det. Jeg er ingen miljøflipper, men vi bliver nødt til at forstå, hvad det er, vi ikke forstår. Hvor mange gange skal det siges? Hvor mange gange behøver vi at se beviserne? Vi bygger Aswan-dæmningen og påstår, at den vil betyde en oplomstring for landet. I stedet ødelægger den det frugtbare Nil-delta, bringer parasitinfektioner med sig og slår den ægyptiske økonomi i smadder.”¹³

Hans modeller understøttes af palæobiologernes løbende orientering om zoologiske og botaniske systemers kompleksitet og dynamik. Dette resulterer i et overordnet budskab om det økologiske samspils storslåede supersystem, hvis kræfter og dynamikker overskrider al menneskelig kontrol.

Som kapitlerne skrider frem, bemærker man, at Malcolms kaos-fraktal-teori tematiserer kapitlerne

i en fortløbende ildevarslende sekvens. Hvert kapitel indledes med en tegning af en fraktal, der udvikler skridt for skridt, således at dens fladedækkende mønster fremtræder stadig mere klart. Ideen i sekvensen gøres stadig mere klar gennem Malcolms små foredrag om kompleksitet, kaos, fraktaler m.m.

Den omvendte aktantmodel i Jurassic park

Ser man på romanens struktur ud fra en strukturalistisk analysevinkel, bemærker man, at der synes at kunne opbygges en omvendt aktantmodel. I Greimas strukturalistiske aktantmodel skal helten oftest bemægtige sig en eller anden genstand, der sætter ham i stand til at gennemføre sin gode mission bl.a. via nogle hjælpere, men i kamp med skurkene/det onde. Der er i roman ikke en eller anden genstand eller evne, som helten skal forsøge at erhverve i kamp med skurke og i forbund med forskellige hjælpere, tværtimod. Helten - det er særlig kaosteoretikeren Malcom - kæmper mod at bruge den magt, som den klassiske eksperimentelle videnskab - i dette tilfælde gensplejsningen - giver til at rekonstruere uddøde individer uden, at de har det økosystem til rådighed, de oprindeligt var tilpasset. Skurkene er erhvervsfolk, der kæmper for at bruge den videnskabelige viden om gensplejsning til at konstruere og kontrollere dinosaurerne i profitøjemed. De gode videnskabsfolk stritter imod (er modstandere), men de korrupte hjælper til (er hjælpere). Alt fører mod den uundgåelige katastrofe, der skal udløse det katarsiske: "Hvad sagde jeg?!" fra kaos-teoretikeren.

Langsomt går det op for den, der kan læse lidt ud over den elementære dinosaurgyser, at det overordnede plot handler om paradigmebrydning i videnskaben. Det er enkelhed, linearitet, determinisme og kontrol kontra de nye erkendelser om naturens ikke-linearitet, fraktalitet, kompleksitet - og den mekanicistiske opfattelse af naturen som styres af et transcendent niveau af grænserne for direkte kontrol. Se skema 1.

Det videnskabelige plot i Jurassic Park

Et af hovedkonflikttemaerne i bogen er spørgsmålet om muligheden for og ønskeligheden af videnskabelig kontrol med biologiske organismer og deres økosystemer. Er det det vores videnskab skal kunne? Er det det vi ønsker den skal kunne? Er det det den faktisk kan? eller er det en overmodig

ekstrapolation fra nogle simple idealiserede lineære mekaniske systemer ud på en stor verden præget af ikke-linearitet og kaos, som f.eks. Prigogine og Stengers peger på i deres internationalt banebrydende bog Den nye pagt mellem mennesket og universet. De peger på, at den klassiske fysiske mekanistiske videnskab kun gælder for nogle meget få idealtilfælde, hvor man kan opretholde en tilstandsfunktion, fordi systemet er i ligevægt⁴. Her gælder mekanicismens paradigme om, at der en relativ simpel matematisk formalisme bag systemets tilsyneladende kompleksitet. Hermed kan man matematisk forudsige dets adfærd og derfor også bygge systemer, der kan overvåge og styre det.

	Mekanicisme	Kaos/kompleksitet
Naturen	enkel og lovstyret	kompleks, kaotiske momenter
Kausalitet	lineær, deterministiske	ikke-lineære, ikke deterministiske
Videnskabelig Viden	giver fuld kontrol	giver mangelfuld kontrol
Forudsigelse	total	mangelfuld

Skema 1: Modsætningen mellem det gamle og det nye paradigme i naturvidenskaben. De er her betegnet som mekanicisme kontra kaos/kompleksitet. Hammond personificerer mekanicismen og Malcolm kaos/kompleksitetsparadigmet støttet af paleo-biologerne.

Men i hovedparten af virkeligheden må man se i øjnene, at kompleksiteten er reel og unedbrydelig/videnskabelig uopløselig. Her spiller tidsfaktoren og de ikke lineære funktioner sammen i en reel uigennemskuelig kompleksitet langt fra ligevægt, der ikke kan gennemskues og kontrolleres matematisk. Hermed brydes der med den klassiske determinisme og dens absolutte vidensideal og kontroloptimisme. Her er Malcolms (Crichtons) superkoncentrerede fremstilling af konflikten i idehistorisk belysning:

”Ved I, hvad det her virkelig drejer sig om?” sagde Malcolm. “Alle disse forsøg på at styre og kontrollere... Der er tale om fem hundrede år gamle vestlige ideer. De begyndte, dengang Firenze i Italien var verdens centrum. Den grundlæggende tanke i videnskab - at der fandtes en ny måde at anskue virkeligheden på, at den var objektiv, at den ikke var afhængig af ens tro eller nationalitet, at den var rationel - den tanke var forfriskende og spændende dengang. Den indeholdt store løfter og håb for fremtiden, og den fejede det flere hundrede år gamle middelalderlige system af bordet. Middelalderverdenen med dens feudale politik og dens religiøse dogmer og ondsindede mistænksomhed faldt for videnskabens sværd. Men sandheden er, at det var fordi middelalderverdenen ikke længere fungerede. Den fungerede ikke på det økonomiske plan, den fungerede ikke på det åndelige plan, og den passede ikke til den nye verden, der dukkede frem.”¹⁵

Denne idehistoriske perspektivering om modeller og magt sætter lige vores nutid i perspektiv og giver læseren den metabevindstthed, at den nuværende situation måske også er udtryk for, at vore modeller igen er blevet for snævre i forhold til virkeligheden. På denne baggrund går Malcolm/Crichton videre med at opridse vort nuværende problem med, at videnskabens store magt over naturen - inklusive vor egen - ikke gør os klogere på, hvordan vi bør leve. Den klassiske videnskabelige viden er ved at være for begrænset til den verden af kompleksitet og ikke-lineær dynamik, vi lever i nu på samme måde som middelalderens verdenfors-

tåelse ikke slog til, da samfundet udviklede sig. Han skriver:

“Og nu”, fortsatte han, “er det videnskaben, der er blevet til det flere hundrede år gamle trossystem. Og ganske som det skete for det middelalderlige system før det, er videnskaben begyndt ikke længere at passe til verden. Videnskaben er blevet så magtfuld, at dens praktiske begrænsninger er begyndt at blive synlige. På grund af videnskaben bor milliarder af os i en lille, tætpakket og interkommunikerende verden. Men videnskaben kan ikke fortælle os, hvordan vi skal forvalte den verden, eller hvordan vi skal leve. Videnskaben kan lave en atomreaktor, men den kan ikke fortælle os, om vi skal bygge den eller ej. Videnskaben kan lave pesticider, men den kan ikke fortælle os, at vi ikke skal bruge dem. Og på grund af den uregerlige videnskab er vores verden ved at være forurennet på et helt fundamentalt niveau - luften, vandet, jorden.”¹⁶

Problemet ved videnskabens tilsyneladende værdifrihed, når det kobles sammen med den vældige indflydelse den har på vort samfund og vanskeligheden med at styre dens produkter, gøres her ganske klart. Videnskaben forsyner os ikke med en viden, hvorfra vi kan forene vor kontrol og udnyttelse af naturen med en kulturel levevis, der er baseret på en udvikling og raffinering af den selv samme natur, som den fremtræder i menneskelig form. Vore viden om vor egen “indre natur”, altså vores fænomenologiske indsigt i vor egne eksistentielle vilkår, har slet ikke udviklet sig i samme takt som vores evne til udnyttelse af den ydre natur har, og i øvrigt er disse to typer af viden ikke besiddet af de samme mennesker. Dette medfører, at de ikke kombineres via kritisk analyse og syntese til en ny helhed af indsigt. Vores viden er ujævn distribueret hos en række specialister og i forskellige magtgrupper med meget forskellige mål for kulturens udvikling. Det er en parallel til Snows analyse af de to kulturer. Malcolm fortsætter derefter - helt på højde med nogle af de bedste formidlinger i Nørretranders Mærk Verden - med en forrygende ideologisk analyse af forholdet mellem videnskabens

selvforståelse og konsekvensen af en række nye fundamentale opdagelser:

“Og samtidig er videnskabens overordnede intellektuelle berettigelse forsvundet. Lige siden Newton og Descartes' dage har videnskaben utvetydigt lokket os med visionen om den totale kontrol. Videnskaben har påberåbt sig evnen til med tiden at kontrollere alting, gennem dens forståelse af naturlovene. Men i løbet af det tyvende århundrede er den påstand blevet slået i tusinde stykker. Først satte Heisenbergs usikkerhedsprincip grænser for, hvad vi kunne lære om den atomare partikelverden. Nå ja, siger vi. Der er alligevel ingen af os, der lever i den atomare partikelverden. Det har ingen praktisk betydning i vor dagligdag. Derefter satte Gödels teorem tilsvarende grænser for matematikken, som er videnskabens officielle sprog. Før i tiden følte matematikerne, at der lå en eller anden form for iboende sandhed i deres sprog, som udsprang af logikkens love. Nu ved vi imidlertid, at det vi kalder 'fornuft', er en ren arbitrær størrelse. Den er ikke speciel, sådan som vi havde forestillet os det. Og nu viser kaos-teorien os, at uforudsigeligheden er en integreret del af vores hverdag. Den er lige så jordnær som den regnbyge, vi ikke kan forudsige. Således er videnskabens flere hundrede år gamle storslåede vision - drømmen om den totale kontrol - afgang ved døden i dette århundrede. Og sammen med den berettigelsen, videnskabens logiske begrundelse for at gøre, som den gør. Og vores begrundelse for at lytte til den. Videnskaben har altid fortalt os, at selvom den måske ikke vidste alting i øjeblikket, ville den komme til det med tiden. Nu opdager vi imidlertid, at det ikke passer. At det er tomt pral. Lige så tåbeligt og forskruet som barnet, der hopper ud fra husets tag, fordi det tror, det kan flyve.”¹⁷

Romanen bruges så til at vise dette i praksis gennem et fiktionelt eksempel med genetisk rekonstruerede fortidsdinosaurer i en computerkontrolleret park. Drømmen om en total kontrol med naturen i profitøjemed! Eksemplet - hvor man f.eks. klart gennemgår computersystemets begrænsninger og manglende evne til at have med uventede nye

problemer, som det at dyrene formerer sig, at gøre - er et opgør med de sidste fire hundrede års materialistisk mekanicistiske videnskabsforståelse. Den trækker klart konsekvenserne af resultaterne af forskningen i ikke-lineære systemer, kaos, fraktaler og mærkelige attraktorer frem. Det er et meget kraftfuldt formuleret opgør med determinismens kontrolparadigme. Det er en plæderen for, at vi står ved en epokes slutning, og at vi hellere må lære nogle nye tricks i en fart, hvis vi skal overleve. Se f.eks. Brier (1994A).

Malcolm - der selv er midt i den katastrofe han forudsagt, hvor parkens kontrolanlæg er brudt sammen og Tyrannosaurus Rex og diverse raptors løber frit omkring, og han selv har fået benet brækket - fortsætter med stor styrke og klarhed at opridse de samfundsmæssige forandringer, der vil blive resultatet af den manglende kontrol med de nye teknologier, mens de ganske parallelt venter på, at raptorerne skal bryde ind til dem. Det er meget sjældent at se forfattere, der har oparbejdet en sådan forståelse for de biologiske kræfter muligheder og ganske uventede styrke, som Crichton har. I det følgende citat forsøger han, at få os til at indse radikaliteten af de forandringer i vores kultur og selvopfattelse, de nye biologiske kræfter kommer til at medføre:

“Vi overværer den videnskabelige epokes endeligt. Som det er tilfældet med alle forældede systemer, tilintetgør videnskaben sig selv. Jo mere den forøger sin magt, desto mere viser den sig ude af stand til at forvalte denne magt. For tingene går utrolig hurtigt i øjeblikket. For halvtreds år siden gik alle i spåner over atombomben. Se, det var magt. Ingen kunne forestille sig en større magt. Men allerede et sølle tiår efter bomben begyndte vi at få genetisk magt. Og genetisk magt er langt mere potent end atombombens magt. Og den kommer til at være tilgængelig for alle. I små postordrepakker til haveejerne. Eksperimenter til skolebørnene. Laboratorier til spotpris til terrorister og diktatorer. Og det tvinger os alle til at stille det samme spørgsmål - Hvordan skal jeg anvende

min magt? - nøjagtig det spørgsmål, som videnskaben ikke kan besvare.”

“Hvad bliver så resultatet?” spurgte Ellie.

Malcolm trak på skuldrene. “En forandring.”

“Hvilken type forandring?”

“Alle store forandringer er som døden,” sagde han. “Man kan ikke se igennem til den anden side, før man er der.” Og han lukkede øjnene.¹⁸

Sådan er deres aktuelle situation i parken også. De ved ikke om de overlever. De civilisatoriske systemer, der skulle holde den farlige natur i ave, er brudt sammen, og den menneskelige ekspertise, der kunne have repareret dem, er gået tabt i maven på en dinosaur. Den både praktiske og teoretiske morale er, at man ikke skal undervurdere det levendes kompleksitet og dynamik. At systemer over en vis kompleksitet uvægerlig går i kaos og tiltrækkes af mærkelige attraktorer. Det medfører, at f.eks. økosystemer ikke kan kontrolleres i det lange løb. De “går over deres bredder”. De udvikler sig og ekspanderer. De sprænger til sidst enhver form for teknologisk kontrol, inklusive den moderne gensplejsning og EDB, som alligevel er simple i forhold til naturen.

Malcolm perspektiverer det drama, som økologerne har set for menneskeheden i de sidste 20 år. Den pludselige ændring i hele biosfærens interne dynamik, som alle biologer frygter ud fra et kybernetisk og evolutionært syn på komplekse systemers opførsel. Han sætter så at sige hele historiens dramatiske perspektiv med denne korte fremstilling, som formidlingsmæssig vil gøre enhver biolog grøn af

misundelse. Denne dramatiske iscenesættelse kommer fra videnskabens erkendelser og gælder menneskeheden som sådan. Et fundamentalt drama, der desværre går næsten helt tabt i filmens personliggørelse af dramaet til fordel for den interne videnskabsdramatisering.

Temaet om, at vi mennesker begår hybris, hvis vi tror, at vi kan/skal beherske den levende natur, er i øvrigt lige så gammelt som Frankenstein, men indenfor kybernetisk antropologi kom det særligt frem gennem Gregory Batesons skrifter i 1960'erne og 70'erne, bl.a. i de artikler der samlet i hans bog *Steps to an Ecology of Mind* fra 1973. Her beskrev han vores kultur som en hybris-kultur. Dette er blevet stadigt mere fremtrædende gennem økologibevægelsernes tematisering af vores voksende globale miljøkrise. Det er de sidste 20 års paradigmeskift i vores basale videnskabelige selv- og naturforståelse, Crichton serverer med et science fiction gys som drivmiddel. Skematisk set kan man fremstille kampen mellem de to syn på teknologiens muligheder og de videnskaber og orienteringer, der ligger bag dem således: Se skema 2.

I historien er der også en klar fremstilling af den menneskelige faktors betydning. Uanset hvor god teknologien er, så kan den hverken tage højde for menneskelig dumhed, som vi så det på Tre-Mile-Øen, eller den menneskelige begærligheds udviklen sig til forbryderiskhed. Bogen gennemtrænges også af en blanding af teknologiskepticisme rettet mod den, der tror, at teknologi kan give endelig magt og kontrol over naturen. Der er et rent øko-

Paradigme	Teknologioptimistiske	Teknologipessimistiske
Centrale videnskaber	Fysik og kemi	Biologi, termodynamik og kaosforskning
Fokusering	Teknologi og magt	Miljøproblemer
Understøttende eksempler	Atomkraft, månerejse, computere, gensplejsning	Aswan dæmning, Tre-mile Øen
Hovedorientering	Menneske centreret	Biosfære centreret

Skema 2: Modsetninger mellem det klassisk fysiske teknologioptimistiske paradigme og det biologisk-økologiske teknologipessimistiske paradigme.

bølge-tema gennem bogen. Her er et af Malcolms foredrag om forudsigelsen umulighed og økologiske systemers uregerlighed:

“Computerne blev bygget sidst i 1940’erne fordi matematikere, som John von Neumann, troede at hvis man havde en computer - en maskine, der kunne behandle et stort antal variable - ville man blive i stand til at forudsige vejret. Vejret ville endelig blive underlagt menneskets forståelse. Og den drøm troede mennesket på de næste fyrre år. De troede, at forudsigelse kun var en funktion af, at man holdt styr på tingene. Hvis man vidste tilstrækkelig meget, kunne man forudsige hvad som helst. For videnskaben har det været en skattet tanke siden Newtons dage.”...

“Kaos-teorien smider det hele i affaldsbøtten. Den siger, at der er visse fænomener, man aldrig kan forudsige. Man kan aldrig forudsige vejret mere end nogle få dage frem i tiden. Alle de penge, der er blevet brugt på langtidsprognoser - cirka en halv milliard dollars i det seneste tiår - er spildt. Det er det rene sisyfosarbejde. Det er lige så nyttesløst som at forsøge at forvandle bly til guld. Vi tænker tilbage på alkimisterne og ler ad deres anstrengelser, men de fremtidige generationer vil le ad os på samme vis. Vi har forsøgt det umulige - og brugt en masse penge undervejs. For faktum er, at der findes en bred kategori af begivenheder, som altid vil være uforudsigelige.”

“Er det, hvad kaos fortæller os?”

“Ja, og det er utroligt så få der gider høre om det,” sagde Malcolm. “Jeg fortalte alt dette til Hammond, før han gik i gang med øen. Har man tænkt sig at kloner en flok forhistoriske dyr og installere dem på en ø? Mægtigt. En smuk drøm. Charmerende. Men det kommer ikke til at gå som planlagt. Det er lige så fundamentalt uforudsigeligt som vejret.”¹⁹

Det er en utrolig effektiv, korrekt og dramatisk formidling af nogle hovederkendelser i moderne videnskab og deres konsekvenser for en række tek-

nologiproblematikker, som de industrialiserede samfund er begravet i. Andre forfattere har forsøgt at nærme sig disse spørgsmål. Men jeg har aldrig set det gjort så dramatisk effektivt og samtidigt videnskabeligt sobert som Crichton har gjort det i denne bog.

Bogen starter således med en første lille uregelmæssighed i det afsides Guatamalas endnu mere afsides jungle langt væk fra den rigtige civilisation og dens vigtige tekno-økonomiske centre, nemlig de mærkelige små dinosaurer (compsosaurusser), der bl.a. spiser babyer. Så ser vi de oprigtige palæontologer, der graver dino’er frem, og vi møder så den optimistiske entreprenør-kapitalist bag parken og hans optimistiske vision om kontrol og profit. Så får vi Malcolms første profetier. Vi introduceres til de onde kræfter, nemlig det konkurrerende genteknologifirma og dets fallerede videnskabsfolk, der følger pengenes lov, fordi de ikke slog igennem selv som forskere. Skridt for skridt afdækkes så uregelmæssigheder og computersystemets manglende indsigt indtil sambruddet og katastroferne sker. Bogen ender med, at parkens bagmand forstøver sin ankel og bliver offer for de små compsosaurusser, der i starten nøjedes med at spise babyer. Nu æder de store industrialister med hud og hår!

I efterfølgeren Den forsvundne verden fortsætter scenariet, men denne gang med fokus på teorier om, hvad det er for faktorer, der fører til arters uddøen. Dinosaurerne er det konkrete eksempel, men adressen er tydeligvis menneskearten. Det bliver ikke mindst klart, da forskerne fokuserer på arters adfærdsændringer, som en hurtig vej til udslættelse hvis den nye adfærd viser sig at stride mod artens økologiske fundament. I denne bog er det særlig evolutionsforskeren Stephen Jay Goulds teorier, der fremlægges. De er også udtryk for et videnskabeligt nybrud, her i evolutionsforskning. Den sidste danske fremstilling af ham er: Forunderlige Liv: Om skabelsens tilfældighed og livets forudsigelighed (Gyldendal 1991). En fin populærvidenskabelig bog, der selvom den er skrevet i et personificerende og dramatiserende sprog, dog

aldrig kan nå op på siden af den kombination af oplysning og underholdning Crichton præsterer. Den endte da også på bogudsalg for en 50'er. Men her er kort det tema fra Gould, som Crichton arbejder videre på i Den forsvundne verden:

“Livets historie er en beretning om en massiv udrydning af grupper, efterfulgt af en diversificering indenfor de få resterende grupper, ikke den sædvanlig historie om en stadig øget kompleksitet og mangefold.”²⁰

Bogens hovedtema er egentlig forskernes undersøgelser af, hvilke faktorer, der udløste dinosaurerne uddøen, bl.a. med en fokuseren på adfærdssændringers hurtige virkning på artens overlevelsesmuligheder. disse temaer går igen næsten tabt i filmversionen, som i øvrigt roder dele af den første bog ind i plottet, og ændrer slutningen ganske væsentligt i forhold til bogen.

De temaer, der her formidles i en form, som næppe nogen science writers kan konkurrere med, er i virkeligheden meget abstrakte. Det er faktisk videnskabsteoretiske og filosofiske problemstillinger, der handler om noget så teoretisk som vores forståelse af, hvilken slags viden videnskab er, og hvorledes den kan spille sammen med andre typer af viden og generaliserede medier (Luhmann) som magt, penge, kunst og kærlighed i vort samfund. Det er en af de mest slagkraftige formidlinger på et meget højt vidensniveau af disse problemstillinger, som jeg har set.

Konkluderende kan man sige, at i Jurassic park - og i efterfølgeren Den forsvundne verden, som vi ikke har analyseret i detaljer - er der hverken tale om almindelig populærvidenskabelig formidling eller om faktion. Det er selve problemkernen i det faglige stof der fiktionisering. Der er tale om en fiktion, der konstruerer faktastof. Fiktionen er det drivende i fremstillingen, men plottet er bygget på fakta. Ingen tror at fremstillingen er faktuel. Alle ved at det er en fiktion, en roman, men hovedrollen indehaves af fakta i form af videnskabelige teorier. Jeg foreslår derfor, at man kalder det for FIKTA.

Da Crichton også beskæftiger sig med teknologien og dens samfundsmæssige konsekvenser indrømmer jeg gerne, at Jurassic Park også kan klare science fiction træk.

Anbringer man de her omtalte genre fra populærvidenskab og fiktion på en skala med det faktuelle til venstre og det fiktionelle til højre vil jeg foreslå følgende række følge: Faktaformidlende populærvidenskab, det populærvidenskabelige essay, faktion, videnskab i fiktion, fikta og til slut science fiktion. Jeg sætter science fiction sidst nærmest den fiktionelle pol, fordi sidstnævnte nogen gange bliver til en litterær form, der egentlig ikke vil formidle noget som helst videnskabelig eller teknologisk viden, men blot underholde. Men i sin lødige form ligger science fiction ellers på samme plads i skalaen som den lødige fikta, blot har den mere vægt på teknologi og dens samfundsmæssige konsekvenser end på en egentlig formidling af en videnskabelig forståelse af teorierne, der ligger bag.

Tak

En tak til min søn Anders F. Brier, der - selvom jeg hadede filmen - overtalte mig til at læse bogen Jurassic Park, fordi han var sikker på, at “det var noget for mig”. Endvidere tak til mine kollegaer Anders Ørom, Hans Jørn Nielsen og Niels D. Lund for deres venlige og konstruktive kritikker af mine ekskurser ind på deres fagområder.

Noter

1. Pors 1981 s.18.
2. Pors 1981 s. 18.
3. Pors 1981 s. 18.
4. Nørretranders 1987 s. 9.
5. Pors 1981 s. 19.
6. Nørretranders 1987 s. 9.
7. Jeg har selv (Brier 1994, kap. 1) analyseret Nørretranders teorisammenfatninger på deres egne præmisser og påpeget grundlagsproblemer i forhold til en dannelse af en grundlæggende teoriramme for information, kognition og kommunikation.

8. Harms Larsen 1995 s. 12.
9. Gleick 1989 s.7-10.
- 10.Harms Larsen 1995 s. 12.
- 11.Crichton 1990 s. 7-8.
- 12.Crichton 1990 s. 98-99.
- 13.Crichton 1990 s. 121.
- 14.Isabelle Stengers argumenterede indstændigt og meget vellykket for dette synspunkt på den videnskabelig konference Time, Heat and Order - Conference on Metaphysics and History of Science and Nature på Aarhus Universitet den 8-11 sept. 97, hvor Prigogine desværre måtte melde afbud. Men en længere samtale med Stengers bekræftede, at de to stadig holder fast ved de synspunkter, de oprindeligt i fællesskab formulerede i deres bog.
- 15.Crichton 1990 s.386-87.
- 16.Crichton 1990 s. 387.
- 17.Crichton 1990 s. 387-88.
- 18.Crichton 1990 s. 388.
19. Crichton 1990 s. 201-3.
20. Gould 1991 s. 18.

Referencer

Brier, S. (1994A): Verdensformlen der blev væk: Træk af naturvidenskabens idehistorie med særlig vægt på paradigmeskift. Aalborg Universitetsforlag, Aalborg.

Brier, S. (1994B): Information er sølv...: Om muligheden for en pragmatisk informationsteori baseret på anden ordens kybernetik, semiotik og sprogspilsteori, Forlaget Biblioteksarbejde, Aalborg.

Crichton, M. (1990): Jurassic Park , København: Lindhardt og Ringhof

Crichton, M. (1997): Den forsvundne Verden, København: Lindhart og Ringhoff.

Eriksson og Svensson (1986): Vetenskapen i Underlandet, Norstedt, Stockholm.

Galileo, G. (1953): Dialogue on the Great World Systems, Chicago: University of Chicaco Press

Gliecks, J. (1989): Kaos: en ny videnskabs tilblivelse, København: Munksgaard, Nysyn.

Gould, S. Jay (1991): Forunderlige Liv: Om skabelsens tilfældighed og livets forudsigelige udvikling, København: Gyldendal.

Harms Larsen, P. (1995): Faktion - som udtryksmiddel, København: Forlaget Amanda.

Hayes, D. P. (1992): "The Growing Inaccessability of Science", Nature, Vol. 356, 30 April 1992, s. 739-40.

Nørretranders, T. (1987): "Hvorfor Nysyn", Hovedområdet 9, 1987, Naturvidenskabelige fakultet, Københavns Universitet.

Pors, N.O. (1981):"Faglitteratur og formidling", Biblioteksarbejde. Tidsskrift for kultur- og informationsformidling, 3. Årgang, s. 9-36.

Prigogine, I. og Stengers, I. (1985): Den nye pagt mellem mennesket og universet, Forlaget Ask, Åbyhøj.

Thryssø; W. og Fogh Kirkeby, O. (red.)(1992): Krop, intuition og bevidsthed, København: Tiderne skifter.