

Pål Næsje

KALD FUSJON
Bygging av kvasiobjekter
i teknovitenskap

STS-arbeidsnotat 4/95

ISSN 0802-3573-101

arbeidsnotat
working paper

Kald fusjon.

Bygging av kvasiobjekter i teknovitenskap*

"To kulturer står mot hverandre, to grupper, to fellesskap som snakker to typer språk. De [lærde ukultiverte] som er formet av vitenskapen fra barndommen av [...] De [kultiverte uvitende] som er formet av de skjønne kunster fra barndommen av [...] Jeg frykter at disse to gruppene bare kaster seg ut i striden om de eiendeler som forlengst er plyndret av en tredje part, snylteren, uvitende og ukultivert på samme tid, som styrer og befaler over dem, som drar fordel av deres strid og ernærer seg av den."

Michel Serres (1987): "Nordvestpassasjen"

Den tredje part, snylteren, den som befaler over de lærde og de kultiverte er en slående - om enn negativ metafor på hva vitenskap dreier seg om. Serres forestiller seg at det finnes en tredje vei, en passasje mellom de "harde" og "myke" vitenskaper. Det er denne veien han i et bilde kaller Nordvestpassasjen - den er vanskelig å finne, man må navigere mellom øyer og is - og området er hele tiden i forvandling. En slik nordvestpassasje finnes kanskje i snylteren - i opphevelsen av de tradisjonelle dikotomier (natur/kultur, maskulin/feminin, menneske/maskin, lys/mørk osv., osv.). Snylteren står for det transcendentale objekt - et talende objekt, det objekt som setter grenser og bestemmer vår tekning, og som vi bare kan gripe innen språket ved en anklage (accusation, causation).

I og med at språket er bygget opp nettopp i distinksjoner kan det villed oss i våre analyser av vitenskap. Saussure hevder at alle begrepers identitet er basert på forskjeller, på relasjoner til andre begreper som *ikke* betyr det samme. Tegnenes arbitrære natur og systemet av forskjeller er det Saussure kaller *langue* (Greimas 1990:92f). Språket i seg selv leder oss dermed inn på en tenkning basert på forskjeller, f.eks. mellom natur og kultur. I neste omgang blir det problematisk å hevde at f.eks. et objekt er bygget av både mennesker og ikke-mennesker - det er jo en selvmotsigelse.

Vitenskapssosiologen Bruno Latour har mange sammenfallende ideer med Serres. Begge anser seg selv for å være umoderne tenkere - i at de begge søker å oppheve den typisk moderne dikotomi-tenkningen (Latour 1993:84). Latours variant på dette temaet har likevel et litt annet fokus. Hos ham er det ikke lenger snyltermetaforen som ligger mellom menneske(-vitenskap) og maskin(-vitenskap), men Machiavellis Fyrste - da som en "*The Prince' for machines*", en strateg og forhandler i en vanskelig verden - og som forhandler

* Jeg vil takke Knut H. Sørensen for gode råd og kommentarer under arbeidet med denne artikkelen.

mellom maskiner og mennesker for å lage sterke konstellasjoner, og hvor resultatet av disse forhandlingene og oversettelsene mellom mennesker og ikke-mennesker er et hybrid, et kvasiobjekt (Latour 1988).

Hva er så et kvasiobjekt? Oversettelsen betyr på den ene siden at natur ikke lar seg gripe direkte eller objektivt, men samtidig at vi har en natur som setter visse begrensinger på hva vi gjøre av teknovitenskap. Det samme gjelder kultursiden. På den andre siden er kvasiobjektet er på samme tid mere naturlig og mere sosialt enn hva vi vil tro utfra vanlig tenkning i dikotomier. Det er en "hard" natur som preger hva vi kan forstå, og det er en kollektiv kultur som preger hva vi kan forstå. Objektene i vår livsverden, telefoner, biler, et tenkt kald fusjons kraftverk osv., er hybrider, er dannet i nettverk som både har natur av forskjellige slag som aktører, og kultur av forskjellige slag som aktører (Latour 1993:51ff). Det sentrale er forståelsen av teknovitenskap som et hybrid, dannet i nettverk, hvor alle disse forskjellige aktørene må være med for å danne dem, en politiker uten maskiner er like lite vært som en tekniker uten politikk. Resultatet av denne prosessen er et kvasiobjekt som fungerer, hvor vi som brukere ikke trenger å vite hva som er innenfor maskinen, slik som en telefon - vi trenger bare å tale og lytte. Når kvasiobjektet har overvunnet alle hindringer og kommet til en slik posisjon vil jeg kalle det en *black box* (Latour 1988:2f.).

Det er med utgangspunkt i slike perspektiver jeg skal prøve å følge en passasje mellom teknikk og samfunn på vitenskapssosiologiens område og i deres studieobjekter. Min problemstilling er nettopp å følge vitenskap i handling for å se hvordan et slikt *kvasiobjekt* dannes. Jeg vil prøve noen av disse perspektivene på et konkret eksempel: Kald fusjon. Det jeg vil se på der er for det første hvilken rolle en natur har i et slikt forskningsprosjekt har; hvilken rolle en kultur har og tilslutt hva vi kan trekke ut av dette. Samtidig vil jeg legge vekt på hvilke strukturelle implikasjoner dette eksemplet har for "teknovitenskap" generelt. Min analyse vil være basert på to annenhåndsfremstillinger av hva striden om kald fusjon dreide seg om og hvilke personer, ting og miljøer som var involvert. Begrensingene i dette er at jeg må ta disse fremstillingene for gitt, jeg kan ikke komme bakenfor disse igjen. Det er ingen heldig situasjon, men siden vi som sosiologer vil heller aldri kunne følge en fagdiskusjon rent faglig vil den eneste forbedringen jeg kan gjøre i dette være en nærmere tilgang på analyseobjektene i form av en feltstudie.

Hva er vitenskap

Vitenskapsfilosofien har tradisjonelt vært opptatt av det som kalles demarkasjonsproblemet - hva er det som skiller ekte vitenskap fra resten, når har vi sann viten og hva kan vi ha sann viten om. Vitenskapen skal

representere episteme - sikker viten - fremfor doxa - de enkle antagelser. Vitenskapen forteller oss også hva som er virkelig i verden - ontologisk - at jorden er rund, at det finnes fysiske lover etc. Avgrensingene, demarkasjonen, har fortsatt like tradisjonelt hatt to svar. For det første har man vært opptatt av den riktige metoden for å komme til sann erkjennelse - med det idealtypiske svaret hypotetisk-deduktiv metode. Poppers falsifiseringsmodell er vel den mest innflytelsesrike på dette området. Vitenskapens *objekter* blir ikke problematisert i samme grad - man kan få de samme observasjoner, bare metoden er riktig. Den andre retningen har vært opptatt av å kritisere denne holdningen - at observasjoner er ikke verdifrie, men preget av forskjellige persepsjonsmessige og samfunnsmessige forhold (dette henger selvfølgelig sammen). Kuhns paradigmatheori er den fremste representanten for dette. Både observasjon og metode blir altså sett på som problematisk.

Hvis man skulle ta en tradisjonell sosiologisk tilnærming til disse problemene vil det være at de ikke bare er epistemologisk og ontologisk problematiske, men også at det epistemologiske og ontologiske er samfunnsmessig farget, for ikke å si samfunnsmessig bestemt. Merton (1973) var en tidlig argumentleverandør for en sosiologisk forståelse av vitenskap. Hans utgangspunkt er en forståelse av vitenskap som et autonomt sosialt system. Dette systemet er preget av egne normer, som forskerkollektivet bruker i sin praksis og uttrykt i de institusjonelle verdiene. Denne *vitenskapens ethos* har vært utgangspunkt for mye av den senere drøftingen på dette området (Zuckerman 1988:512,514f.). Vitenskapen er preget av universalisme, kommunisme, intressenøytralitet og organisert skeptisisme - som skal sikre vitenskapen autonomi (Merton 1973:268ff.). Dette er både moralske og tekniske preskripsjoner. Selvfølgelig lar det seg også avlede *motnormer*, avvik fra det ideelle. Merton vil fremheve disse som en negasjon, hvor det forutsettes at normen likevel har gyldighet.

Likevel vil de Mertonske studier være preget av en skjevhet mellom kultur og natur. Den "andre" siden vil lett forsvinne som del av analysen, dens rolle er ihvertfall uklar når man ser på hans normer. En slik samfunnsmessig forståelse av vitenskap impliser derfor en reduktiv tendens som jeg ikke er villig til å godta uten videre. Det finnes kanskje ikke observasjoner som *ikke* er gjort i en samfunnsmessig *kontekst*, men samtidig må kausalitet og natur underlegges en dypere analyse. Det som er nytt (nyhet - gjerne hermeneutisk forstått) i samfunnet kunne aldri forklares hvis man ikke var villig til å gi natur og det objektive en plass i den logiske diktomien fra dens andre side - kultur/det subjektive. Vitenskapens ting må derfor settes i en sammenheng som både tar hensyn til diktomien natur/kultur og som tar hensyn til at vitenskap faktisk finner sted i et samfunn - ikke utenfor dette, selv om dette høres ut som en *contradictio in subjectio*.

Hvordan kan man skrive om vitenskap og sannhet - og samtidig hevde at ens eget syn prøver å være vitenskaplig og sant? Jeg har en målsetning om å

ikke legge denne artikkelen på et slags meta-plan i forhold til det jeg gransker. Selvrefererende inkonsistens er likevel et problem jeg må leve med her fordi jeg ikke er villig til å behandle vitenskapens bruk av objekter som objekt - og dermed åpne for en uendelig regress. Løsningen på dette må være at jeg gjør *mine* analytiske grep eksplisitte og ikke søker å skjule dem ved en "objektiv" holdning.

Vitenskap er som nevnt kritisert utfra dens epistemologiske og ontologiske status og hvor paradigmet til den enkelte vitenskap også bestemmer hva som er sant og riktig metodisk. Hvis denne kritikken har gyldighet, at vitenskap også er uttrykk for et forskerskollektivs aggregerte holdninger, så kan vel dette også tillate oss legmenn å granske vitenskapens fag - maktvilje, diskursive avgrensninger og samfunnets fragmentering skulle være tilgjengelig for oss i den postmoderne tilstand.

Objekt - Subjekt. Problemet med representasjon

Det moderne prosjekt er grunnlagt i dikotomien natur - kultur. Det er blir sett på et fenomen oppstått i en viss historisk fase, gjerne med begynnelse i rennessansen: Descartes "Meditasjoner" (som symptom) innvarsler en ny stillen, hvor det vi har kunnskap om har en problematisk relasjon til hva vi observerer i naturen. For Descartes er Gud fortsatt garantist for vår viten. Dette blir senere enda mere problematisert. Samtidig innvarsler de nye samfunnsordninger på denne tiden en problematisering av makt som legitimert ved *representasjon* av Gud (Habermas 1991). Latour (1993: s15ff.) viser denne problematiseringen i diskusjonen mellom Hobbes og Boyle, mellom *Leviathans* subjekter og naturvitenskapenes objekter, og deres nye typer av representasjoner.

Moderniseringens prosess er ifølge Latour *rendyrkingen* av dette skillet mellom natur og kultur. I filosofihistorien er denne differensieringen blitt stadig mere rendyrket, frem til dagens post-modernistiske tenkning hvor natur og kultur er *hyper-inkomensurabelt*. Lyotard (1987) er kanskje den mest fremtredene representanten for dette. Han mener at kartet aldri kan stemme med terrenget. Man er nødt til å gå glipp av noe ved representasjonen av fenomener. Slik er det ved alle fenomeners representasjon. Dessuten kan man aldri finne mer enn lokale forklaringer - all kunnskap er temporalt og sosialt plassert. De store historier er døde. Lyotards påstand er en generelt svar på det vi er opptatt av her.

Vårt lokale problem blir med hvilken sikkerhet vitenskapens påstander kan påberope seg en natur i sine påstander eller hvilken relasjon har vi mellom studieobjektene og påstandene om dem? Woolgar (1993:30ff) beskriver disse problemene, med hjelp av etnometodologisk terminologi, på følgende måte: Problemet med indeksikalitet - enhver mening kan vise til flere forskjellige

realiteter, og er dermed ikke fast; problemet med det inkonkluderbare - det er alltid mulig å ønske ytterligere oppklaringer og; problemet med refleksivitet - etableringen av en sammenheng er en prosess som går frem og tilbake mellom objektet og representasjonen (hermeneutisk), og er ikke ensrettet fra objektet til representasjonene av den. Disse forholdene utgjør sammen de metodiske monstre innen vitenskapens praksis - og er i en viss forstand uløslige. Vitenskapen forskjellige svar på dette er derfor av pragmatiske karakter. Man mener at dette problemet er av forskjellig styrke, at det kun er et "teknisk" problem - hvor de rette metoder forhindrer det fra å komme til uttrykk, at det bare er gyldig i prinsippet - ikke i praksis, og at problemet er ikke gjelder en selv - slik som min tekst gransker en annen tekst om en tredje tekst som igjen sier seg å representere naturen. Dette er vel min selvreferende inkonsistens i praksis.

Det kan kanskje avgrenses tre mulige kritiske holdninger til verden og dermed til vitenskap. Det er den naturaliserende, den sosialiserende og den dekonstruktive holdning. Latour (op.cit:5ff.) setter sosiobiologen Wilson, Bourdieu og Derrida som representanter for hvert av disse synene. Disse representerer i seg selv et uttrykk for den fragmenterte virkelighet i den post-moderne tidsalder. Med naturaliserte fenomener, hvor de sosiale normer er natur; med maktfelt; med vilje til sannhet - utelukker disse hverandre og andre syn. Dette er ifølge Latour typisk for det moderne - nettopp denne rendyrking eller *purification* av dikotomien. Ved studiet av vitenskapens "ting" vil Latour vise at denne utskillelsen i forskjellige sfærer er problematisk. Det finnes ikke noen fenomener som ikke er en blanding av alle disse forholdene. Det Latour ønsker å vise er at disse holdningene impliserer en blindhet i forhold at fenomene er inkludert i *nettverk* av relasjoner. Dette er det umoderne synet på vitenskap; at vi må se på vitenskapens produkter som en distinkt *enhet* (et kvasiobjekt) av heterogene objekter og subjekter. I nettverket er fenomenet samtidig "*real, like nature, narrated, like discourse, and collective, like society*" (op.cit, s.6).

La oss oppsumere det analytiske grunnlaget før vi går over på selve analysen. Jeg vil altså prøve hvordan et kvasiobjekt dannes ved å se på hvilke aktører, menneskelige og ikke-menneskelige, som inngår i dette hybridet eller nettverket.

Kald fusjon - et eksempel på vitenskap i handling

Den 23. mars 1989 kunngjorde de to kjemikerene Martin Fleischman og Stanley Pons at de hadde oppdaget en enkel måte å fremkalle fusjon på; en enkel måte å fremskaffe samme type energi som i hydrogen-bombe eller i solen (Collins og Pinch 1993:57ff., heretter referert til som *Golem*). Selvfølgelig var dette en vitenskaplig sensasjon, men potensielt også en

samfunnsmessig nyvinning med meget store konsekvenser for fremtidig energiproduksjon. Oppdagelsen fremla nemlig en forholdsvis billig og sikker måte å fremskaffe energi på - helt motsatt av vanlige fusjons-eksprimententer som har vært meget kostnadskrevende og omfattende, utført ved svært høye temperaturer og med gigantiske magnetfelt.

Debatten om og gjenntagelsen av Fleischmann og Pons forsøk ble både omfattende og gjennomgående. Etter noen måneder med heftig diskusjon av deres resultater ble den opprinnelige påstanden om å ha oppnådd "kald" fusjon avvist i store deler av fagmiljøene, men ikke for godt - det drives fortsatt forskning på kald fusjon. Jeg vil likevel trekke med meg denne historien videre i min analyse.

La oss se på noen begrunnelser for å granske et slikt eksempel i forhold til vår problemstilling; å følge dannelsen av kvasiobjekter. Latours ønske er at vitenskapens produkter må sees i konteksten av en aktør-nettverk teori. Det betyr at man ikke bare kan ta en oppdagelse og dens objektive fremstilling som de foreligger i vitenskaplige *papers* for å forsøke å analysere vitenskapens essens eller dens produkter. Slik Kald fusjon er fremlagt i *Golem* får man med seg det like essensielle (etter Latours syn); sosial kontekst og føringer slike forhold hadde på Fleischmann og Pons påstand. Dermed kan man prøve om Latours kvasiobjekt egentlig er en fruktbar innfallsvinkel på vitenskap.

Vi kan for analysens skyld se på denne vitenskaplige striden som forsøk på å danne tre forskjellige hybrider eller kvasiobjekter. Det første kvasiobjektet er det Fleischmann og Pons er ute etter når de fremlegger sine første påstander om kald fusjon. Det andre er forsøket på å danne *ikke-kald* fusjon (sic!) og det tredje kan være de videre forsøk på danne kald fusjon (*ny-kald* fusjon) som vitenskaplig prosjekt - det som har skjedd fra 1989 og frem til nå. En slik måte å se på denne striden nødvendiggjør et noe spesielt syn på tidsforløpet; jeg vil ikke være spesielt opptatt av hva som skjedde når rent kronologisk, men mer av hvilke strategiske valg som krevde strategiske tilsvare på samme områder.

Jeg skal nå prøve å følge dannelsen av disse tre kvasiobjekter ved å bruke noen av Latours metoderegler (1987:258). For det første (regel 1 og 2): Vi må studere vitenskap i stadiet før en påstand er akseptert eller avvist. For å finne en påstands sannhet eller fruktbarhet studerer vi ikke påstanden i seg selv, men bruken av påstanden i senere brukeres hender. For det andre (regel 3): Siden bildet av Natur er resultat av kontroversen og ikke en konsekvens av Natur, kan vi ikke bruke konsekvensen/naturen til å forklare hvordan en kontrovers ble overvunnet. For det tredje (regel 4): Siden samfunnets stabilitet er et resultat av kontroversen, kan vi ikke bruke samfunnet til å forklare hvorfor en kontrovers ble overvunnet. For det fjerde (regel 4 og 5): Vi studerer vitenskap symmetrisk, dvs med lik vekt på menneskelige og ikke-menneskelige aktører. Vi studerer ikke bestemte aktører, men følger med både de som er innenfor og de som er utenfor vitenskapens laboratorier.

Til slutt må jeg påpeke denne fremstillingens narrasjonform. I narrasjonen har vi en konvensjon som sier at en historie skal ha en begynnelse og en slutt. Dette vil også denne fremstillingen ha, men det er jeg (som forteller) som setter disse grensene - de kan ikke gjenfinnes i det jeg forsøker i representere. Min fremstilling øver derfor vold mot "virkeligheten" for å kunne gjennomføre analysen: *ars est celare artem* eller skrift for å skjule skriften.

Sannhet/falsifiserbarhet eller Vise/avvise

En innvending kan utsette kald fusjon-eksemplet for et grunnskudd allerede før jeg begynner min lesning av eksemplet. Det må avklares først. Det er spørsmålet om sannhet. Den opprinnelige påstanden om kald fusjon klarte ikke å etablere seg som et kvasiobjekt og bli allment godtatt. Åpner ikke nettopp dette for en vektlegging av det sosiologiske i dette tilfellet? Det dreier seg jo ikke om "ren" vitenskap, men en vitenskaplig påstand som ikke holdt mål. Man kunne mistenke påstanden for å være frembåret av kun det sosiale, ikke det vitenskaplige, det er bare å se på alt mediaoppstyr, profesjonskampene og de politiske og næringsmessige implikasjoner denne påstanden faktisk hadde. Hvis påstanden var "sann" ville kanskje forløpet vært et annet - ja, kanskje dette eksemplet viser hvor sårbar vitenskap egentlig er for det sosiale.

Konsekvensen av dette i sin ytterst konsekvens er at man bare kan granske "sann" vitenskap nærmest *ex post facto*, og da ikke empirisk, men analytisk (i Kantsk forstand). Mertons (1973) vitenskapssosiologi er et eksempel på dette. For ham ville det være en dysfunksjon at Fleischmann og Pons påstander ble *drøftet* på de måter den ble. Merton er nemlig mest opptatt av vitenskapens ethos: "*To be sure, methodological canons are often both technical expedients and moral compulsives, but it is solely the latter which is our concern here,*"(op.cit:268). I det tilfellet hvor en usann påstand blir holdt for sann skyldes det brudd på vitenskapens fire normer. Det skyldes altså en ideologisk villfarelse hos noen og et ideologisk overgrep fra andre. Det er ikke dermed sagt at Fleischmann og Pons er ideologiske overgripere, men den måten nyheten ble lagt frem på er ikke etisk i Mertonsk forstand, som brudd på normen om universalisme. Merton kan likevel forsvare seg bak å være empirisk og deskriptiv fremfor normativ og analytisk. Han vil påstå at vitenskapen normer er sosialt konstruert - "*a moral consensus*"(op.cit:269), og hans fremstilling beskrivende. Men samtidig er de også et uttrykk for den tilstanden (idealtypiske) hvor vitenskapen fungerer best og har de mest effektive prosedyrene for å oppnå sannhet og beholde sin autonomi(op.cit:270).

På den annen side er det innen postmoderne vitenskapsfilosofi ikke lengre mulig å sette opp noen faste og bindende normer for sannhet og vitenskaplighet (jeg unnlater her å nevne *falsifisering*, hovedsaklig fordi jeg ser denne posisjonen som en metodologisk vending eller negasjon med det samme

saksforhold). Man kan ikke være sikker på at Fleischmann og Pons tok feil, kanskje var det de som ble utsatt for et ideologisk overgrep og ikke omvendt. Kuhns paradigmebegrep, med de implikasjoner det gir for normalvitenskap og vitenskaplige revolusjoner har slike konsekvenser. Det vil aldri være mulig å vurdere "nye" paradigmer med det gamle paradigmets briller (uten at dette betyr at kald fusjon må frembringe et nytt paradigme).

Latours argument for å granske vitenskap før den er bestemt som sann eller ikke-sann hever seg over en slik problemstilling. Han vil i det hele tatt betrakte vitenskapsfilosofi som en misforståelse og en lite fruktbar sådan. Det kan her være interessant å trekke noen linjer til dekonstruktiv filosofi. Sannhet og årsaksbegrepet som det fremstilles innen dekonstruksjonen impliserer at en gitt påstand må *åpnes* for å kartlegge dens hierarkiske struktur. Latours fokus på vitenskap før kontroverser lukkes har en lignende teoretisk begrunnelse. Innen dekonstruksjonen blir det fremhevet at en årsaksstruktur er et uttrykk for en etterrasjonalisering, en vending av tiden - en *chronologische Umdrehung* (for å bruke Nietzsches begrep), i etterkant av en (vitenskaplig) gransking. Kausalitet er en metonomi, hvor årsak og effekt bytter plass (Culler 1993:86f). Kausalitet er altså basert på en retorisk operasjon. Når vi har "sanne" påstander er alle disse operasjonene skjedd. Da sitter vi igjen med det Latour kaller en *seamless web* - hvor sammensyningen av stykkene er skjult. Vi trenger å analysere vitenskap før dette har skjedd, eller vi må bryte opp vevens hierarki for å erkjenne den som vev eller et strategisk spill.

Dette er altså noe av bakgrunnen for at Latour velger å studere vitenskap *in action*. Med en slik studiemetode vil han også unngå at vitenskapens produkter fremstår som noe gitt, som en annen natur i en opplysningens dialektikk. Men med dette som utgangspunkt blir det like sentralt å studere vitenskaplige påstander som er *tilbakevist* som de som blir bekreftet. Vitenskapstudier må ikke la seg forlede av slike moderne distinksjoner og dermed den posisjon (som Mertons) hvor man diskuterer metoderegler og ideologi på den ene siden og naturen som en utfoldelse av objektivt riktige manifestasjoner.

Vi velger kald fusjon av alle disse grunnene. At kontroversen om dette ikke er lukket og Fleischmann og Pons opprinnelige påstand så ut til å tape mot *ikke-kald* fusjon, skal ikke styre vår analyse og er heller ingen relevant kritikk mot studien av et slikt eksempel.

I neste omgang er det vise eller avvise som oppsummerer hvorvidt en påstand klarer å bygge seg opp til et kvasiobjekt. Felles for de tre posisjonene jeg vil prøve å følge opp er bruken av visse representasjoner eller attributter som belegg for de enkelte konklusjoner. Det som ikke er felles er den temporale ordningen, hvor vi finner én rekkefølge, et forløp. Denne rekkefølgen gir oss en temporal struktur som kan hindre en forståelse på linje hvor vi avviser kausalitet og årsak - virkning som ledene for *vår* analyse av dette. Jeg vil igjen fremholde nettverk-perspektivet som et mulig svar på dette.

Vi holder tiden skjult for å beholde de forskjellige representasjonene som en side i vår analyse: vi ser på overskuddsvarme, og vi ser på forskjellige biprodukter av fusjon - neutroner, helium og tritium. Som vi skal se forandrer disses rolle seg i de tre forskjellige kvasiobjekt-prosjektene. Dette vil jeg også drøfte i forhold til Greimas aktant-modell senere i artikkelen.

Natur mit uns

Påberopelsen av natur og naturen som siste appellinstans ligger dypt i den vitenskaplige retorikk. Naturen blir fremhevet som den ytterste garantist for vitenskaplige sannheter. Spørsmålet vi må stille her er hvordan naturen fremtrer i vitenskapens praksis og ikke hva man kan si utifra et mer grunnlagsontologisk ståsted. Dette er igjen et uttrykk for den posisjonen Latour plasserer seg selv i; det umoderne.

Natur blir ikke observert i-seg-selv i laboratoriet. Observasjonene er ikke *naturlige*, men formidlet i et eksprimentoppsett med et vist utfall. Fleischmann og Pons hadde beskrevet et eksprimentoppsett hvor man observerte visse parametere og kontrollerte for visse andre. Observasjonene de gjorde var å sjekke om det ble frembragt overskuddsvarme - om de fikk mer energi ut enn de hadde brukt for å lade elementene i glasskolben, og om de kunne måle flere neutroner enn det som følger av bakgrunnsstrålingen (Golem:67ff). Disse to observasjonene kunne (kanskje) belegge en påstand om fusjon - disse ville være "korrekte" resultater utifra det man har av teori om fusjon.

De hadde altså ingen direkte tilgang på naturfenomenet. Man kan tenke seg at de hadde metervis med utskrifter fra sine maskiner. Deres observasjoner må tolkes til å *representere* fusjon. Dermed kan vi utlegge den første barrieren mellom natur og kultur - vi kan bare snakke om representasjoner av natur. En slik utlegging skulle ikke være spesielt kontroversiell. Det kontroversielle kommer først i de implikasjoner dette har for synet på vitenskap. Latour vektlegger et aktør-nettverkperspektiv på vitenskap. I dette perspektivet blir representasjonen av natur et av flere uttrykk for de mekanismer som vitenskap bruker. Natursiden i vitenskap inneholder en stabling av maskiner som igjen skal tale og representere det fenomen som vi kaller natur. Denne stabelen består av vitenskap som allerede er sett på som uproblematisk, som *black boxes* av lukket kunnskap - samtidig som selve stablingen ikke er uproblematisk.

Maskinene i de forskjellige kald fusjons-eksperimentene er allerede allment godtatte, noe de ikke alltid har vært. Man kan se på dette som en stadig aggregering av kunnskap uttrykt i maskiner, hvor det f.eks. for Fleischmann og Pons var viktig å bygge opp sine påstander ved å trekke med seg disse boksene, kalibrere og få dem til å tale om det de var interessert i. Dette var i neste omgang en av de tingene de ble kritisert for - deres neutrontektor ble

sett på som å ikke være god nok. Mitt og Latours poeng her er likevel et annet. Maskinene må knyttes til påstanden for å styrke den. Disse alliansene kan være sterke eller svake, men hovedstrategien er at forskeren må velge de "riktige" allianser for å fremtre som troverdig, og at disse alliansene inneholder både ikke-mennesker eller maskiner.

I hver av disse *black boxene* ligger det den samme historien, den samme overgangen til "sikker" viten. Hver av boksene har en like komplisert bygging i hvert sitt nettverk. Dessuten kunne ikke Fleischmann og Pons bare trille inn hver av disse maskinene på sitt laboratorium - å innrulere hver maskin krever også forhandlinger og translasjoner av forskjellige slag. Dette skal vi se på under i neste kapittel.

Begrepet "å tale" for å representere ligger sentralt for å forstå innholdet i det Latour kaller oversette/translasjon. Latour mener at den umoderne linjen innen tenkning generelt krever en vektlegging av translasjon mellom natur og kultur, og ikke en dyrking av skillet mellom natur og kultur.

Det er fusjon som natur som forsøkes å gripes i byggingen av de forskjellige kvasiobjektene. Jeg har nevnt at Fleischmann og Pons ble kritisert for deres neutronmålinger. Dette må settes i sammenheng til fenomenet fusjon. Vi kan snakke om en treleddet representasjon; fusjon - overskuddsvarme og neutroner som produkter av fusjon - representasjonen av det siste. Det første kvasiobjektet, det Fleischmann og Pons forsøkte å etablere, hadde en enkel aggregering av det representerte, som i neste omgang skulle representere fusjon. Det andre kvasiobjektet, det jeg kalte *ikke-kald* fusjon, forsøkte på den ene siden å undergrave disse representasjonene og i neste omgang benekte at koblingen til fusjon.

La oss se på dette. Det man ville vise i repetisjonen av eksperimentet (Golem:69ff, Storms 1994:20f) var at overskuddsvarmen var spuriøs - dvs. den skyltes enten kjente kjemiske prosesser, slik som forbrenning eller at testcellen fungerte som en varmebank som gav fra seg varme som var lagret i den i pulser. Når det gjaldt neutroner, ble det fremhevet at man ikke fant slike avfallsprodukter, eller at tritium (et annet avfallsprodukt av fusjon) fantes i tungtvann fra før. Det tredje argumentet som ble fremhevet var at kald fusjon var en teoretisk umulighet eller at representasjonene var falske - at det forelå en vitenskaplig bløff. I sum betydde dette at ikke-kald fusjon avviste hele "natur" grunnlaget til Fleischmann og Pons kvasiobjekt.

Det siste kvasiobjektet, de fornyede forsøk på å etablere Kald fusjon som kvasiobjekt, tar opp disse representasjonene på nytt. For det første utvider de Fleischmann og Pons forsøk - med nye målinger og ikke minst forbedringer av testoppsettet. For det andre behandler de representasjonene - overskuddsvarme og neutroner - slik at representasjonen er sterkere. Man fremhever f.eks. at neutronsrålingen kommer ut i "kanaler", noe som kan forklare at man ikke fant neutronstråling. Det ble målt på feil sted, og dermed representerte disse ikke-ikke-neutronstråling (sic!) og fusjon. Ved å innføre

bedre materialer i cellen får de på det nåværende tidspunkt regelmessige målinger som kan tilsi at det foregår kald fusjon: "*Experiments that use crack-free palladium and follow the proper procedures now routinely produce heat, nuclear products, or both.*" (Storms 1994:22). Dermed kan de tilbakevise eller påvise kvasiobjektet på disse områdene. Teoretisk har dette objektet ikke klart å fremstille en koherent teori - de ligger fortsatt på anomalenes område. Det er likevel viktig å påpeke at dette er en prosess, hvor målet i siste omgang blir også å frembringe slike teorier.

Etter nå ha sett på natur-siden i vitenskapen kan vi gå over til kultursiden innen vitenskapen for så å prøve en sammenlesning av natur og kultur i nettverket.

Kultur mit uns

På den ene siden hadde vi det jeg kalte en stabling av maskiner, av allerede etablert kunnskap. Hvis begrepet om et kvasiobjekt skal ha noe for seg må man ikke på dette tidspunkt lukke denne stablingen. Vi må innføre en kulturside i vår analyse. Spørsmålet dreier seg ikke bare om hva maskinene taler om, men også hvilke mennesker som er trukket inn i nettverkene (Latour 1987:259). Maskiner og ting er i seg selv tause uten operatøren, forskeren eller Prinsen.

Det dreier seg altså om en stabling av mennesker såvel som ikke-mennesker. Forhandlingsarbeidet forskeren gjør inkluderer også subjekter av forskjellig slag, til den grad at Latour snakker om at jo mere esoterisk forskning man bedriver, jo lengre ut må nettverket rekke i kulturen for å kunne støtte opp om den (loc.cit). Dette kan vi se i forskjellen mellom det som enkelt kalles grunnforskning og det som kalles anvendt forskning. Ved anvendt forskning har man ofte en konkret problemstilling, med klart definerte mål og en oppdragsgiver som har "bruk" for de resultater man kommer til. Nettverket trenger ikke å strekke seg lengre enn til oppdragsgiveren, de vil stå for de ytelser og legitimeringer man faktisk trenger. Ved grunnforskning og spesielt de mere esoteriske og samtidig omfattende prosjekter blir dette forholdet ganske annerledes. Det kan vi se i denne type forsknings samfunnsmessige legitimering. Gjennomgående har man nokså abstrakte og generelle legitimeringer; man snakker om fremskritt, vitenskapens autonomi og dannelses. Forskningen skal gjerne komme nasjonen eller menneskeheten til gode. Samtidig krever også denne type vitenskap en stor stabling av maskiner - slik at man da faktisk er nødt til å implisere bidragsytere av en tilsvarende karakter som legitimeringen tilsier; statlige, evt flerstatlige bidragsytere eller store firmaer som støtter slik forskning utifra en abstrakt, og ikke anvendt legitimering. Man er nødt til å utvide nettverket.

Vi kan se på mikroveven av dette i Fleischmann og Pons tilfelle. Deres teori om kald fusjon ble i utgangspunktet sett på som *a long shot* (Golem:62),

et eksempel på esoterisk vitenskap. Og dette er interessant. Fleischmann og Pons klarte *ikke* å etablere en legitimering som var av en slik karakter at deres nettverk faktisk tilsvarte min beskrivelse i forrige avsnitt. De var nødt til å finansiere oppstarten av sitt prosjekt med egne midler. Slik var de a-typiske for esoterisk vitenskap - med deres *begrensede* nettverk. Dette er likevel ikke til hinder for min lesning. Både Fleischmann og Pons var på den ene siden anerkjente kjemikere og kjent for å bedrive høy-risiko vitenskap. På den annen side må alle prosjekter starte et sted. Det er bare hvis de aldri klarer å etablere et sterkt nettverk de virkelig blir satt på sidespor. Begge disse to hadde en viss, skal vi kalle det akademisk prestisje eller kapital som gjorde at de faktisk fikk startet opp sine eksprimenter. De var tilknyttet University of Utah og dermed plassert "innenfor". Strategisk sett var de derfor ikke i en problematisk posisjon. Dessuten må man ikke forledes til å tro at de gjorde sin forskning alene - de hadde selvfølgelig knyttet til seg studenter og forskningsteknikere av forskjellige slag. Utgangspunktet deres var likevel i et *weak point* (Latour 1987:101ff), både teoretisk/naturmessig og økonomisk/kulturelt.

Det er prosessen i vitenskap som er vår interesse. Siden vi ikke kan se på resultatet av en vitenskaplig kontrovers for å bestemme innholdet i en vitenskaplig påstand, må vi konsentrere oss om hva som skjedde før kontroversen blir lukket. Fra det øyeblikk Fleischmann og Pons startet sine eksprimenter var de også nødt til å bygge nettverk for å støtte sine påstander. La oss se på et eksempel på dette. I sine påstander om kald fusjon var de avhengige av å ha gode neutron-detektorer, altså bruk av en maskin. Gode målinger av denne typen var sentralt for å belegge deres (generelle) påstand om overskuddsvarme fra fusjon (uten neutroner - ingen fusjon?). En neutrontetektor var ikke noe man bare rullet inn på laboratoriet og så leste av. De måtte innruleres ved å innrulere både maskinen og noen som kunne behandle dem. Det er det siste som vi skal følge videre. De første målingen de fikk utført var ikke god nok - de var for unyanserte. Derfor måtte de knytte til seg bedre måleapparater. Bob Hoffman, en radiolog, utførte bedre eller mere nyanserte målinger. Disse gav et tvetydig resultat i forhold til hva de forventet å finne. Til sist forsøke Fleischman og Pons å få utført målinger i England, i et laboratorium med meget gode måleinstrumenter. Fleischmann hadde nemlig tilgang på en slik utvidelse av nettverket ved at han var konsulent for dette laboratoriet. Likevel var ikke hans nettverk sterkt nok - slike målinger ble forhindret av at kald-fusjonscellen ble ansett som en strålingsfare. Cellen (et ikke-menneske) fikk dermed ikke tillatelse til å bli transportert over internasjonale grenser. Hadde Fleischmann hatt et sterkere nettverk - økonomisk og menneskemessig, og dermed klart å få innrulert flere mennesker i det, hadde slike målinger latt seg gjøre - enten ved et annet laboratorium i USA eller ved at de kunne ha bygget et slikt måleinstrument selv.

Nettverket til Fleischmann og Pons var ikke sterkt nok til å få gjennomført denne siste prøven. Likevel er det betegnende for vitenskapens

prosesser at man søker å underbygge sine påstanders generalitetsnivå ved å bruke stadig bedre og mere presise måleinstrumenter. Dette er igjen en avveining mellom påstandens generalitetsnivå og det inkonkluderbare ved enhver påstand. Man vil aldri kunne få fullstendig uttømmende forklaringer, men jo mere generelle påstander krever sterkere allianser til det representerte. Forløpet til påstanden ville vært et annet om de hadde fått innrulert det siste laboratoriet.

La oss igjen prøve å sammenholde de tre kvasiobjektens kulturside, slik vi gjorde med det med natursiden. Den innledende observasjonen er at fusjon som prosjekt for å danne kvasiobjekter tradisjonelt har tilhørt fysikkens fagområde. Det er dette området som har vært teorileverandør når det gjelder fusjon, og også hatt de sterkeste nettverkene hvis vi ser på bevilgninger og mennesker som har vært involvert i denne type forskning. Kald fusjon i forhold til ikke-kald (eller varm) fusjon, representert av fysikermiljøene, har vært den svakere part. Dette endret seg i en kort periode etter Fleischmann og Pons presenterte sine resultater, men denne endringen var mer en endring i *fokus* enn i nettverk. Fokus på kald fusjon, med dette kvasiobjektets konsekvenser, førte til en formidabelt antall replikasjoner av deres eksperimentoppsett. I veldig mange miljøer ble ikke-kald fusjon satt opp som prosjekt (som fasifiseringsstrategi), i noen miljøer med det omvendte mål. Samtidig ble dette også en fagstrid, hvor fysikerenes paradigme tilsa at kald fusjon var en umulighet, mens kjemikermiljøene var mere positive (Fleischmann og Pons var kjemikere). Med en falsifiseringsstrategi, og i tillegg kald fusjons-cellens forførende enkelhet, har vi *settingen* for store deler av replikasjonene.

Utfallet av replikasjonene har jeg vært inne på under forrige kapittel, men poenget her er jo at når hansken ble kastet, var nettverket til tradisjonell fusjonsforskning såvidt sterkt at de raskt kunne teste kald fusjon og like raskt etablere ikke-kald fusjon, som igjen slo ut det nettverket kald fusjon var på vei til å bygge opp. Ny-kald fusjon hadde, og har fortsatt, et meget svakt nettverk, på tross av at de er på vei til å inkorporere stadig sterkere *representasjoner* av kald fusjon: "*Cold fusion research is caught in a catch-22: journals will not accept papers in the field until more evidence for the phenomenon is published in journals.*" (Storms 1994:28). Ny-kald fusjon blir ikke bevilget penger fra staten (U.S. Department of Energy) og patentsøknader på dette området blir ikke utferdiget (loc.cit.). Det viser seg altså at alliansen til det representerte bare er en av flere som må gjøres for å etablere et kvasiobjekt.

Som den oppmerksomme leser sikkert har oppdaget har jeg for analysens skyld prøvd å følge vitenskapsprosessen i dette kapitlet fra en kulturside, eller menneskeside. En slik distinksjon er problematisk, noe som analysen har vist. Aktørene i denne prosessen har involvert tre navn (mennesker): Fleischmann, Pons, Hoffman i tillegg til fysikermiljøer, kjemikermiljøer og statlige instanser. Flere kunne vært nevnt. Det mere

slående er likevel vekslingen mellom maskiner, laboratorier og mennesker. På den ene side måtte Fleischmann og Pons knytte til seg "instrumenter" for bedre neutronmålinger, samtidig som disse instrumentene måtte opereres av mennesker (f.eks. Hoffman) - ellers ville instrumentene vært meningsløse, bokstavelig talt. Samtidig er det nettverket Fleischmann og Pons lager nødt til å knytte til seg andre aktører som kan bevilge og (minst like viktig) gi tilgang på forskjellige typer kunnskap. Det er vanskelig å holde nettverkene fra hverandre - innen laboratoriet og utenfor, og det er vanskelig å holde aktørene delt - i mennesker og maskiner. Selv om hyperinkomensurabiliteten til postmodernistene kanskje holder på et erkjennelsesmessig plan, virker det lite fruktbart på en vitenskap *in action*. Dette vil jeg komme tilbake til i konklusjonen.

Aktør/aktant eller mennesker og ikke-mennesker

La oss dvele litt ved disse forholdene. Aktør som delt i mennesker og ikke-mennesker synes vanskelig, for ikke å si umulig å opprettholde. Hva skal vi da legge i aktørbegrepet? En sosial aktør vil vanligvis forstås som en person som også spiller en rolle, slik som Goffmann beskriver vekslingen mellom frontstage og backstage. Det er ikke holdbart for vår bruk her. Vi kan ikke unngå at maskiner er en del i aktøren og at denne aktørens fremstilling ikke er fastlagt - representasjonen av et fenomen kan ha flere forskjellige og motstridende lesninger. Neutronmålingene er et eksempel på det siste. Det som skulle underbygge kald fusjon - drive påstanden fra et *weak point to stronghold* viste seg å bli brukt helt motsatt i ikke-kald fusjon, for så igjen bli videre utviklet i ny-kald fusjon. Neutronmålingene undergravde påstanden, de var upresise, instrumentene var innstilt feil og noen beskyldte målingene for å være fabrikerte. Greimas aktant-modell kan være fruktbar for å forstå dette.

Algirdas J. Greimas (1990) aktant-modell er en modell som søker å utlegge aktører (spesielt innen litteratur) som skiftende i innhold i et forløp, men konstante i form. Innen en slik strukturell semantikk fremlegger han en universell grammatikk for narrasjon hvor han bytter ut "*spheres of actions*" eller handlingssfærer med aktanter; en aktant er en strukturell enhet som hverken er en karakter eller en fortelling (narrasjon). Greimas' system inneholder seks aktanter delt inn i tre binære par - subjekt/objekt, sender/mottager og hjelper/motstander. Det er det siste paret som er for vår interesse. Dette paret står for en hjelp "utenifra" i narrasjonen, men ubestemt i innhold, slik at strukturen/*langue* er det samme, mens innholdet/*parole* er ubestemt.

Latour (1987:85) bruker dette begrepet for å beskrive hvordan det *representerte* kan skifte leir og tale for flere som prøver å tale på deres vegne. Slik blir neutronene i dette tilfelle først en støtte for påstanden, så ikke - og så

igjen. Spesielt fysiker-miljøene - som i utgangspunktet var skeptiske til kald fusjon, kunne påvise feil ved Fleischmann og Pons målinger. Slik målinger blir først og fremst også brukt innen slike miljøer. De hadde ikke klart å innrullere neutronene i sin påstander. Vitenskapens og deres påstand ha likevel karakter av en retorisk operasjon: "Kultur mit uns" og "Natur mit uns" kan stå som bilder på denne retorikken og forhandlingenes mål.

Vi begynner nå å ane konturene av nettverket, danneren av hybrider som ikke lar seg dele opp, og forskeren som plassert midt i dette. Fleischmann og Pons er nødt til å gjøre en mengde strategiske valg, bevisste eller ubevisste, som forhandler og kobler mellom innside og utside, mennesker og maskiner - til man sitter igjen uten å klart kunne si hva som er hva. Det er ingen tilfeldighet at Latour bruker Machiavellis Fyrste som metafor på dette arbeidet. Latour vil snarere hevde at man er nødt til å ha slike, kanskje amoralske, perspektiver på dette. I *Science in action* (1987:172) hevder han at "*by and large, technoscience is a part of a war machine and should be studied as such.*". På den ene siden har mye forskning et militært mål, men samtidig er mye av forskningens praksis strategisk og ressursmobiliserende på linje med de operasjoner som gjøres i forbindelse med kriger; strategisk, diplomatisk, maskinmessig.

Nå er det på tide å trekke inn det representerte som striden om kald fusjon hadde som basis. Vitenskapens strategi-spill, som må fremstille seg å leve opp til Mertons metoderegler, kan villed oss her. At vi bare gransker hva som står bak banneret "Natur mit uns" - noe retorikken på området sterkt fremhever at er kjernen i vitenskaplige diskusjoner, har vi jo sett at er problematisk. Selve kvasiobjekt-begrepet speiler at kultur nødvendigvis og alle steder er den del av natur. Vi skal derfor bare ta for oss aktantene hjelper/motstander, og eksplisitt gjøre klart at her analyserer vi de representerte i første omgang (natur), for så å se på kultur, litteratur, politikk, alt som trengs for å danne hybridet.

Et kvasiobjekt og noen refleksjoner om dette

La oss nå prøve å trekke noen tråder tilbake til den erkjennelse som Latour og Michel Serres prøver å fastholde i deres begreper om kvasiobjektet og det transcendentalt objektive. Innen vitenskapens praksis blir det som vi har sett vanskelig å oppretholde et syn på aktørene som enten mennesker/kultur eller ikke-mennesker/natur.

Vi har sett på kald fusjon som flere strategi-spill, hvor det hele tiden har vært en målsetning for de forskjellige prosjektene å mobilisere nok ressurser for å sikre sine egne påstander - og tilslutt bli en *black box*. Metafor på et slikt kvasiobjektet eller en *black box* må være et sømløst vev; med denne metaforen griper vi denne merkelige blandingen av forskjellige aktører og bruken av dem i

to aktanter. Kald fusjon er ikke kommet så langt at det utgjør en slik sømløs vev. Veveren har ennå ikke klart å summere opp og innrullere nok ressurser til dette. Først var begrensingen selve representasjonene av natur, nå er den store begrensingen kulturell - det er dermed ikke sagt noe om natur representasjonene igjen kan bli en hindring. Jeg vil videre prøve å trekke noen videre linjer fra de perspektiver jeg har prøvd å påvise i analysen av kald fusjon til et mere allment plan, først ved å se på hvordan kvasiobjekt, som enhet, skal være umoderne, så vil jeg følge noen konsekvenser av begrepet kvasiobjekt.

Nettverk - uttrykk for det umoderne

Et kvasiobjekt, som kald fusjon, må forstås som plassert i et nettverk av relasjoner. Hver relasjon er en delforklaring til fenomenet. Disse kan likevel ikke granskes for seg, men sees på som et uttrykk for et nettverk. Det er i denne nettverksprosessen det *umoderne* ligger skjult. Virkeligheten kan deles inn i to dikotomier - én ved skillet natur/kultur og én ved skillet mellom natur/kultur og nettverket, matrisen for hybrider. Alt er hybrider av natur og kultur - *translasjon* mellom mennesker og ikke-mennesker og mellom forskerens interesser og andres. Den første dikotomien impliserer et ontologisk skille mellom natur og kultur, den andre dikotomien en oversettelse og sammensettelse av disse ontologisk forskjellige sfærene. Derfor mener Latour at ved innsikt i dette ser vi at vi aldri har vært moderne:

As soon as we direct our attention simultaneously to the work of purification and the work of hybridization, we immediately stop being wholly modern, and our future begins to change. At the same time we stop having been modern, because we become retrospectively aware that the two sets of practices have always already been at work in the historical period that is ending.
Latour (1993:11)

Dette er det som skjer med oss. I den bevisste tilbakeskuen blir vi også bevisst vår egen forståelse av *det moderne* som villedende - enten blir det lagt for stor vekt på det samfunnmessige, eller det blir lagt for stor vekt på det naturmessige.

Objekt/subjekt skillet blir derfor opphevet til en "ny" type objekt; kvasi-objektet. Statusen til et slikt objekt ligger i den umoderne *translasjon* av interesser, i forhandlinger mellom det kulturelle og det naturmessige.

Hybrider og Nordvestpassasjen

For det første vektlegger kvasiobjektet et sterkt fokus på forskeren som strateg, en som er nødt til å forhandle og velge både blandt menneske og ikke-mennesker for å kunne gjennomføre sine prosjekter. Fordelen med dette er naturligvis at en av sidene ikke dominerer over den andre innen vitenskapens prosjekter. I siste omgang kan den representerte naturen være uvillig til å la prosjektet gjennomføres, men samtidig kan heller ikke prosjektet gjennomføres hvis ikke forskeren klarer å innrulere eller oversette andres interesser i sitt prosjekt. Vi kan tenke oss hvilke forhold som må foreligge før vi f.eks. har et fungerende kald fusjons-kraftverk. Det må syes et uendelig antall sømmer mellom produkter av fusjonen (det representerte), teknologi for å nyttiggjøre seg disse produktene og ultimat en brukergruppe av disse produktene. Det er i det øyeblikk når alle disse forholdene kan lukkes og kald fusjon kan puttes inn i en *black box* at nettverket forskeren startet vil være på sitt mest kompliserte og samtidig mest omfattende nivå. Samtidig vil mangelen på hver av disse, representasjonene, brukergrupper, økonomiske midler, interesser osv., opprettholde det åpne i veven og forhindre dette kvasiobjektet. Vi kan ikke aggregere oss opp til en *black box*.

For det andre fremstiller Latour sin posisjon som umoderne. Kvasiobjektet er en organisk enhet av tradisjonelt heteromorfe subjekter og objekter på den ene siden. På den andre siden inneholder byggingen av disse kvasiobjektene bare *representasjoner* av det objektive eller naturen. Dette er jo konsekvensen av det Woolgar kalte *the methodological horrors* innen all vitenskap, både naturvitenskaper og samfunnsvitenskaper. Problemet har som tidligere nevnt pragmatiske løsninger innen vitenskapens praksis, vi skal imidlertid kort se på Latours forsøk på å leve med problemet. Vi husker hans fremstilling av vitensarkiplet som en dobbel distinksjon; mellom en rendyrkende prosess og en oversettende prosess - hvor kvasiobjektet var resultat av den siste. Den umoderne holdning som Latour er talsperson for, hevder at representasjon og dikotomien mellom en *objektiv* natur og et fritt samfunn må beholdes, samtidig som vi *ikke* kan dele opp produksjonen av natur og samfunn i separate sfærer (1993:138ff). Han trekker seg altså fra den mest radikale posisjonen - han opprettholder enheten i produksjonen/forhandlingen/prosessen, men avviser den i forhold til en ultimat natur. Dekonstruksjon av hierarkier blir i stedet en oppdagelse og *konstruksjon* av heteromorfe enheter; hybrider eller kvasiobjekter.

I naturbegrepet må vi trekke inn noen av de observasjoner vi gjorde i vårt eksempel. Hele veien måtte vi fastholde at aktantene i strukturen er natur, som alltid er *representert*, og intet mer i retorikken rundt en vitenskaplig påstand. Konsekvensen av dette er at det bare er med sterke representasjoner vi kan bygge et kvasiobjekt, samtidig som det naturliges rolle er uavklart. Dette

naturlige, naturen i-seg-selv, setter likevel begrensninger for hva vi kan representere i siste omgang. Et kald fusjons-kraftverk kan selvfølgelig ikke fungere uten fusjon. Naturen er dermed øverste eller siste bestemmer av et kvasiobjekts skjebne, den er transcendent over de immanente fremtredelsene, representasjonene og kvasiobjektene - kort sagt - over det kulturelt immanente. I retorikken og teknologien har det transcendentalt objektive ikke en slik ting-i-seg-selv posisjon, selv om den får det ultimatt sett. Nordvestpassasjen til Serres er inne på de samme problemer; men mere radikalt - han hevder at objektets formelle karakteristika bestemmer kunnskapens eller erkjennelsens formelle muligheter. Vi har ikke bare subjektets *representasjon*, men også objektets *presentasjon* (Lyngsø 1991:28), slik som Serres prøver å vise i hvordan Pyramidenes form bestemte de gamle grekeres konstruksjon av geometri.

Tilslutt må vi tilbake til metaforen på et kvasiobjekt: *the seamless web*, en sømløs vev. Vev har sin etymologiske opprinnelse i *textus* (lat.), altså tekst. Jeg har fremhevet min analyse av kald fusjon som en fortelling, og jeg har påpekt at det er jeg som skrivende som setter endel begrensninger for analysen som er mine retoriske valg. Det samme gjaldt tidsforløpet eller årsaksforløpet, som jeg prøvd å vise som en annen retorisk operasjon. Dette betyr ikke at jeg mener at disse retoriske grepene er negative, jeg mener heller at de er hensiktsmessige for å gi oversiktligheit i fremstillingen, og at dette gjelder *alle* fortellinger.

Spørsmålet vi så kan stille for en videre analyse er hva som menes med å studere *science in action*, om det virkelig er vitenskap i handling vi studerer eller om det vi gjør er en avansert *tekststudie*, med tekster fra forskjellige nivåer, feltarbeide-tekst, vitenskaplig paper-tekst, osv. Dette kan være en mulig konsekvens av den strukturelle sematikken som Latours fremstilling er inspirert av. Men samtidig beholder Latour et objekt som er transcendent over representasjonene. Dermed, siden vi ikke kan gå lengre enn til objektenes presentasjon og representasjon, samtidig som objektene faktisk begrenser hva vi kan få dannet av kvasiobjekter, kan vi vri litt på Derrida: *Det er kun ett presenterende objekt utenfor teksten*.

Litteratur

- Collins, Harry og Trevor Pinch (1994): *The Golem. What everyone should know about science*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Culler, Jonathan (1993): *On Deconstruction*. Routledge, London.
- Greimas, Algirdas J. (1990): *The social sciences. A semiotic view*. University of Minnesota Press, Minneapolis.

-
- Habermas, Jürgen, (1991): *Borgerlig offentlighet. Dens fremvekst og forfall*. Gyldendal, Oslo.
- Latour, Bruno (1987): *Science in Action. How to follow scientist and engineers through society*. Harvard University Press, Cambridge.
- Latour, Bruno (1988): The Prince for machines as well as for machinations. i Elliot, B. (ed.): *Technology and social process*. (s20-43), Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Latour, Bruno (1993): *We have never been modern*. Harvester Wheatsheaf, Hemel Hempstead.
- Lyngsø, Niels S. (1991): Tingene giver seg selv. i *Omkring Michel Serres. Form og objektivitet II*, (s21-32), Skrifter fra Nordisk Sommeruniversitet 1991, Århus.
- Lyotard, J.F. (1987): *The postmodern condition. A report on knowledge*. Manchester University Press, Manchester.
- Merton, Robert (1973): The normative structure of science. i *The sociology of science*, (s267-278), University of Chicago Press, Chicago.
- Serres, Michel (1987): Nordvestpassasjen. (utdrag) i *Profil* (3-4/1987: s116-119), Oslo
- Storms, Edmund (1994): Warming up to Cold Fusion. i *Technology Review*. (May/June 1994: s19-29), Massachusetts Institute of Technology, Cambridge.
- Woolgar, Steve (1993): *Science: The very idea*. Routledge, London.
- Zuckerman, Harriet (1988): The sociology of Science. i Smelser, N.J. (ed.). *Handbook of sociology*. (s511-541), Sage Publications, Newbury Park.