

Kristin Lofthus Hope

Forskningskultur og
laboratoriestudier

STS-arbeidsnotat 16/02

ISSN 0802-3573-179

arbeidsnotat
working paper

FORSKINGSKULTUR OG LABORATORIESTUDIAR

Kristin Lofthus Hope

Innhald

Innhald	i
Innleiing	1
Naturvitskap som forskningseining	2
Kvifor laboratorium?	5
Produksjon av kunnskap i laboratoriemiljø	8
Konstruksjon av fakta	11
Kultur og konstruksjon av forskarverda	14
Kva kan ein lære om forskingskultur?	17
Dei tre historiene om forskingskultur som kunnskapskultur	20
Litteratur	21

Innleiing

Kvifor skal eg skrive om forskingskultur, og kvifor er det interessant å vita noko om? Eg skal gå inn på tre ulike historier om forskingskultur, kva det er og korleis det blir omtala. Eg meiner det er spanande å sjå på forskingskultur og ulike tolkingar av kva forskingskultur er fordi det vil fortelja mykje om korleis kunnskap vert organisert. Forskingsarbeid er eit svært godt døme på kunnskapsarbeid, og difor kan det vera lurt å sjå på tidlegare undersøkingar om forskning. Dei tre ulike prosjekta kan ein sjå på som tre ulike måtar å sjå kunnskap på. Det er historier frå ulike tidsepokar, som kjem frå nokså like fagtradisdisjonar, som har ulike mål og skal fortelje sitt syn på forskingskultur. Bøkene eg skal diskutera opp mot kvarandre er: Latour og Woolgar (1986): *"Laboratory Life. The Construction of Scientific Facts"*, Traweek (1988): *"Beamtimes and Lifetimes. The world of high energy physicist"*, og til slutt Knorr Cetina (1999): *"Epistemic Cultures. How The Sciences Make Knowledge"*. Kan desse tre prosjekta vera med på å gjera greie for kva forskning og kva forskingskultur er? Dette er eg oppteken av fordi eg har lyst til å sjå på kunnskapskulturar som vert utvikla innanfor kunnskapsorganisasjonar. Kan desse undersøkingane vera med på å sei noko om kunnskapskulturar?

Ein av dei klassiske inngangane til korleis forskning skal vera er dei fira normene som Merton (1973) meiner er institusjonalisert i vitskapen. Det var i fyrste rekkje ein ny type analyse av korleis sosiale faktorar også påverkar mentale produkt. Vitskap kan ein sei er det som føregår innanfor institusjonar og som er akseptert innanfor vitskapsmiljø som vitskap. Merton hevdar at det etos ein har i vitskapen er eit system av normer og verdier som blir oppfatta som bindande av forskarar og vitskapsmenn. Vidare meiner Merton at normene som er: universalisme, kommunisme, interessenøytralitet og organisert skeptisisme vil vera avgjerande for produksjon av objektiv kunnskap. Desse normene er uttrykt gjennom forskingsmetodar, reglar, preferansar og kva som er tillate. Ein sikrar at normene blir etterkomne ved å ha sanksjonar, og dei vert vidareført ved at ein får opplæring av andre forskarar (Barnes mfl. 1996:114). Merton sine normer har hatt stor påverknad på forskning om vitskapleg arbeid, sjølv om forskingskultur ikkje berre blir oppretthalde av normer innan forskning noko Mulkay (1979) også har påpeika.

I vitskapssosiologi har trenden etter Merton vore å vektlegga standpunktta til individet som aktive aktørar i større grad når ein skal sjå på handlingane og forklara deira opphav (Hess 1997). Latour og Woolgar meiner at det som er viktigare enn kritikken av den empiriske basisen for vitskapsmenns normer, er at poenga i slike sosiologiske analysar ignorere den tekniske substansen i vitskap (1986:24). Dersom ein ikkje tek opp tekniske aspekt ved vitskapleg praksis vil ein få eit for snevert utval av fenomen som vert granska. Dei hevdar vidare at sjølv om normene som Merton sat opp

skulle vera korrekte og finnast i vitskaplege miljø, er dei ikkje unike for desse miljøa. Czarniawska (1996) har uttalt at:

"The studies of science and technology as best represented by e.g. Latour and Woolgar (1979), Callon (1986), Callon and Latour (1981), Knorr Cetina (1981; 1994), revealed that objects and facts are as much socially constructed as symbols, that all human knowledge is social, and that, as much as it is sensible and practical to believe that things exist even when nobody looks at them, it can never be "proven" or "demonstrated" that they exist" (Czarniawska 1996:6).

Dette skal eg no gå vidare med, og diskutera tre ulike innfallsvinklar på forskingskultur.

Naturvitskap som forskningseining

Når det ikkje er så enkelt som å setje opp nokre normer og tru at alle fylgjer desse, kva er det då som kan fortelje oss om forskning og kva forskingskultur er? Dei seinare åra har det blitt gjort fleire undersøkingar som har vitskap og forskning som undersøkingsobjekt. Eg skal her gå vidare med å diskutera tre ulike prosjekt som har undersøkt vitskapleg arbeid i ein laboratoriekontekst. Ideen om laboratoriet som ei eining der fakta vert konstruert kan ein finne i Latour og Woolgar si bok frå 1986. Epistemisk kunnskapskultur begrepet kjem frå Knorr Cetina (1999), og interessa i symbolsk konstruksjonsisme er best representert i Traweek (1988). Det er interessant å sjå på likskapar mellom dei tre ulike prosjekta når det gjeld kva ein har valt å sjå på i laboratoriet, men kanskje enno meir interessant å sjå på kva forskjellar det er mellom dei. Det vil her berre vera mogeleg å gå inn på nokre aspekt ved kvart prosjekt. For det fyrste skal eg gå inn på kvifor desse ulike forfattarane har nytta laboratoriet som ein stad å undersøkje praksis. Deretter vil eg diskutera deira ulike syn på kunnskapsproduksjon, for så å snakka om forskingskultur og konstruksjon av fakta. Til slutt vil eg diskutera deira ulike utgangspunkt for å sei noko om kunnskap- og forskingskultur. Kva er det dei ulike forfattarane har som mål, og kva forteljing er det dei prøver å formidla?

Den fyrste undersøkinga eg vil sjå på er Traweek (1988) si bok "Beamtimes and Lifetimes" som markerar eit skilje til dei eldre kunnskapssosiologi (SSK) laboratorium studiane. Traweek har skreve om korleis høgenergi fysikarar ser sin eigen verden, korleis dei har skapt eit forskarsamfunn, korleis dei utdannar noviser i faget til å bli fult utvikla fysikarar, og på kva måte deira forskarsamfunn produserer kunnskap. Traweek ser på kva meaning organisering av omgjevnadene har til dømes: maskin design, karrierelaupet til fysikarane, sosiale grupper og kulturell endring. Traweek samanliknar også japanske og vestens fysikarar, og ser på rolla som nasjon- og kjønnskultur har å seia for skapinga av vitskaplege institusjonar og praksis. Ho viser også korleis forskarar manøvrerer mellom dei kulturelle ulikskapane, og til og med brukar desse ulikskapane som ein strategisk ressurs (Traweek 1988).

Fysikarane ser på sin eigen profesjon som den avslørande, der dei vakter den fundamentale sanninga om livet på jorda. Denne trua vert stadfesta gjennom deira privilegerte rolle i samfunnet. Traweek seier at fysikarane kjem med nyheiter frå ei anna verd som er skjulte, men stabile, som er konsekvente, og ikkje korrupte. Dette er eit evangelium som appellerer til folk i ei tid med truande endringar, sjølv om budskapet er framandarta. Traweek seier vidare:

"The extraordinary scale and costliness of much physics if anything reinforces its cultural value. The great accelerators, for example, are like medieval cathedrals: free from the constraints of cost-benefit analysis" (Traweek 1988:2).

Traweek definerer seg inn i ein antropologisk tradisjon ved å vise i innleiingskapittelet kvar ho høyrer heime ved å fortelje om den etnografiske metoden ho har nytta, om kva ho har valt å gjera i si forsking, der ho viser korleis dette fell inn under den antropologiske tradisjonen.

Det er tre hovudsymbol Traweek trekk fram om kulturen i fysikkmiljøet. Det fyrste er fysikarane si oppleving av tid, det andre er artefekten detektorane, og til sist måten å tenkje på som ein kan kalla realisme. Ho brukar desse symbola for å ramme inn feltet som går på å finne strategiane som blir brukt for å forstå og lykkast i fysikk samfunnet (Traweek 1988:16). Det er særleg tre ulike kulturelle samfunn som Traweek har sett på: Det internasjonale fysikk miljøet, miljøet i USA og det japanske miljøet. Forskingsinteressa var retta mot interaksjonar, og særleg har ho sett på utdanning av noviser i faget i tillegg til leing av strukturelle endringar i laboratoria. Traweek hevdar at utdanning av noviser og fornying av institusjonar er eksempel på og modellar for å vidareføra tradisjonar og oppnå endring. Dei gjennomgåande tema er kjønn og nasjonal kultur. Traweek (1988) seier vidare at detektorane er hovudinformatane til hennar studie fordi fysikarar eller deira kunnskapskultur og naturen møter kvarandre i detektorane, der kunnskap og lidenskap blir eitt. Detektorane er utvikla av fysikarane til å måle naturen, der detektorane vert eit symbol på interaksjonen mellom teknologi og menneske.

"Laboratory Life" er Latour og Woolgar (1986) sin studie av laboratoriearbeid ved Salk instituttet, der nevroendokrinologi var forskingsområdet. Mellom anna fylgde dei med arbeidet, såg korleis ting blei gjort, snakka om og nedteikna. Utgangsargumentet til Latour og Woolgar er at ein i antropologien har mykje kunnskap om mytar og omskjeringsritual til eksotiske stammer, men har heller lite kunnskapar om liknande aktivitet i forskarstammene. Latour og Woolgar (1986:17) meiner det er eit paradoks når vitskapleg arbeid blir vurdert til å ha stor effekt på samfunnet vårt. Eit viktig argument for forfattarane er at ein må ta med tekniske aspekt når ein ser på vitskap, i tillegg til sosiale aspekt ved det ein skal undersøkje. Grunnen til det er at ein vil få eit for snevert utval av fenomen dersom ein ikkje tek omsyn til dei tekniske forholda rundt vitskapen og korleis den vert praktisert.

Mange konstruksjonistiske analyser har avdekka dei daglegdagse meiningsinnhaldet i forhold som er skjulte som "objektive" fakta eller "gitte" einingar, og ein har sett at det ofte er ulike prosessar bak system som

tilsynelatande ser ut til å vera einsidige. Dekonstruksjonen som er utført i konstruksjonistiske studium er verken negativ eller eit skritt mot berre å skildra det som skjer. Mange hendingar som vert tolka som framskritt i vitskapen er ofte i ettertid blitt skildra som framskritt som ein fekk ved at enkelt forskarar har brukt metodisk intuisjon under avgjerande tidspunkt av undersøkinga, og ein får historier om korleis kunnskapen vart avdekka. I konstruksjonistiske studium har ein heller sett at det er ulike mekanismar som er i aksjon i kunnskapsproduksjonen. Latour og Woolgar (1986) gjekk frå faktumet TRF-proteinet til aktørane som var med, dei alliansane som var mobilisert og dei strategiane som var involvert i å laga dette faktumet. Konstruksjonistiske studiar har innsett at den materielle verden er motstandsdyktig. Det vil seia at fakta ikkje blir til ved at ein seier at ting er eit faktum, men faktum er intrikat konstruert i motstand til den naturleg og sosiale orden (Knorr Cetina 1995:148).

Latour og Woolgar meiner vidare at ein viktig del av korleis konstruksjonen av fakta blir forma er prosessen der såkalla "sosiale" faktorar forsvinn med ein gang eit faktum er etablert (Latour & Woolgar 1986:23). Vidare hevdar dei at forskingsaktivitet er berre ein sosial arena der kunnskap blir konstruert. Dei er opptatt av den sosiale eller praktiske konstruksjonen av vitskapleg kunnskap, og den prosessen som føregår når forskarar gjere sine observasjonar forstålege for seg sjølv. Latour og Woolgar nytta seg av deltakande observasjon av arbeidet til forskarane i laboratoriet.

Den siste laboratorieundersøkinga eg skal gå inn på her er frå Knorr Cetina si bok "Epistemic Cultures" som kom ut i 1999. Forfattaren vil finne ut av organiseringa av kunnskaps- og forskingskultur og kallar det epistemisk kultur. Knorr Cetina stiller spørsmålet korleis me kan vite det me veit? Hennar definisjon er at epistemiske kulturar er kulturar som skapar og rettferdiggjere kunnskap, og ho seier vidare at den leiande kunnskapsinstitusjonen framleis er vitskap (Knorr Cetina 1999:1). Det er vitskap som er forskningseininga, men begrepet epistemiske kulturar vil også føra til at spørsmål omkring kunnskap på andre ekspertområdar også blir aktuelle. I denne studien er ho opptatt av konstruksjonen av systema for kunnskapsproduksjon heller enn konstruksjonen av kunnskap. Tidlegare studiar har vore opptatt med korleis kunnskap er produsert i vitskap, og eit døme på det er både Traweek, Latour og Woolgar sine studiar. Knorr Cetina meiner at det å sjå på vitskapen sitt epistemiske system heller enn produksjonen av kunnskap vil fører til at ein ser fragmenteringa av vitskapen, der ho er på jakt etter mangfaldet i epistemiske kulturar (1999:3). Dette fører til at ein går bort frå begrepet om einskap i vitskap, og det har vel neppe eksistert noko einskap nokon sinne.

Eit kunnskapssamfunn er ikkje berre eit samfunn med fleire ekspertar, eller teknologiske infra- og informasjonsstrukturar, eller av spesialistar heller enn deltakande forståingar. Det vil seia at kunnskapsskulturar er ein del av og er vevd inn i samfunnet. Det er eit helt sett av prosessar, erfaringar og relasjonar som går ut frå kunnskap, og det er fyrst når kunnskapen blir uttalt at den også vert vist. Dersom hypotesane om den ekspanderande rolla til ekspert system er rett seier Knorr Cetina at ein vektlegg meir kunnskapsprosessar no

enn før i samfunnet. Ein må difor sjå etter spor for korleis kunnskap har blitt avgjerande for sosiale relasjonar (Knorr Cetina 1997:8). Objekt relasjonar kjem då som ein substitutt for og blir utviklende for sosiale relasjonar. Men kvifor vil ein vektlegga kunnskapsprosessane meir no enn kva ein har gjort før? Har ikkje dette vore viktig før også, der ein særleg har vektlagt ekspertuttalningar?

I "Epistemic Cultures" går Knorr Cetina inn på to ulike forskingskulturar. Den eine omhandlar høgenergi fysikarar, og den andre er molekylbiologar. Dette er to forskingsområde som er svært ulike, der den eine er svært eksperimentell og den andre er meir empirisk. Lik dei andre forfattarane har ho gjort ein etnografisk studie av to ulike laboratorium, der både observasjonsdata og intervju er nytta i analysen.

Korleis kan det vera muleg å diskutera desse tre forskingsstudiane opp mot kvarandre? Når den eine retninga legg vekt på aktørane sin forståing, og den andre retninga har eit meir heilskapleg utgangspunkt? I alle tilfelle har dei visse likskapstrekk som kan vera interessante å sjå på, i tillegg til å diskutera ulike forskjellar når det gjeld deira forståing av forskingskultur. Det fyrste eg vil diskutera er motiva til forfattarane for å bruka naturvitskaplege forskings- og laboratoriemiljø som utgangspunkt for forskning om vitskap.

Kvifor laboratorium?

Mykje av den samfunnsforskinga som er gjort på vitskap og forskning er gjort på naturvitskapar, og særleg på slike vitskapar som nyttar laboratorium i sitt arbeid. Når det gjeld å studera naturvitskapar, har desse fagområda på eit vis status som premissleverandørar av sann visdom. Vidare er eit laboratorium eit stabilt miljø der ein forbetrar naturleg orden i relasjon til sosial orden. Laboratoriestudier har vore med på å opne opp dette studiefeltet og har tilbydd ei kulturell ramme for å kunne forstå feltet. Det er fleire ting som gjere laboratorium velegna som forskingsobjekt når ein vil sjå på kunnskapspraksis. Blant anna er eit laboratorium ein avgrensa stad å undersøkje, den formelle strukturen er gitt, ein kan få oversikt over relasjonar og leiarskap.

Laboratoriet i seg sjølv har også blitt ei teoretisk begrep i vår forståing av vitskap. Vitskapssosiologien har inntatt laboratorium for å sjå korleis fakta er produsert eller framstilt (Latour og Woolgar 1986, Knorr Cetina 1981). I samhøve med dette perspektivet er laboratoriet i seg sjølv ein viktig agent i vitskapleg utvikling. I laboratoriet tek ein objekt "heim" og manipulerer dei på deira eigne vilkår i laboratoriet (Knorr Cetina 1995:145). Knorr Cetina hevdar også at laboratoriestudium har aktualisert dei mange aktivitetane og dei ulike aspekta som er involvert i produksjonen av kunnskap (1992:115). Det har vist at vitskaplege objekt ikkje berre er teknologiske produkt som er laga i laboratoria, men også er konstruert ut frå si symbolske eller ulike politiske tyding. Til dømes kjem dette til uttrykk gjennom litterære overtalingsteknikkar slik ein finn verkeleggjort i vitskaplege artiklar, eller gjennom alliansebygging for å få ressursar. Dei vitskaplege produkta ser ein også som kulturelle einingar heller enn naturgitte. Dette er eit utgangspunkt som dei tre bøkene har

til felles. Dei studiane ein har av arbeid i laboratorium kviler på at ein kan gjera om naturlege objekt (Latour og Woolgar 1986; Knorr Cetina 1981; Pickering 1995; Traweek 1988 osv.). Objekta kan bli utsette for kontrollerte og kjente vilkår i eit miljø som er bestemt av forskarane.

Knorr Cetina meiner at laboratoria ikkje berre forbettrar ein naturleg orden, men i eit laboratorium vil ein på ein måte også oppgradere sosial orden. Dette fenomenet har ikkje tidlegare vore diskutert i litteraturen hevdar Knorr Cetina (1999), og er det oppgradering av sosial orden Knorr Cetina skal diskutera? Kanskje ikkje, men Latour (1999) seier at i eit laboratorium kan ein manipulera nye objekt, og slik få til nye ferdigheitar i eit nytt svært følsamt miljø. Laboratoriet er den einaste staden der usynlege agentar vil koma til syne. Ein må då ta omsyn til dei materielle omgjevnadane når ein vil forklare laboratorium og det som skjer der. Latour (1999 :269) hevdar at sosiologien har feila i å ikkje sjå på innhaldet i kva som blir gjort på innsida av laboratoriet. Det er ikkje slik at i eit laboratorium vil trygging auka fordi ein er meir ærleg eller meir falsifiserande der. Det er heller det at ein kan gjera mange feil i laboratoriet og meistra skala endringar. Kvar feil blir lagra og tatt vare på, slik at andre kan gå gjennom og lese om feila. Når ein oppsummerar feil kan ein få eit større tryggingmargin, der ein har mange feil å gå tilbake på. Dess fleire feil ein summerar opp, dess sterkare tyding får målingane dine i relasjon til andre målingar (Latour 1999 :271).

Det som er ulikt i begrepet om laboratoriet frå ein organisasjon er at ein ser meir på substansen i arbeidet som er den objektverda som laboratoriearbeidet er retta mot. Knorr Cetina (1999) hevdar at nokre av dei strukturelle formene ein finn i epistemiske kulturar vil syna seg å vera, eller har allereie fått ein vidare relevans i eit kunnskapssamfunn. Til dømes har laboratoriet ei slik strukturell form, og leiing gjennom innhaldspraksis er assosiert med dette. Kva dette vil seia for Knorr Cetina skal eg kome tilbake til seinare. Andre strukturelle former på eit mikro nivå er objektsentrert (heller enn personsentrert) relasjonar, noko som forfattaren hevdar vil karakterisera kunnskapssamfunn meir, sidan ekspertar har blitt viktigare (Knorr Cetina 1999:242). Kvifor vil det vera slik? Når det er tale om ekspertar, vil dei då vera meir fokusert på objektrelasjonar enn personrelasjonar fordi der er objekt ekspertar kan uttale seg om? Knorr Cetina nemner fysikarar som døme på eksperten der fysikarane fungerer som deltakarar i eksperimentet. Det vil seia at dei lever saman med tekniske komponentar i nær kontakt med eksperimentet. Deira identitet, ekspertstatus, samhandling med andre og grunnen til at dei er til er henta frå symbiosen med eksperimentet (Knorr Cetina 1999:130). Er me meir opptekne av objektrelasjonar no enn før? Det tviler eg på, sjølv om ein er svært opptatt av objekt innan nokre vitenskapar.

Når det gjeld forskning og vitenskap, brukar forskarane ulike begrep som avspeglar viktige trekk ved deira aktivitet. Latour og Woolgar (1986) ser på bruken av slike konsept som eit fenomen som kan bli forklart. Det som er viktig for forfattarane er at forklaringa av vitenskapleg aktivitet ikkje skal vera avhengig av ukritisk bruk av dei ulike konseptane og den terminologien som er eit trekk ved aktiviteten. Historiene om korleis forskning blir til, og korleis

fakta blir fakta er historier som endrar seg heile tida. Difor meiner Latour og Woolgar at det vil vera naudsynt å observera forskinga for å få innsikt i noko av handverket som er etablert i vitskapleg aktivitet (1986:29). Ein må sjå på forhold som blir tatt for gitt innanfor den konteksten ein studerer. Dei seier vidare at vitskapleg aktivitet er berre ein sosial arena der kunnskap vert konstruert. I diskusjon deira er dei særleg opptatt av den sosiale konstruksjonen av vitskaplege fakta, men begrepet sosial har ei spesiell tyding. Dei er opptatt av konstruksjonen av vitskapleg kunnskap når ein ser på prosessen der forskarar forstår sine observasjonar (Latour & Woolgar 1986:32). Det er då dei daglege aktivitetane i laboratoriet som fører fram til konstruksjonen av fakta. Målet deira var å få innsikt i korleis forskarane sjølv får til orden i tilvære gjennom å samanfatte observasjonen i laboratoriet, når ein er nærme den vitskaplege praksisen og kan omsetje det dei ser og opplever. På same tid er dei oppmerksam på at dei berre kan ta omsyn til og ta for gitt dei konseptane som forskaren arbeider etter.

Traweek (1988) har også eit praktisk konstruksjonistisk utgangspunkt for sine undersøkingar, og det er utvikling og vedlikehald av detektorane som blir brukt i laboratoria som viser den vitskaplege praksisen. Traweek gjev ei grundig og rik innføring i omgjevnadene til eit av laboratoria ho undersøker i USA, i tillegg til å sei ein del om forholda i Japan og forskjellane mellom landa. Vidare tar ho utgangspunkt i det viktigaste tekniske utstyret i desse miljøa, og fortel om kva det er. Ho hevdar at detektorane si rolle i høgenergi fysikk miljøet er svært forskjellig frå utstyr i mange andre forskingstradisjonar. Til dømes vil ein innanfor biologisk forskning ikkje designa og byggje eigne maskiner, der er maskinene heller masseprodusert og blir bestilt frå spesielle produsentar. Traweek meiner slik som Latour og Woolgar at mange fakta ikkje blir stilt spørsmål ved fordi produkta har vore akseptert over lengre tid. Grunnen til at ein ikkje har stilt spørsmål til utforminga av maskinene som produserer produkta, er fordi maskinene har innebygd i seg teoriar og laboratoriepraksisar som er så vidt akseptert at validiteten ikkje har vore stilt spørsmål til på lang tid (Traweek 1988:49).

På den andre sida er detektorane i høgenergi fysikk ikkje "svarte boksar" fordi ein stiller spørsmål til programmering og konstruksjon av dei. Svarte boksar vil seia at noko er underforstått, der ting eller forhold ein ikkje stiller spørsmål ved. Det å finne opp maskiner er ein del av det å oppdage naturen i høgenergifysikk. Traweek hevdar at ein kan utfordra synet på mekanisk determinering ved å sjå nærare på korleis spesielle maskiner skapar vitskapleg praksis og korleis forskarar ser på maskinene som dei heile tida byggjer og ombyggjer. Kvar forskargruppe lagar og held vedlike sin detektor, medan ein deler akselerator og tid i akseleratoren. Ved å sjå på fire ulike typar av detektordesign, viser ho korleis designa representerer ulike strategiar for oppdagingar, fire ulike strategiar for pengebruk, ulike strategiar for å organisere ei forskingsgruppe og å bli ein suksess i vitskap. Traweek skildrar svært inngåande dei fire ulike detektor miljøa, tre grupper på same forskingsmiljø i USA og eit miljø i Japan.

Målet med detektormålingane er å lokke fram trekk frå naturen som både er signifikante og muleg å reprodusere. Detektorane i seg sjølv tilfører eit system for å klassifisere ulike oppdagingar. Kvar detektor er det materielle beviset på forskingsgruppa sin visjon om korleis ein skal produsere og reprodusere bra fysikk, og korleis oppnå ein plass for gruppa sitt arbeid i taksonomien etablert kunnskap. Kvar av gruppene sine strategiar for å finne spor er i realiteten ein strategi for å takle støy i målingane. Sjølv om dei tre gruppene på same laboratorium i USA har utvikla ulike strategiar for oppdagingar, så har dette kome i ein kontekst der ein har delt forståing av korleis god fysikk blir praktisert og kva som fører til eit godt laboratorium (Traweek 1988:73). Her ser me at både Latour og Woolgar, til liks med Traweek er opptatt av konstruksjon av fakta og korleis og kvifor dette føregår i vitskapen, sjølv om det er på ulike måtar. Knorr Cetina hevdar at kanskje må ein ta meir inn over seg laboratoriestrukturen i den moderne organisasjonen i kunnskapssamfunnet? Det som er ulikt i begrepet om laboratoriet frå ein organisasjon er at ein ser meir på substansen i arbeidet, den objektverda som laboratoriearbeidet er retta mot, medan i organisasjonsstudium ser ein heller organisasjonen som ein koordinator for menneskelege grupper. Vidare skal eg no sjå på korleis forfattarane har handsama sjølve kunnskapsproduksjonen i praksis.

Produksjon av kunnskap i laboratoriemiljø

Knorr Cetina (1999) er som sagt opptatt av vitskapen sitt epistemiske system og systema for kunnskapsproduksjon, heller enn produksjon eller konstruksjon av kunnskap. Den tradisjonelle forståinga av kunnskapssamfunn legg vekt på kunnskap som ei utsegn om vitskaplege fakta, som teknologisk bruk, eller kanskje intellektuell eigedom. Den definisjonen som Knorr Cetina brukar legg vekt på kunnskapen som den blir praktisert innanfor strukturar, prosessar og miljø som utgjere spesielle epistemiske bakgrunnar. Epistemiske kulturar er kulturar i kunnskapsrammer, og desse ser ut til å vera eit strukturerande grunntrekk i kunnskapssamfunn. Det er viktig å leggje merke til denne forskjellen frå tidlegare studiar, hevdar Knorr Cetina, fordi ein tidlegare var opptatt av kunnskapsproduksjonen til forskarar, der ein såg på retorikk, maktstrategiar, økonomiske forhold, forskingskommunikasjon og forskarane si forståing og forhandlingar. Her nemner Knorr Cetina at Latour og Woolgar si laboratorieundersøking er eit døme på dette, og likeeins har også Traweek si undersøking trekk av dette. Den studien Knorr Cetina (1999) har gjort no, ser på forskarar og andre ekspertar som ein del av det å konstruera eit epistemisk system, der forskarane ikkje vil vera hovudaktørar sjølv om dei er viktige deltakarar. Knorr Cetina hevdar at konvensjonar og utstyr er organisert, dynamisk, gjennomtenkt, men ikkje styrt av ein aktør. Det vil altså vera mange involvert for å kunne konstruera desse systema. Det epistemiske eller kunnskapsgrunnlaget er avleidd frå desse systema. Tidlegare har ein vore mest opptatt av dei enkelte aktørane, og kanskje sett for lite på systemet som ligg bak og muliggjere handlingar?

På same viset som Traweek, Latour og Woolgar ser Knorr Cetina på produsentane av kunnskap; forskarane og ekspertane, og fokuserer på handlingane som er grunnlaget i både epistemiske subjekt og objekt. Ulempene ved dette er at Knorr Cetina ikkje kan sei noko om enkeltresultat i forskinga som ho undersøker slik ein har gjort før. På den andre sida kan ho seia noko om den arkitekturen og mangfaldet i det framstillingssystemet som sanninga er eit resultat av, og som også dei andre har gjort. Det vil mellom anna seia dei empiriske strategiane som kjem av dette systemet, deira konfigurasjon av objekt, teknologiar og epistemiske subjekt samt rolla til laboratoriet (Knorr Cetina 1999:12). Knorr Cetina prøver å dra aktørane og det teknologiske miljøet opp på eit høgare nivå der ein ser utover handlingane til den enkelte, og prøver å koma over ei mikro fokusering. Men om ho lykkast med det er vel ikkje sikkert, og det skal eg diskutera meir seinare.

Knorr Cetina hevdar at i eit samfunn gjennomsyra av kunnskapskulturar vil det vera eit heilt sett av strukturar og mekanismar som gjer teneste for kunnskap, der desse blir forklart med utsegner. Den tradisjonelle forståinga av kunnskapssamfunn legg vekt på kunnskap som ei utsegn om vitskaplege fakta, som teknologisk bruk, eller kanskje intellektuell eigedom. Den definisjonen som Knorr Cetina (1999) bruker, ser heller på og legg vekt på kunnskapen som den blir praktisert innanfor strukturar, prosessar og miljø som utgjere spesielle epistemiske bakgrunnar. Epistemiske kulturar er kulturar i kunnskapsrammer, og desse ser ut til å vera ei strukturerande grunntrekk i kunnskapssamfunn hevdar ho. Kunnskapssamfunn er då ikkje homogene eller eindimensjonale, men det har vel fleire enn henne også hevda.

Latour & Woolgar hevdar på si sida at ein måte å sjå på mikroprosessane i faktakonstruksjon i vitskap, er å sjå på samtalar og diskusjonar mellom medlemmar av laboratoriet (1986:154). Dei har skreve ned og notert både tidspunkt, gestikulasjon og intonasjon i formelle så vel som uformelle samtalar. Desse samtalanene kan brukast til å sjå nærare på konstruksjon av fakta. For det fyrste viser samtalematerialet ganske klart at det er eit uttal av ulike interesser blant forskarane, og dei er oppratt av mange ulike ting som også vert diskutert i samtalen mellom forskarane (Latour & Woolgar 1986:166). For det andre så har dei presentert bevis som indikerer kor vanskeleg det er å identifisera berre deskriptive, tekniske eller teoretiske diskusjonar. Forskarar hoppar heile tida mellom ulike interesser innanfor den same diskusjonen. Diskusjonane deira kan berre bli forklart ut frå ein samanheng der interessene som formar meiningane deira er tatt med. For det tredje har Latour og Woolgar foreslått at den tankeprosessen som er brukt av forskarar i deira miljø ikkje er så særleg ulik frå dei teknikkane som er brukt i vanleg daglegliv. Dei seier vidare at konstruksjon av fakta føregår i møter mellom ulike forskarar, og dermed også konstruksjonen av kunnskap.

I ein artikkel frå 1992 seier Traweek at både Knorr Cetina, Latour og Woolgar har rapportert at dei har avdekkja i sine studiar at forskarane diskuterer kva forum dei skal bruka for å lansera ulike idear. Traweek kritiserer forfattarar som har skreve om vitskap der forfattarane har nytta dei same retoriske verkemidla som dei undersøkte forskarane og ingeniørane har

nytta. Denne narrative måten å framstille forskinga på er i Traweek sitt syn med på å undergrava deira argument om konstruksjon av kunnskap (Traweek 1992:432). Vidare seier Traweek at forskning innan den konstruksjonistiske tradisjonen ofte lar si framstilling bli styrt av den same narrative språkbruk som deira forskingsobjekt nyttar. Dermed vil det implisera at det er den same slags naturlige logikk som produserer gode og sanne historier som omhandlar naturen, vitskap og teknologi. Dette er ein skarp kritikk av mykje av den laboratorieforskinga som har vore gjort, men vert Latour og Woolgar råka av denne? Ein kvar som skriv innanfor eit fag må nytta ulike teknikkar for å koma fram med budskapen, og Latour og Woolgar seier at observatøren si oppgåve er å transformere notat frå observasjonen til ei meir ordna framstilling. Det å ordne observasjonane etter tema er ei farefull ferd. Ein kan ikkje berre fabrikkere orden ut frå eit kaotisk materiale, ein må vise at denne ordninga av fakta er blitt gjort korrekt og dermed viser ein at metoden er valid (Latour & Woolgar 1986:37). Eg kan ikkje sjå at verken Knorr Cetina eller Latour og Woolgar vert råka av kritikken til Traweek, men eg vil nok seia at det er Knorr Cetina og Traweek som ligg lengst frå kvarandre i framstillingsform av si eiga forskning.

Traweek samt Latour og Woolgar har også svært ulik framstillingar av fakta, men begge bøkene arbeider etter etnometodologiske prinsipp sjølv om utskrivninga av materialet vert ulikt. Latour og Woolgar har ei svært ordna framstilling, og tek lesaren med på lengre resonnement. Traweek derimot brettar meir materialet utover, utan å gje ei klar teoretisk ramme der det nest ikkje er vist til andre forfattarar. Latour (1990) seier på si side om Traweek si bok at den er ei fint skreve bok med interessante intervju. Latour hevdar vidare at boka vil bli tykt om i fysikkkrinsar då den viser eit fint og eksotisk bilete av dei sjølv, men boka vil føra til at antropologi innanfor vitskap vil halde seg til ei moderne førestilling om verda fordi Traweek har eit kulturanthropologisk utgangspunkt. Han hevdar vidare at Traweek og hennar kollegaer har blitt paralysert av det kulturelle paradigmat innanfor antropologien. For Traweek er det dette paradigmat som ho orienterer seg innanfor, der ho ynskjer å fortelja historier om kulturar.

På den andre sida angrip Traweek (1992) måten ein skriv på innanfor akademia og måten ein framstiller si eiga rolle i forskinga. Forskaren skal tenke gjennom si rolle, vera refleksiv i forhold til det ein gjer i tillegg til det ein skriv. Dessutan påpeikar Traweek at kunnskap er situert, noko som vil seia at kunnskapen er blitt til i ein kontekst. Den allvitande forteljaren må også bli erstatta av andre måtar å fortelja på. For Traweek betyr dette at ho skal fortelja om dagleglivet i laboratoriet ho har undersøkt, og kvifor ho har vore på desse stadane. Kven var det som gav ho tilgang til denne staden, og kvifor fekk ho tilgang? I tillegg har ho reflektert over kva verknad ho hadde på forskingsstaden, korleis meining blei skapt av både forskaren og dei undersøkt, og om dei ulike partane hadde divergerande forståing av opplegget (Traweek 1992:435). Målet til Traweek er å situera gjennom teksten den produksjonen av eigen kunnskap ho har vore igjennom, i tillegg til dei undersøkte fysikarane sin situering av kunnskap. Det refleksive perspektiv er

noko som både Knorr Cetina og Latour og Woolgar kunne ha meir av for å gjera greie for sin eigen situering av kunnskap.

På sett og vis nyttar Knorr Cetina eit breiare kulturbegrep enn både Traweek, Latour og Woolgar, men det er også snevrare ved at ho tek utgangspunkt i kunnskapssystema. For alle forfattarane føregår produksjonen av kunnskap i laboratoriet, men Knorr Cetina prøver å visa at kunnskapen blir praktisert innanfor strukturar, prosessar og miljø som vil utgjera spesielle epistemiske bakgrunnar. Traweek ser meir på og brettar ut ulike kulturelle fenomen innan forskingskulturen innan laboratoriet. Latour og Woolgar ser derimot på korleis fakta blir fakta i ein slik laboratoriekontekst. Vidare skal eg sjå på konstruksjon av fakta innan vitskapen.

Konstruksjon av fakta

Til no har eg prøvd å finne likskapar og forskjellar i desse tre ulike forskingsprosjekta om konstruksjon av praksisar i forskning. Individ har idear og tankeprosessar som er resultat frå ulike former for presentasjonar, forenklingar av mange typar materielle og kollektive omstendigheitar. No skal eg gå nærare inn på konstruksjon av fakta i vitskap. Latour og Woolgar ville prøva å forstå sosiologisk det som alt for ofte blir omforma til historier som handlar om folk som får idear (1986:171). Ein kan ikkje bruka røynda til å forklara kvifor eit utsegn blir eit faktum.

Konstruksjon referer til det tidkrevjande og praktiske handverket som inskripsjonar er, der desse er laga som framstillingar som enten blir bygd opp eller avvist. Her referere Latour og Woolgar til Knorr Cetina si tidlegare tolking av konstruksjon. Det er gjennom praktiske operasjonar at eit utsegn kan bli transformert eller endra til eit objekt, eit faktum eller til ein artefakt. Ved å observera korleis artefakter blei konstruert viste Latour og Woolgar at oppfatninga av røynda var konstruert gjennom det at ein hadde avgjort ein disputt heller enn at disputten var årsaka (1986:236). Dersom røynda er konsekvensen heller enn årsakene til denne konstruksjonen, vil det bety at forskaren sin aktivitet er retta mot arbeidsoperasjonar som går ut på å forma utsegn heller enn å avsløra "sanninga". Når eit utsegn vert stabilisert, blir det ein del av den tause kunnskapen eller materielle utstyret i eit kvart laboratorium eller på ein arena. Den tause kunnskapen vil vera det som er underforstått eller ikkje blir stilt spørsmål til i ein samanheng.

Latour og Woolgar viser at omstendigheitar har mykje å sei for utfall av forskning, og dette var nytt sidan det omkringliggjande rundt forskning ofte ikkje er blitt tatt omsyn til i analysar av vitskap. Når ting er blitt eit faktum, er det vanskeleg å sjå at dette faktumet er blitt konstruert fordi det verkar som om faktumet berre er slik. Det som har å gjera med omkringliggjande faktorar, vil berre forsvinne ut av biletet der desse kan bli analysert politisk, men har ingenting å gjera med harde og solide fakta (Latour & Woolgar 1986:240). Forfattarane veit ikkje om det er særmerka for vitskap at denne snuoperasjonen skjer, men dei har valt å sjå nærare på denne prosessen. Når mange tidlegare argument har blitt innkapsla i ein "svart boks", er det svært vanskeleg å argumentera for alternativ til desse hevdar Latour og Woolgar.

Dei hevdar at det å innkapsla argument i "svarte boksar" er muleg ved at ein har truverde ovanfor omverda i det ein held på med.

Vitskapleg aktivitet er ikkje "om naturen", men er ein intens kamp for å konstruera røynda seier Latour og Woolgar. Laboratoriet er arbeidsplassen der ein har produktive krefter som gjere konstruksjonen muleg. Kvar gong når eit utsegn vert stabilisert vert det gjeninnført til laboratoriet (som ei maskin, inskripsjonsutstyr, kunnskap, rutine, fordom, deduksjon, program m.m.), og det blir brukt for å auka forskjellen mellom utsegn (Latour & Woolgar 1986:243). Forskararbeidet i laboratoria går altså ut på å lage orden i kaos. Latour og Woolgar meiner at dersom ein finn eit akseptert faktum vil det vera meir overraskande enn mangfaldet og inkonsistens i vitskapleg argumentasjon (1986:252). Dei viser korleis vitskapleg forskararbeid blant anna er konsentrert rundt det å konstruera fakta, og laboratoriet er ein stad der ein kan observera ulike fakta som blir tatt for gitt og ikkje vert stilt spørsmål ved lenger.

Til forskjell frå Latour, Woolgar og Traweek ser Knorr Cetina at også forskarar er ein del av sitt felts sin forskingsstrategi og på ein måte eit teknisk utstyr i kunnskapsproduksjonsprosessen. Gjennom den teknologien dei brukar blir eksperiment innlemma og svarer til endring av naturleg og sosial orden (Knorr Cetina 1999:32). Knorr Cetina hevdar at ein tidlegare ikkje har vore interessert i korleis trekk frå den sosiale verden eller kvardagslivet er ein del av og spelar ei rolle slik at det blir eit epistemisk reiskap i kunnskapsproduksjonen. Sjølv om det sosiale ikkje berre "er der" i vitskap, noko også Latour og Woolgar hevdar. Knorr Cetina på si side seier at det sosiale vert nytta til og på ein måte oppgradert til å bli eit instrument for vitskapleg arbeid. Laboratorieprosessar regulerer den naturlege orden med ei form for sosial orden. Det gjer ein ved å skapa, endra og vidareforedla objekt. Objektet vil vera i relasjon til forhandlingar som føregår mellom deltakarane på eit gitt tidpunkt og ein bestemt stad. Men laboratorium fører også til rekonfigurerte forskarar som blir gjort muleg i relasjon til desse objektet (Knorr Cetina 1999:29).

Nett slik som objekt blir omforma til bilete, ekstrakt og andre ting i eit laboratorium, blir forskarar omskapt til å bli spesielle tenkjande epistemiske subjekt. Vil det seia at aktørane blir ein form for reiskap eller maskin? Knorr Cetina seier vidare at det ikkje er berre objektet som kan gjerast om, men og forskarane som har mange ulike handlingsrom. I laboratoriet er forskarar ein del av dei undersøkingar som blir gjort, dei er del av eit felt sin forskingsstrategi og eit teknisk utstyr i kunnskapsproduksjonen. Knorr Cetina hevdar sjølv at ho opnar opp modellen for konstruksjon av fakta ved at ho foreslår at det er variasjonar i måtar ein oppnår avtalar, likskap eller stabilitet. Det er fridom mellom ontologien og måtar ein oppnår semje på. Denne tenkinga går lenger enn både Traweek, Latour og Woolgar i å trekkje forskaren inn i kunnskapsprosessen, sjølv om det ligg nærare opp til Latour og Woolgar sin aktørnettverkrelasjon mellom forskarar og laboratoriekontekst enn det Traweek tar utgangspunkt i. Men for meg verkar det rart at aktørane blir eit subjekt i det epistemiske fordi aktørane får noko maskinaktig over seg,

sjølv om alle tre prosjekta ser at forskarar er ein del av det dei produserar. Latour og Woolgar vektlegg særleg den måten fakta blir til i forhandlingar mellom ulike interesser. Traweek på si side kartlegg nokre av dei kulturelle tilhøva til forskning innanfor høgenergifysikk, utan å gå inn på kunnskapsproduksjonsprosessar.

Det å få kontroll med konstruksjonsprosessar innan epistemiske kulturar har konsekvensar for den typen resultat konstruksjonsstudiar kan produsera. Vil ein verkeleg finna den same typen forhandlingar i alle eksperimentelle vitskapar? Og vil basiskategoriane ein har utvikla og dei prosessane forfattarane har skildra, vera like lydlause i alle felt? Frå eit mikro-empirisk perspektiv er det naudsynt å sjå nærare på korleis desse kategoriane og prosessane i seg sjølv er avhengig av lokale praksisar. Knorr Cetina hevdar at modellar som generaliserer for alle felt og alle disiplinar er premature (1995:159). Ho viser at det er eit mangfald i konstruksjonen av fakta, og vil då sjå på til dømes konstruksjon av maskiner som enkelt-praksisar. Det vil føra til at ein får fleire historier om korleis fakta er konstruert, og dette er også noko Latour og Woolgar viser i sin studie.

Konstruksjon har ofte betydd konstruksjon av eit publikum som er viljuge til å tru den kunnskapen som er produsert av laboratorium, er viljuge til å implementera resultata, og viljuge til å knytte dei opp mot vitskaplege "funn" som på ein eller anna måte vil reprodusera dei i framtidig forskning og diskusjonar. Latour (1987) blant andre har brukt konseptet oversetjing eller translasjon for å referera til denne prosessen. Korleis kan eg overbevisa nokon til å akseptera mitt forslag, min metode og min oppfinning? Latour (1987) seier at ein kan gjere det ved å få dei andre til å skjøna at det er i deira interesse å ta til seg mitt "offer", ved å omdefinera eller oversetje deira interesser slik at dei går saman med mine, og gjennom det innrullere ein heterogen flokk av aktørar (aktantar) til eit nettverk av samanhengar som stabiliserer dei tekniske objekta. Latour og Woolgar ville sjå på korleis ulikskapen mellom logikken i vitskap og ikkje-vitskapleg kunnskapspraksis er skapt og oppretthaldt innanfor laboratoriet (1986:152). Ein måte å sjå på mikroprosessane i fakta konstruksjon i vitskap er å sjå på samtalar og diskusjonar mellom medlemmar av laboratoriet, og dei går her lenger ned i analysar av sjølve samtalane enn både Traweek og Knorr Cetina. For det fyrste viser samtalematerialet ganske klart at det er ei uttal av ulike interesser i tillegg til at forskarane er engasjerte i ting som er ein del av deira diskusjonar (Latour & Woolgar 1986:166). For det andre så har dei presentert bevis som viser kor vanskelig det er å identifisera berre deskriptive, tekniske eller teoretiske diskusjonar. Forskarar hoppar heile tida mellom ulike interesser innanfor den same diskusjonen. Knorr Cetina har også sett korleis forskarane tek inn ikkje-epistemiske argument i tekniske diskusjonar, og viser korleis forskarar heile tida går fram og tilbake over grensa mellom oppfatningar som i deira auger er "vitskaplege" og "ikkje-vitskaplege".

Latour og Woolgar hevdar at diskusjonane berre kan bli forklart ut frå ein samanheng der interessene som formar delinga er tatt med. Latour og Woolgar har også foreslått at den tankeprosessen som er brukt av forskarar i

deira miljø, ikkje er så særleg ulik dei teknikkane som vert brukt i vanleg kvardagsmøtar. Latour og Woolgar føreslår vidare at individa sine idear og tanke prosessar framkjem som eit resultat av ei heil rekkje med materielle og kollektive omstendigheitar. Latour og Woolgar ser at individa sine framstillingar er underlagt visse lover i forhold til kva sjanger dei er utvikla innanfor. Dermed kan ein både utvida analysen av konstruksjon av fakta, og forstå korleis ulike historier om idear og tankar vert utvikla. Så langt har eg sett på korleis produksjon av kunnskap og korleis fakta blir til for desse ulike forfatarane, og eg vil no gå vidare med å diskutera kultur og konstruksjon av forskarverda.

Kultur og konstruksjon av forskarverda

Kultur slik som Knorr Cetina brukar begrepet betyr det aggregerte mønster og dynamikkar som kjem til syne i ekspertpraksisar, og mønstra vil variera i ulike ekspertmiljø (1999). Kultur vil då referera tilbake til praksisen på ein spesiell måte. Det at ein fokuserte på praksis i tidlegare studiar, seier Knorr Cetina, førte til at sjølve handlinga i det å skapa kunnskap kom meir i forgrunnen. Med andre ord var handling forstått innanfor eit handlingsteori rammeverk. Handlingsrammeverket sette fokus på at vitskapleg handling er skapt, og eit mellomliggjande trekk i vitskapleg arbeid (Knorr Cetina 1999:9). Hennar kritikk til dette perspektivet er at sjølv om det har satt fokus på viktige sider har handlingsteorirammeverket lite tak på å etablera mønster der ulike handlingar konvergerer eller nærmar seg kvarandre. Ho vil sjå på desse tilnærmingane, korleis dei blir utvikla og dynamisk utvida.

Traweek har eit litt anna haldning, og ho meiner at ho har sett antropologisk på høgenergifysikarane sitt samfunn. Ho ser på organisering av samfunnet, karrierar, dei delte fysiske teoriane, miljøet og maskinene som er bygd for å utføra forskinga. Ho har vist den sosiale organiseringa, utviklingssyklusen, opplæringa og den materielle kulturen. Traweek meiner ho tek utgangspunkt i ein durheimiansk forståing, og det er mange etnografiske forskarar som også har nytta ei slikt utgangspunkt. I denne teorien seier ein at ein kulturell utvikling, som vil seia ideen om stad, tid og forklaringar om verden, er reflektert i den herskande sosiale handlinga (Traweek 1988: 157). Med andre ord vil idear om tid og rom strukturere sosiale relasjonar, der dei romlege og temporære mønstra som kjem av menneskeleg aktivitet vil nærmast vera lik deira eigne begrep om tid og rom. Traweek fann det nyttig å bruke denne teorien for å studera høgenergifysikarane sitt samfunn, då deira fysiske teoriar om tid og rom illustrerer deira sosiale realitet (Traweek 1988:157). Ho ser detektorane som den materielle verkeleggjeringa av høgenergi fysikarane sin kultur. Detektorane viser nemleg den arva spenninga mellom fysikarane sine ulike opplevingar og idear om tid, og detektorane vil også medverka med ein modell for ei løysing av ei slik spenning. For eksperimentalistar så vil detektorane vera det synlege beviset på deira kunnskap og talent som forskarar.

Fysikarane ser på data og naturen som like, der eksperimentaltistane ønskjer å vera dei som avdekkjer ei historie der original forfattaren er naturen. Teoretikarane på si side ønskjer å sjå data som ein tekst som er direkte skreve av naturen, sjølv om data er framkome ved hjelp av eksperimentaltistar og maskiner (Traweek 1988:160). Latour og Woolgar (1986) som skildrar ein laboratoriepraksis i immunologi, ser i tillegg på data som tekst, men dei forskarane Latour og Woolgar ser på krediterer maskina som teksten sin opphavsmann og forfattar. For desse vil forskarar vera skarpsindige dekodarar av maskingenerert datatekst. I Traweek si tolking er maskiner i seg sjølv tekst og variabel tekst. Fysikarane er engasjert i ein interessant produksjon og lesing av maskiner som ikkje opphørar, der verken maskinteksten eller forskarane si lesing av teksten vil vera lik. Teksten og lesinga av den er innkapsla i samfunnet sine tradisjonar om korleis ein skal forstå natur og identifisera oppdagingar. Det å lesa detektorane har gjort at Traweek kan fortelje ei historie om høgenergifysikarar sin kultur, der det å lesa maskin tekst gjere det muleg å skildra reproduksjonen av natur, konstruksjonen av oppdagingar og reproduksjonen av fysikarar i deira samfunn (Traweek 1988:161). Det er altså lesinga av detektorane som gjer det muleg for Traweek å forstå forskingskulturen.

I Latour og Woolgar si bok blir laboratoriet nøye skildra, alt frå oversiktskart over området til fotografi av korleis forskarane arbeider. Mytologien rundt arbeidet blir sett på som ei brei referanseramme og det er innanfor denne ramma handlingar og praksis til ein spesiell kultur kan sjåast seier dei. Det er ikkje slik at fenomen er avhengige av spesielle materielle apparat, heller er fenomena særskilt laga på bakgrunn av den materielle ramma til laboratoriet (Latour & Woolgar 1986:64). Forskarane sjølv hevdar at det dei held på med berre inneheld harde fakta, det er ingen tru, kultur eller ein mytologi som ligg bak. I eit laboratorium hevdar dei at ein vil heile tida utføra arbeid ved hjelp av ulike utsegn, der ein tilfører modalitetar, siterer, understreke, minskar, låner og foreslår nye kombinasjonar (Latour & Woolgar 1986:87). Kvar av desse arbeidsprosessane kan resultere i eit utsegn som er enten ulikt eller berre kvalifisert. Desse utsegna vil igjen skapa liknande arbeidsoperasjonar i andre laboratorium, og diskusjonen vil gå vidare i forskingsmiljøa. Dei såkalla materielle elementa i laboratoriet er basert på dei ulike drøfta resultata eller taus kunnskap av tidlegare kontroversar som er tilgjengelege i den publiserte litteraturen. Gjennom artiklar og papers har ein muligheit til å overbevisa andre. Forskarane brukte også truverde for å definera dei ulike investeringane og omstruktureringane mellom ulike meiningar ved laboratoriet. Truverde gjere det muleg å danne eit forbund mellom økonomiske begrep slik som pengar, budsjett, avkastning, og den epistemologiske delen som går på tryggleik, tvil og bevis. Det viser også at informasjon er dyrt (Latour & Woolgar 1986:238).

Latour og Woolgar diskuterer også kva som motiverer forskarar. Blant anna er truverde viktig som forskar, der forskarnettverket er viktig for framdrift. Dei hevdar at det finst eit normbyttesystem som ikkje er empirisk muleg å bevise, og som forfattarane ser på som uforklarleg og eit arkaisk

paradoks. Dei seier vidare at blant anna normer, sosialiseringsprosessen og påskjønningar heller er konsekvensar av sosial aktivitet enn årsaker til det (Latour & Woolgar 1986:205). Er dette motsett til det Traweek seier om at kulturen vil påverka korleis ein handlar? Korleis ein forstår forskingsresultat vil vera innkapsla i forskarsamfunnet sine tradisjonar om korleis ein skal forstå naturen, hevdar Traweek.

Latour og Woolgar seier vidare at posisjonar i forskingsfeltet vil vera viktig, der publiseringar er eit viktig måleinstrument for kva posisjon og verdi ein har. Det blei etter kvart klart at sosiologiske element slik som status, rang, prisar, akkrediteringar og sosiale situasjonar berre er ressursar som blir brukt i kampen for å få nyttig informasjon og auka trugverd. Dei hevdar at forskarar er strategar som vel dei mest gunstige augneblinka. Dei engasjerer seg i samarbeid som ein forventar skal bera frukter, evaluerer og tar fatt i muligheiter. Der det også er viktig å vera raskt ute for å vera den fyrste som får tak i truverdig informasjon (Latour & Woolgar 1986:213).

Knorr Cetina ser på kultur der ho fokuserer på systema for kunnskap, der desse er samansett av handlingar. Ho meiner at kultur medfører brot med ei kvar einsarting av handling, og desse brota er viktige fordi dei viser at det eksisterer ulike kunnskapsteknologiar som tener ulike grunnleggjande teknologiske og økonomiske mål. Ein anna assosiasjon til begrepet kultur som Knorr Cetina nyttar, er å sjå det som mange varierte mønster som etterfylgjer kvarandre. For det tredje er kultur assosiert med dei symbolske og ekspressive aspekta ved menneskeleg handling, der ein ser på kultur som ei ramme som viser dei symbolske elementa i sosialt liv. Etter Knorr Cetina si meining er symbol og meining eit tredje element som gjev ideen om epistemiske system meir innhald. Ho ser det slik at tydinga og forma som teksten har i praksis ikkje kan bli skilt frå kvarandre (Knorr Cetina 1999:11). Kulturen blir til innanfor kunnskapssystemet eller strukturen. For Traweek blir dette motsett, der kulturen er systemet og kunnskapen er ein del av kulturen.

Knorr Cetina har brukt kulturbegrepet for å få fram ulikskapane i epistemiske prosedyrar i høgenergifysikk og molekylærbiologi. Det var ein måte å få fram kontrastane mellom den liminale innfallsvinkelen til sanning i fysikk, og den blinde variasjonen i molekylær biologi. Ho ser også på forskjellen mellom fysikarane sin måte å lokalisera data i samspel mellom signal, simuleringar og teori. Molekylærbiologien har i motsetnad ein eksperimentell forståing av målingar. Traweek meiner at ho har presentert ei tjukk framstilling av korleis høgenergifysikarar konstruerer deira verden. Forskarane sjølv opplever og representerer denne verda som fri frå deira eigen handling. Det er ein kultur som er ekstremt objektiv, eller ein kultur av ingen kultur, der medlemmane lengtar svært etter ei verd utan lause endar, utan temperament, kjønn, nasjonalisme eller andre former for uorden. Det er ei verd utanfor menneskeleg tid og rom (Traweek 1988:162). Latour og Woolgar har også prøvd å gjera si framstilling ganske tjukk ved å nøye beskriva laboratoriepraksisen, men har ei snevrare fokusering på konstruksjonen av fakta. Når det gjeld kva som er kultur har Traweek, Latour og Woolgar ein ganske lik forståing av dette, men Latour (1990) meiner Traweek går i ei felle

når ho berre fokuserer på kulturen som den største forklaringsfaktoren. Det er særskilt ved hjelp av mytologien rundt arbeidet ein kan få innsikt i kulturen, der denne vert sett på som ei brei referanseramme der handling og praksis utspeler seg. Knorr Cetina vektlegg symbolske struktureringar, der kulturen kjem til syne innanfor den epistemiske strukturen. Når eg no har analysert dei ulike forståingane forfattarane har på kultur i desse prosjekta vil eg gå inn på kva ein kan då lære om forskingskultur.

Kva kan ein lære om forskingskultur?

Dei tre bøkene har ulike utgangspunkt for kva dei vil undersøkje, og dei kjem naturleg nok fram til ulike resultat sjølv om dei har eit konstruksjonistisk utgangspunkt. Traweek (1988) har gjort grundige undersøkingar og nyttar ein svært skildrande framstilling av forholda innanfor høgenergifysikkmiljøet. Ho har vist dette miljøet sin spesielle samhandlingsmåte og såleis produksjonen av kunnskap. Latour og Woolgar (1986) har vore opptatt av den sosiale eller praktiske konstruksjonen av vitskapleg kunnskap, i tillegg til den prosessen der forskarar gjere sine observasjonar forståelege for seg sjølv. Knorr Cetina (1999) ville sjå på konstruksjon av ulike kunnskapssystem, og kjem fram til at konstruksjonen føregår ulikt i ulike vitskapar.

Den komparative tilnærmingsmåten har vore svært godt nytta hos Traweek (1988) der ho såg på kulturelle forskjellar mellom nasjonar (USA og Japan) der tema blant anna var laboratorieorganisering, korleis dei bygde og designa detektorar, leiarskapstypar og modellar for gode arbeidsvilkår for forskarane. Den amerikanske leiarmodellen kan ein kalle "sportsmodellen" der leiaren er som ein trenar. Leiaren har lært seg å lokalisera svært dyktige medarbeidarar og lagar strategiar for å vinne. Dette er ein kontrast til den japanske hushald tilnærminga der kvart medlem har eit ansvar for hushaldet. Forskaren er ansvarleg for at ressursane vert vidareført. Statusen er ikkje bestemt av konkurranse, men av alder (Traweek 1988:149). Traweek analyserer også fysikarane sine historier om seg sjølve. Ho ser på fysikarane sine livsløp, fortrinna i dei ulike karrierestega, og kva som blir assosiert med suksess. Latour og Woolgar (1986) har også analysert laboratoriekonteksten som viste at det nedskreve materialet var viktig for å overbevisa forskarmiljøet, i tillegg til at dei såg ein var svært avhengig av faktakonstruksjon innanfor ei særskilt materiell kontekst. Dei såg også at den logiske delen av forskning berre kjem i tillegg til forhandlingar, evalueringar og at institusjonaliserte handlingar var ein del av korleis fakta blir fakta. Her har dei trekt vekslar frå Knorr Cetina sine begrep om det lokale, heterogene og kontekstuelle i forskning.

Det er meir i Traweek sin interesse å sjå på konstruksjonen av (mannleg) fysikkultur enn konstruksjon av fysikk. Knorr Cetina (1999) har også nyleg bruk den same metoden når ho har gjort ei samanlikning mellom eksperimentelle høgenergi fysikarar og molekyl biologar. På eit nivå referer begrepet epistemiske kulturar berre til dei to ulike praksisane som er knytt til å skapa og ta vare på kunnskap i ulike domene. Knorr Cetina brukte begrepet for

å få fram ulikskapane i epistemiske prosedyrar i høgenergifysikk og molekylærbiologi. Er kultur ei samling av praksis og preferansar, noko som får fram miljøet sine spesielle karakteristika i relasjon til andre? Dette kan vera utgangspunktet for empiriske undersøkingar, men kultur set også søkjelys på dei symbolske aspekta ved levemåtar. Knorr Cetina føretrekkjer denne forklaringa framfor den sosiologiske som legg så mykje vekt på normer og verdiar (Knorr Cetina 1999:247). Det viser seg at det ikkje er samhald i vitskapen når ein ser på konstruksjonsmekanismer, og eksistensen av epistemiske kulturar. Knorr Cetina meiner at ein tidlegare ikkje har gått langt nok i å sjå på kva tyding objektverda har for ekspertomgjevnader når det gjeld menneskeleg koordinering. Til dømes viser høgenergifysikkeksperimentet at ein opprettheld ein nærleik til objekt på eit kollektivt nivå gjennom forskarane sin diskurs og korleis dei har utforma sine møter. Dei har laga ein distribuert kunnskap, som også fungerer som ei leiingsmekanisme. Gjennom denne diskursen blir arbeidet koordinert, og sjølvorganisering er muleg. Knorr Cetina har prøvt å fange inn alle desse forholda ved å bruka begrepet objektsentrert leiing og leiing etter innhald. Ho meiner at koordineringa blir oppnådd gjennom prosedyrar, der leiinga opprettheld nærleiken til objekta og lar seg sjølv bli strukturert av dei (Knorr Cetina 1999:243).

Alle tre inkluderar *ting* i sin analyse av laboratoriet og forskingsmiljøa, men på ulike måtar. Traweek ser detektorane som symbolske uttrykk for høgenergifysikarane, der desse er det materielle beviset på ei forskingsgruppa sin visjon om produksjon av fysikk. Latour og Woolgar undersøker også nøyte miljøet til forskarane, men dei ser at ulike fenomen kjem som resultat av den materielle ramma til laboratoriet. Knorr Cetina inkluderer *tinga* i sin analyse av den epistemiske kulturen ved at ho ser objekta som inkluderte i den laboratoriekonteksten som også forskarane er ein del av. Knorr Cetina har også medverka til ei utvikling av ei aukande forståing for at nettverk er ei sentral kjelde for vitskaplege studiar i fylgje Hess (1997:101). Ho har introdusert ideen om "variable transvitskaplege felt" som referera til nettverk som vert utvikla utanfor vitskapleg kommunikasjon eller spesialistgrupper. Desse gruppene kan blant anna inkludera dei som leverar utstyr, dei som gjev midlar, eller administrerer (Knorr Cetina 1981:81-83). Knorr Cetina har også vore pådrivar til å utvida nettverkskonseptet frå ei avgrensa faggruppa eller problemløysande kollegaer til noko som er meir fleksibelt og heterogent, meir liknande aktørnettverktankane til Paris-skulen og laboratoriestudiane til Latour og Woolgar. Der det føregår kunnskapsproduksjon, vil ein forhandla om resultatane, men for Knorr Cetina vil forhandlingane føregå innanfor strukturane som utgjere den epistemiske kulturen. På eit vis blir aktørane borte her, men korleis kan ein trekke konklusjonar frå mikro (der aktørane handlar) til makro systemet utan at aktørane har ei rolle i makro? For meg blir det eit problem med nivå ein talar om. Det vil vera eit nivåproblem når ho går frå praksis til system, der ein går frå mikro til makro. Knorr Cetina har studert maskiner som "habitus in action" og ser ikkje på effektar, men skal få tak i det som ligg bak praksis.

Det har vore klart frå starten med laboratoriestudier at utanforståande aktørar spelar ei rolle i forhandlingar, og at forhandlingar er viktig i eit laboratorium. Blant andre Latour (1990) har argumentert for å analysa samproduksjonen som føregår mellom samfunn og natur, og foreslår at ein også inkluderer ikkje-menneskelege aktørar som forhandlingspartnarar i analysar. Ikkje-menneskelege aktørar inkluderer ein tingverden der aktørar eller aktantar er tilskreve på vegne av dei avgrensingane tinga legg på menneskeleg handling. Knorr Cetina seier at tinga i seg sjølv er ei konsekvens av arbeidet og makta som me delegerer til dei (1995:153). I andre samanhengar som til dømes Traweek sin studie av høgenergifysikklaboratoria, refererer forhandlingar til praktikarane sine tilbod om utstyr og tilgang til "beam" tid som er tildelt tid i detektorane, til konflikhtar over kva eksperiment som skal bli akseptert og utført eller korleis ein skal setje opp dei beste vedtaksstrukturane for slike spørsmål (Traweek 1988:kap. 5). Dei fleste som har sett på kva utfallet av forhandlingar er, fokuserer på det gjensidige påverknadselementet ein har i episodar med kunnskapsproduksjon. Dei viser korleis prosessen fram mot og utfallet til undersøkingar er sensitiv for den sosiale interaksjonen som har føregått. Knorr Cetina meiner då at forhandlingar betre enn andre konsept, vil visa meir av den sosiale karakteren til kunnskapsproduksjon (1995:154).

Latour (1990) meiner at ein ikkje kan nytta etno-vitskap til å forstå vitskap fordi ein ikkje kan bruka ein modell som i utgangspunktet aksepterar det vitskaplege samfunnet. Difor meiner Latour at Traweek har ein for sterk aksept av høgenergifysikarane og deira kultur. Samfunn og kunnskap er to ulike ting som etter kvart må vera relatert til kvarandre, men relasjonen til Traweek er umuleg på grunn av den måten distinksjonen har blitt laga i utgangspunktet (Latour 1990:167). Sjølv om Traweek seier ho lagar ein tjukk beskriving, seier Latour at ho ikkje klarer å relatera innhaldet i fysikk til den sosiale organisasjonen. Det har Traweek gjort fordi ho meiner at kunnskap og vitskap er skilt, der desse berre kan bli relatert gjennom korrespondanse. Latour (1990) meiner vidare at Traweek si bok er interessant, men faren for antropologifaget er at ein ikkje klarer å sjå forbi den moderne verda. Dersom ein behandlar samfunnet og natur som like, der ein overskrider kunnskapsgrenser og speglar kvarandre slik som Traweek gjorde, kan ein ikkje forstå samfunnet og naturen. Latour meiner at grunnen til at ein ikkje kan behandla sosiale fakta som ting er fordi ting er kollektive fakta i starten (1990:169).

Traweek svarer på denne kritikken frå Latour og andre i ein artikkel frå 1992 der ho framhevar at kritikken ikkje treff då den ikkje kjem frå same fagtradisjon som hennar. Dette er ein svært lett måte å slå tilbake på, men kanskje den ikkje treff heilt? Traweek seier også at den måten ein skriv på innanfor mange samfunnsvitskaplege tradisjonar er ein metode for å vitskapleg gjera forskinga etter ideal frå naturvitskapane. I artikkelen frå 1992 forsvarar ho sin måte å situera kunnskapen på der på der ho ikkje har referert særleg anna forsking i det ho skriv, eller talfesta dei funna ho har gjort. Traweek seier at ein bør sjå på sine egne narrative strukturar og våre retoriske

strategiar slik at dei komplimenterer, heller enn å undergrava tankane våre i forkinga (Traweek 1992:433). Dei tre bøkene er tre ulike måtar å forstå forskingskultur på. Der Traweek har eit kulturanthropologisk utgangspunkt, Knorr Cetina tek utgangspunkt i kunnskapssamfunnet og Latour og Woolgar blir dradd mellom desse to forståingane.

Dei tre historiene om forskingskultur som kunnskapskultur

I dette essayet skulle eg gå inn på tre ulike historier om forskingskultur, kva det er og korleis det blir praktisert. Forskingsarbeid er eit svært godt døme på kunnskapsarbeid. Dei tre ulike prosjekta kunne ein sjå på som tre ulike måtar å sjå kunnskap på. Eg stilte spørsmålet om desse tre prosjekta kunne vera med på å gjera greie for kva forskning og kva forskingskultur er? Dette har eg vore oppteken av fordi eg har lyst til å sjå på kunnskapskulturar som vert utvikla innanfor kunnskapsorganisasjonar. Kunne desse undersøkingane vera med på å sei noko om kunnskapskulturar? Svaret var sjølv sagt ja, at alle dei tre bøkene kunne fortelja sine historier om forskingskultur. Men som me har sett har dei ulike måtar å gjera dette på, særleg sidan dei har hatt svært ulike måtar å gi inn i området på. Alle dei tre undersøkingane har brukt etnografiske metodar til å falde ut, ramme inn og samanfatta laboratoriekontekstane.

Pinch (1986:30) seier at dei fleste laboratorieundersøkingar har sett på enkeltlaboratorium eller få arbeidssituasjonar i sin kvardagspraksis, og på det viset vil dei vera avgrensa når ein skal sjå på forming av konsensus. Dei vil vera avgrensa fordi mange prosessar der forming av konsensus føregår, involverer ofte meir enn eit laboratorium og kanskje eit heilt felt. På den andre sida kan laboratorium studiar kaste lys på typiske måtar nye utsegn viser seg i vitskapleg praksis, og vise dei tilhøva som fører til at slike utsegn blir tatt inn i vidare forskning. Knorr Cetina (1995:161) hevdar at dette også kan kaste lys på korleis ein oppnår lukking av debattar innan laboratoriet om korleis ein skal forstå resultata frå eksperimenta, før den vitskaplege kunnskapen er publisert. Dette har særleg Latour og Woolgar sin studie vist.

Kan ein generalisera dei tinga ein seier om ekspert kultur til andre områder? Knorr Cetina vil ikkje generalisera resultata sine, men bruka dei mønstra ho illustrerer som ein mal som ein kan bruke til å utforska dei ulike trekka til andre ekspertområdar, og som peikarar til andre mulige dimensjonar på andre områder. Ho har illustrert ulike vegar å utvikla og utnytta liminale fenomen slik som kunnskap om avgrensingane til kunnskap. Desse begrepa kan bli bruk for å få fram konsept i ein kvar studie av epistemiske kulturar for å bestemma korleis desse kulturane er skapt, kva likskapar som kanskje eksisterer og korleis ein kan gjera greie for dei (Knorr Cetina 1999:252).

Kultur for Traweek er eit breidt begrep, men ho har ikkje eit så klart kunnskapsyn som Knorr Cetina. Kulturforståinga til Knorr Cetina er på den andre sida snevrare enn Traweek. Traweek sin studie er innanfor ein ganske tradisjonell kultur tradisjon i antropologien der ein ser på totalitetane innanfor eit samfunn. Dei tre bøkene er tre ulike måtar å forstå forskingskultur på. Traweek har eit kulturanthropologisk utgangspunkt, Knorr Cetina tek

utgangspunkt i kunnskapssamfunnet og Latour og Woolgar vert dradd mellom desse to forståingane. Alle viser ulike måtar ein kan studera ein kunnskapskultur innanfor eit avgrensa felt, og korleis ein vel å organisera praksisen innan feltet.

Litteratur

- Barnes, Barry, David Bloor og John Henry (1996): *Scientific Knowledge. A Sociological Analysis*. The Athlone Press, London.
- Czarniawska, Barbera og Guje Sevón (red.) (1996): *Translating Organizational Change*. Walter de Gruyter, Berlin.
- Hess, David J. (1997): *Science Studies. An Advanced Introduction*. New York University Press, New York.
- Latour, Bruno og Steve Woolgar (1986): *Laboratory Life. The Construction of Scientific Facts*. Princeton University Press, West Sussex.
- Latour, Bruno (1999): "Give Me a Laboratory and I Will Raise the World". I Biagioli, Mario og Peter Galison (red.): *The Science Studies Reader*. Routledge, New York.
- Latour, Bruno (1987): *Science in Action. How to Follow Scientists and Engineers Through Society*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
- Latour, Bruno (1990): "Postmodern? No, Simply Amodern! Steps Towards an Antropolpgy of Science". *Studies in History and Philosophy of Science*, 1990 No. 1 March.
- Knorr Cetina, Karin (1981): *The Manufacture of Knowledge: an essay on the constructivist and contextual nature of science*. Pegamon, Oxford.
- Knorr Cetina, Karin (1992): "The Couch, the Cathedral, and the Laboratory: On the Relationship between Experiment and Laboratory in Science". I: Andrew Picering (red.): *Science as Practice and Culture*. University of Chicago Press, Chicago.
- Knorr Cetina, Karin (1995): "Laboratory Studies. The Cultural Approach to the Study of Science". I Sheila Jasanoff (red.) m.fl. *Handbook of Science and Technology Studies*. Sage Publications, Thousand Oaks, California.
- Knorr Cetina, Karin (1999): *Epistemic Cultures. How The Sciences Make Knowledge*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
- Merton, Robert (1973): "The Normative Structure of Science". I Merton, R. (red): *The Sociology of Science. Theoretical and Empirical Investigations*. The University of Chicago Press, Chicago.
- Mulkay (1979): *Science and the Sociology of Knowledge*. George Allen & Unwin, London.
- Pickering, Andrew (1995): *The Mangle of Practice: Time, Agency and Science*. University of Chicago Press, Chicago.
- Pinch, Trevor (1986): *Confronting Nature: The Sociology of Solar-neutrino Detection*. Reidel, Dordrecht.
- Traweek, Sharon (1988): *Beamtimes and Lifetimes. The world of high energy physicist*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Traweek, Sharon (1992): "Border Crossings: Narrative Strategies in Science Studies and among Physicists in Tsukuba Science City, Japan." I: Andrew Pickering (red.): *Science as Practice and Culture*. University of Chicago Press, Chicago.