

Latour, natur og havforskere – hvordan produsere natur?¹

Bruno Latour er blant dem som meiner at naturen ikke er noe gitt, men noe som *produseres*, samtidig forsvarer han realismen i vitenskapen. Det er sjølve arbeidet med å produsere natur som opptar Latour, mer enn sluttproduktet. Latours kritikere oppfatter denne posisjonen som konstruktivism, relativisme og antirealisme, men sjøl argumenterer han for at han og hans kolleger er opptatt av hvordan realisme gjennom praksiser, allianser og aktører tilføyes, slik at natur og samfunn får form og innhold. De framstår dermed både som *radikale konstruktivister* og *realister*, men med en annen innfallsvinkel til forholdet mellom kunnskap og virkelighet enn hva sosialkonstruktivister og realister har forutsatt. Gjennom en analyse av sider ved norsk fiskeribiologisk forskning beskriver denne artikkelen hvordan en slik *konstruktivistisk realisme* er mulig og hvordan naturvitenskapen produserer natur.

Naturen som reell eller konstruert

«Det er naturen som setter grenser for hvor mye som kan høstes av en fiskebestand».

Slik innleder Havforskningsinstituttet avsnittet om «Forvaltningsstratgi og rådgivning» i «Havets ressurser 2003». I rapporten beskrives naturen som noe som eksisterer utafor samfunnet, men som til en viss grad kan påvirkes gjennom våre aktiviteter og som vi gjennom vitenskapelige teknikker kan skaffe oss stadig mer kunnskap om. Sitatet og rapporten fra havforskerne preges av et *realistisk natur- og vitenskapssyn*, som framstiller naturen som et objektivt faktum og som forutsetter at vitenskapelig kunnskap om naturen kan bygges gjennom studier og observasjon av forhold i denne gitte naturen (Djurfeldt 1996:21, Delanty 1997).

Motsatsen til slik realisme er *konstruktivistiske* perspektiver som ikke er opptatt av natur som et objektivt faktum, men av hvordan «natur» blir produsert i sosiale prosesser (Delanty 1997, Macnaghten og Urry 1998). Fra et konstruktivistisk ståsted finnes ingen objektiv natur uavhengig av de sosiale praksiser som «naturen» blir resultat av. Finlayson (1994:154) skriver for eksempel følgende i sin studie av forvaltninga av torskbestandene utafor Newfoundland og Labrador: «Instead it should be acknowledged that fisheries management is fundamentally a social process and the essential problems are sociological problems».

I studien stiller Finlayson seg tvilende til fiskeribiologisk kunnskap som relevant basis for fiskeriforvaltning. I stedet for å være opptatt av hvilke grenser naturen setter, oppfatter han forvaltning av torskbestandene som et sosiologisk problem, som handler om relasjoner og

Johnsen, Jahn Petter. 2004. Natur, Latour og havforskere – hvordan produsere natur?
Sosiologi i dag 34 (2):47-67

maktspill mellom ulike interessegrupper i den newfoundlandske fiskerinæringa. Finlayson avviser at det kan finnes noen sann biologisk kunnskap uavhengig av de sosiale prosessene som produserer den (Finlayson 1994:32), og han betegner trua på en kunnskapsbasert forvaltning for «tekno-utopisme» (Finlayson 1994:24-26), som er en form for realisme.

Med boka «Pandora's Hope» (1999) prøver vitenskapsfilosofen Bruno Latour å gjeninnsette den realismen som sosialkonstruktivister som Finlayson har forkasta. Latour forsøker å gjøre dette samtidig som han markerer en avstand til en realisme som forutsetter at kunnskap om naturen produseres ved at en nøytral vitenskap observerer en objektiv verden som observatøren står utafor. Denne markeringa av avstand til en slik realisme har gjort at Latour har blitt oppfatta som en kritiker av realismen, mens det han egentlig angriper er sosialkonstruktivismen og postmodernismen. Latour vil vise at det ikke er brudd mellom kunnskap og virkelighet slik for eksempel Finlayson (1994) hevder, men at kunnskap og virkelighet står i et indre forhold til hverandre.

Latour hevder nemlig at mens den moderne vitenskapen, som han kaller «Science no 1», har som formål å rense og redusere virkeligheten til noen representasjoner av et studieobjekt som ligger utafor vitenskapen sjøl, driver han og hans kolleger innafor den retningen som kalles *aktør-nettverk-teori* (ANT), med «forskning». På engelsk kaller Latour det for «research» eller «Science no 2». I motsetning til den moderne vitenskapen («Science no 1») har den åpne og inkluderende forskinga («Science no 2») som formål å vise hvordan vitenskapen produserer både sine objekter og seg sjøl. Virkelighet er følgelig ikke noe som naturvitenskapen avdekker og bygger kunnskap om, men noe naturvitenskapen *tilføyer* ved hjelp av og gjennom produksjon av kunnskap. Ved å forutsette en objektiv, eksisterende natur utafor naturvitenskapen, som ikke forandres av kunnskapen som bygges, har den moderne naturvitenskapen («Science no 1») skapt en avstand mellom kunnskap, vitenskap og virkelighet som den ikke er i stand til å overskride. I følge Latour dreier forskning («Science no 2») seg om å skjøte kunnskapen og virkeligheten/naturen sammen igjen gjennom å vise at virkeligheten og naturens egenskaper faktisk skapes og tilføyes i kunnskapsproduksjonen. Konsekvensen av denne sammenskjøtinga er at det som oppfattes som «vitenskapelige fakta» og produksjonen av de samme «fakta» blir uklar. Dette er en grunn til at Latour har blitt oppfatta som antirealist og relativist (Sokal og Bricmont 1999:85–90). Latour hevder derimot at det er mulig å være relativist og konstruktivist uten å være irrasjonalist og antirealist (Latour 1993, 1999).

I denne artikkelen skal jeg svare på hvordan det er mulig å være realist og konstruktivist samtidig. Jeg skal også beskrive hva som skiller Latour og ANT fra

Johnsen, Jahn Petter. 2004. Natur, Latour og havforskere – hvordan produsere natur?
Sosiologi i dag 34 (2):47-67

sosialkonstruktivismen og fra den typen realisme som ressursrapporten formidler. Dette skal jeg gjøre ved å gi et konkret eksempel på hvordan fiskeribiologene konstruerer en del av norsk natur. Eksemplet beskriver også hvordan virkelighet tilføres gjennom vitenskapene.

Jeg starter med å introdusere noen sentrale begreper i ANT. Deretter gjennomgår jeg det som i ANT kalles oversettelse og som handler om hvordan nettverk bygges. Til sist beskriver jeg hvordan norsk havforskning gjennom oversettelse forener de ulike interessene, ressursene og alliansene som inngår fiskeribiologenes produksjon av fiskebestander og natur. Artikkelen bygger på dokumentstudier og litteratur, samt på refleksjoner over erfaring og kunnskap som jeg har tilegna meg gjennom arbeid i ulike deler av fiskerinæringa fra fangst til forvaltning, og på flere års forskning på forholdet mellom politikk, forvaltning og praktiske endringer i norsk fiskerinæring.

Nettverk, forbindelser og kvasi-objekter

At Latour kritiseres av realister, kan henge sammen med at hans teoretiske posisjon har sitt utspring i den semiotiske strukturalismen og at han tilnærmer seg virkeligheten som *relasjonell* (Latour 1993, Bourdieu 1997:17–26, Levi-Strauss 1994). Det vil si at virkeligheten aldri kan framstå som noe *a priori* bestemt i seg sjøl, men at den blir representert av elementer, egenskaper og trekk som bestemmes gjennom relasjoner i de bestemte sammenhenger som den studeres i. Der realistene er opptatt av å finne og skape forskjeller, for eksempel mellom naturen og samfunnet, mellom subjekt, objekt, handlende aktør og struktur, leiter relasjonistene etter forbindelser og sammenhenger (Law 1992, Latour 1993:56–57). Latour studerer derfor prosessene, forbindelsene og materialene som brukes til å naturalisere samfunnet, til å gjøre naturen til et sosialt produkt og til å produsere subjekter og objekter. Dette gjøres gjennom å studere *kvasi-objektene* (Latour 1993:51–55). Kvasi-objektene er hybrider mellom natur og samfunn/kultur som skapes gjennom relasjonene. De er de mange heterogene forbindelsene som holder samfunnet sammen og som vi organiserer våre handlinger omkring. De kan aldri renses til ett enkelt element, men framstår med en gitt identitet når de avskjæres og isoleres fra prosessene som produserer dem (Latour 1992).

Kvasi-objektene er ikke bare naturlige eller bare sosiale eller kulturelle produkter, de er blandinger. Naturen og samfunnet/kulturen er følgelig ikke noe som står i et ytre forhold til hverandre, de er forbundet og tilgjengelig gjennom de relasjonene som konstituerer de mange kvasi-objektene som mobiliseres i verden (Latour 1993:76-79).

Johnsen, Jahn Petter. 2004. Natur, Latour og havforskere – hvordan produsere natur?
Sosiologi i dag 34 (2):47-67

Forskinga («Science no 2») setter oss i stand til å studere disse forbindelsene og å identifisere *aktørene*, som er de som handler på vegne av noen, og *aktantene* som det handles gjennom eller på vegne av. Både aktører og aktanter, som jeg vil kalle *medspillere* (Schaanning 1997:206), er også nettverk av forbindelser, formidlinger og prosesser. Aktører og medspillere kan ikke reduseres bare til en væren, men har flere identiteter alt etter hvilke forbindelser de inngår i, og etter hvem som handler gjennom dem eller på vegne av dem. De har *variabel ontologi* (Latour 1993:85–88). De kan bare defineres gjennom relasjonene i nettverket. ANT handler altså ikke om *individer, subjekter eller strukturer*, men om *nettverk og kollektiver av heterogene forbindelser* (Law 1992:381, Johnsen 2004), som produseres gjennom det som kan kalles *oversettelse*.

Oversettelse og produksjonsprosess

Begrepet oversettelse (*translation*) er sentralt i aktør-nettverk-teori og dreier seg om hvordan uensartede medspillere og materiale veves sammen til helheter som oppfattes som enhetlige og punktualiserte aktører (Law 1992:368). Sjøelve oversettelsen er «alle de forhandlinger, maktspill, utsagn og handlinger som en aktør eller kraft utfører for å få makt, autoritet og legitimitet til å snakke eller handle på vegne av andre» (Callon & Latour 1981:279, min oversettelse). Oversettelse er både det som studeres og sjøelve metoden som benyttes for å studere oversettelse. Oversettelsesarbeidet *punktualiserer* forbindelser. Det vil si at det arbeides for at noen eller noe skal framstå som forklarende enheter og som sentrale punkt. Punktene knytter sammen og representerer heile kollektivet av relasjoner som inngår i nettverket. Punktene blir *aktører* gjennom at deres oppfatninger og utsagn blir oppfatta som sanne og som representative for heile nettverket. Medspillerne blir usynlige og tause, men ikke passive. Punktualiseringa og det øvrige oversettelsesarbeidet fører til at det opprettes skiller mellom ting og mennesker, mellom natur og bevissthet, mellom subjekt og struktur, mellom diskurs og verden. Mennesker spiller alltid en rolle i disse prosessene, uten nødvendigvis å være drivkraft. Poenget i ANT er derfor å beskrive det som setter mennesker i stand til å handle, alle de hjelpemidler, mekanismer og allianser som benyttes, og alle de maktspill som utøves, uten at bestemte aktører i utgangspunktet blir ansett for å være viktigere enn andre. Det vil da bli synlig hvilke krefter som handler, hvilke det handles gjennom, og hvilke som inntar og tildeles posisjoner i nettverkene.

Gjennom oversettelse kan oppfatninger og praksis transformeres fra folkemeining til vitenskapelig sannhet og vice versa, avhengig av hvilke forbindelser de knyttes til (Latour 1987, Schaanning 1997). Oppfatninger kan bli vitenskapelige og «sanne» gjennom kopling til aksepterte naturlover, til data fra målinger, biologisk prøvetaking, gjennom intersubjektivitet, politiske og økonomiske beslutningsprosesser eller til tekniske og andre typer hjelpemidler. På samme måte kan en oppfatning bli usann hvis den kan transformeres til irrasjonalitet, overtru eller ubegrunna påstand. Det gjelder med andre ord å etablere utsagn og handlinger som riktige og sanne ved hjelp av allianser og mobilisering av ulike ressurser. Oversettelse foregår gjennom fire overlappende hovedstadier (Callon 1986:203–219).

Det første stadiet kalles *problematisering* og dreier seg om hvem som lykkes med å definere problemet og å gjøre seg sjøl uunnværlige. Det handler om å konstruere *aktører* og om å definere de andre medspillerne og forholdet mellom dem på en måte som gir aktørene anledning til å handle på vegne av heile nettverket av medspillere. Ved å få oppslutning om en forståelse av naturen, her representert av fisken, som truet av samfunnet, her representert av fiskerne, har fiskeribiologene lyktes med å definere forholdet mellom natur (fisk) og samfunn (fiskere). Fiskeriforvaltninga som er den aktøren som har forvaltningsansvaret for fisken, har bare tilgang til dette forholdet mellom naturen og samfunnet gjennom kunnskapen som forvaltes og produseres av fiskeribiologene, som dermed har blitt et *obligatorisk passeringspunkt* (OPP) for informasjonsstrøm, oversettelse og virkelighetsdefinisjon. OPP er den posisjonen som definerer og forvalter det som oppfattes som sann kunnskap om feltet, og som blir oversetter av og for alle medspillerne i det nettverket av relasjoner som bygges.

Det andre stadiet kalles *interessering og stabilisering*. Interesseringa dreier seg om å gjøre OPPs interesser sammenfallende med andre aktørers og medspilleres interesser, slik at OPP oppfattes som alle medspilleres legitime representant. Det gjøres ved å etablere mekanismer som svekker medspillernes forbindelser med hverandre, men som styrker forbindelsene deres til OPP. Kommunikasjonen mellom medspillerne kan for eksempel avskjæres gjennom fysisk atskillelse, ved å bygge kompetansemessige barrierer, etablere lovverk, definere forhandlingsrettigheter eller ved å bygge teknologier for å nevne noe. Hvilke muligheter som finnes, avhenger av nettverket som blir forsøkt bygd og stabilisert. Gjennom å knytte sine vitenskapelige interesser til samfunnets interesser om ikke å overbeskatte fisken og gjennom å få tilslutning til at de forvalter en kunnskap som er nødvendig for å beskytte fisken, blir fiskeribiologene naturens (fiskens) representanter og forsvarere overfor samfunnet (fiskere) med kortsiktige økonomiske interesser.

Johnsen, Jahn Petter. 2004. Natur, Latour og havforskere – hvordan produsere natur?
Sosiologi i dag 34 (2):47-67

Stabilisering skjer gjennom at aktører og medspillere oversettes til eller forbindes med mekanismer som muliggjør handling uavhengig av tid og rom. Slike strukturer kalles for *immutable mobiles; uforanderlige, bevegelige mekanismer* (Law 1992, Latour 1990). Nettverket stabiliseres også når medspillerne innlemmes i eller forbindes med materielle strukturer, som maskiner, hus og penger, i institusjoner som markeder, forvaltningsorganer og interesseorganisasjoner, eller i privilegier og avtaleverk. Når fisk gjennom et forvaltningsregime blir oversatt til rettigheter og kvoter som kan omsettes, har rettighets- og kvotepapiret blitt en uforanderlig, bevegelig mekanisme. Disse mekanismene representerer *svarte bokser* av institusjoner, kunnskap, forutsetninger og teknologi, som ingen stiller spørsmål ved, og som bidrar til å rekruttere til nettverket. De er så utilgjengelige eller så ressurskrevende å åpne opp at ingen prøver. Prosessene må gjøres irreversible, slik at de brutte forbindelsene mellom medspillerne ikke kan gjenopprettes og forbindelsene som er oppretta til OPP, ikke kan brytes. Havforskningsfartøy og andre materielle og teoretiske hjelpemidler som brukes i det praktiske havforskningsarbeidet består av eller er eksempler på slike stabiliserende mekanismer.

Det tredje stadiet i oversettelsesprosessen kalles *innrulling*. Innrulling er de prosessene som foregår i forbindelse med det vi kan kalle institusjonsbygging og stabilisering i stadium to. Nå forhandles det om virkelighetsdefinisjonen, om styrken på forbindelsene, om relevansen og legitimiteten til representantene, om prosedyrer, materielle strukturer og de uforanderlige, bevegelige mekanismene. Det dreier seg om å bryte ned motforestillingene blant medspillerne som må slutte seg til de etablerte institusjonene på alle nivå, og om å anerkjenne deres legitimitet og funksjon. Innrulling kan skje ved at bestemte teorier om sammenhenger i naturen får paradigme-status, eller ved å forklare og forankre den etablerte orden i noe gitt uforanderlig, det være seg naturen, gud, menneske, samfunn eller vitenskapelige paradigmer. Det finnes en rekke mekanismer for innrulling som for eksempel kontroll- og disiplineringsinstitusjoner, lov- og regelverk, skolesystem og vitenskapelige prosedyrer. Utdanning av fiskeribiologer, etablering av ressurs- og kvalitetskontrollsystemer, det å ha muligheter til og aksept for nødvendigheten av å hente inn representanter for naturen i form av fisk gjennom tråltrekk til fiskeribiologiske analyser, er eksempler på innrullingsmekanismer.

Det siste stadiet kalles for *mobilisering* av allierte. Her hentes nødvendige ressurser inn som gjør det umulig eller vanskelig å rokke ved institusjonene, forbindelsene og paradigmene fra stadium tre. Ulike allierte blir mobilisert og sanksjonsmuligheter blir utprøvd. Nye medspillere blir kontinuerlig forsøkt rekruttert til nettverket. Avansert teknologi

Johnsen, Jahn Petter. 2004. Natur, Latour og havforskere – hvordan produsere natur?
Sosiologi i dag 34 (2):47-67

og vitenskaplige nettverk, som for eksempel Det internasjonale havforskningsrådet, er av de allierte som mobiliseres i forbindelse med havforskning.

I utgangspunktet er medspillerne spredt utover og uten forbindelser med hverandre i mange lokale nettverk. Før modernitetens gjennombrudd i fisket hadde en ikke behov for koordinering, planlegging og styring av ressursuttaket. Det var opp til hver enkelt fisker å bestemme over sitt fiske, og fangstkunnskap var den viktigste kunnskapen i fiskerinæringa. Gjennom moderniseringa av fiskerinæringa har fiskeribiologien gått fra å være et redskap for å finne fisk og for å fiske mer, til å bli fiskerinæringas viktigste kunnskap, nemlig den som er utgangspunkt for å definere både hva, hvor mye, hvordan og hvor det kan fiskes. Ved slutten av prosessen er dermed alle medspillerne forbundet og representert gjennom de obligatoriske passeringpunktene. Oversettelsen handler om å transformere alle medspillerne til ei form som gjør det mulig å behandle dem og innlemme dem i et kalkulasjons-/oversettelsessenter som igjen lar seg representere av OPP (Law 1992, Latour 1987). Når dette stadiet er endt, blir nettverket usynlig og bare OPP eller kalkulasjons-/oversettelsessenteret synes som et punkt i nettverket. Dette punktet framstår som en *aktør*. Eksempler på slike kalkulasjonssentre kan være for eksempel Havforskningsinstituttet, forvaltningsorganer eller andre typer aktører som har makt til å definere alle forbindelser og handle på vegne av dem. På ethvert stadium kan prosessen møte motstand. Forsøket på å konstruere OPP, på interessering, eller på å innrullere medspillere og mobilisere allianser kan mislykkes, og nettverket vil da ikke kunne stabiliseres.

Den fiskeribiologiske produksjonen av naturen

Jeg innledet denne artikkelen med et sitat fra en av Havforskningsinstituttets ressursrapporter, der havforskerne hevder at det er naturen som setter grenser for hva som kan høstes av en fiskebestand. Fiskeribiologien som utsagnet bygger på, er en usikker vitenskap, noe fiskeribiologene er de første til å erkjenne (Havets Ressurser 2003:12, 18, Eliassen 1982, Hamre 1980). Empirien som samles inn benyttes til å lage estimater, modeller og holistiske forståelser av hvordan sammenhenger i havet arter seg (Murray og Hjort 1912). Hovedgrunnlaget for norsk fiskeriforvaltning er nettopp modelleringa av naturen og defineringa av fiskebestander, som foretas ved Havforskningsinstituttet (HI) i Bergen. I likhet med i annen naturvitenskap får også fiskeribiologenes natur først sine egenskaper tilført når den er omgjort til et «laboratorium» (Latour 1999:43). «Laboratoriet» kan forstås som enhver

Johnsen, Jahn Petter. 2004. Natur, Latour og havforskere – hvordan produsere natur?
Sosiologi i dag 34 (2):47-67

arena der vitenskapelig praksis er dominerende, i dette tilfellet vil det si hele det heterogene vitenskapelige nettverket omkring Havforskningsinstituttet, som er det OPP og kalkulasjonssenteret i norsk fiskeriforvaltning som tilfører naturen form og innhold. Ingen faglig forsvarlig forvaltning av norske fiskeressurser kan skje uten en viss deltakelse herifra. Samtidig blir HIs resultater og framstillinger av naturen daglig konfrontert med fiskeres erfaringer og forestillinger om den samme naturen. Derfor er også norsk havforskning prega av rollen som kunnskapsprodusent for forvaltninga. Fiskerinæringa, forvaltninga og havforskninga har såleis noen felles interesser. Det vil si at HIs oppmerksomhet er retta mot de fiskeslag og sammenhenger som antas å ha betydning for Norge som fiskerinasjon (Havets Ressurser 2003: 12).

Fiskeribiologenes praksiser tar utgangspunkt i forutsetninger om at de vitenskapelige teorier og modeller som brukes gir en tilnærmet sann representasjon av virkeligheten, men uten at det er direkte samsvar mellom den tredimensjonale verden og tegn og symboler som representerer den. For det første er det en forutsetning at fisken kan isoleres i bestemte bestander som utvikler seg på en bestemt måte, med hensyn til gyting, vekst, livslengde og dødelighet, og som responderer på menneskelig aktivitet og samspiller med miljøet og andre arter på et bestemt vis. For det andre framstår og framstilles havforskerne som naturens representanter. De er fiskens og naturens delegerte, om enn feilbarlige sådanne, og de som snakker på vegne av fisken. For det tredje er havforskning en empirisk vitenskap og fiskeribiologenes praksiser kviler på ei tru på at mengden av fisk i havet er målbar ved hjelp av bestemte instrumenter. De menneskelige havforskerne er følgelig ikke de eneste delegatene i dette nettverket (Torstensen 2003, Mehl og Nedreaas 2003). Murray og Hjort (1912:1–2) påpekte allerede i 1912 at i havforskning er de tekniske redskapene og utstyret som benyttes svært viktig. Dette skyldes at organismer og sammenhenger i havet i seg sjøl ikke er direkte observerbare, men at de må formidles, oversettes og representeres gjennom utstyr. Utstyret er ikke bare nøytrale målehjelpemidler, og utstyrets virkning på de forhold eller organismer som skal «måles» er ikke tilfeldig, men heller ikke direkte observerbar eller forutsigbar. Utstyret kan for eksempel både skremme og tiltrekke seg det som skal måles. Disse indirekte observasjonene er empirigrunnet som resten av de vitenskapelige praksisene kviler på, og dette grunnlaget bygges opp ved hjelp av stadig flere medspillere og delegater i nettverket.

Mengdemåling eller mengdeproduksjon av fisk?

Johnsen, Jahn Petter. 2004. Natur, Latour og havforskere – hvordan produsere natur?
Sosiologi i dag 34 (2):47-67

Den analytiske delen av forskingsarbeidet skjer ved at tilgjengelig informasjon fra fangststatistikk og data fra vitenskapelige tokt kombineres. I fangststatistikken har en ved hjelp av stikkprøver forsøkt å fastslå alderssammensettinga i fangstene, for å få et innblikk i hvor mye fisk av ulike aldersgrupper som er fisket. Det forutsettes altså at fangsten og stikkprøvene er representative for en viss bestandstilstand. I tillegg gjennomføres også vitenskapelige tokt for å samle data gjennom følgende aktiviteter:

- akustiske målinger med ekkolodd
- prøvetaking med trål
- måling av eggproduksjon
- merking

Disse metodene, som alle er metoder eller teknikker for interessering og innrulling, kan brukes enkeltvis eller i kombinasjon. Bak hver enkelt metode ligger både et komplisert teoretisk modellapparat og en avansert teknologi, de representerer slik sett ulike ressurser og allianser som kan trekkes inn i produksjonen av naturen. Metodene bygger på forståelser av bestemte sammenhenger mellom hvor mye ekko som reflekteres fra hver enkelt fisk, hvor mye fisk som fanges i et tråltrekk, distribusjon av fisken i vannmassene, hvor mange egg som gytes også videre (Eliassen 1982, Mehl og Nedreaas 2003). Toktene kan gjennomføres både med innleide fartøy og ved hjelp av spesialbygde havforskningsfartøy.

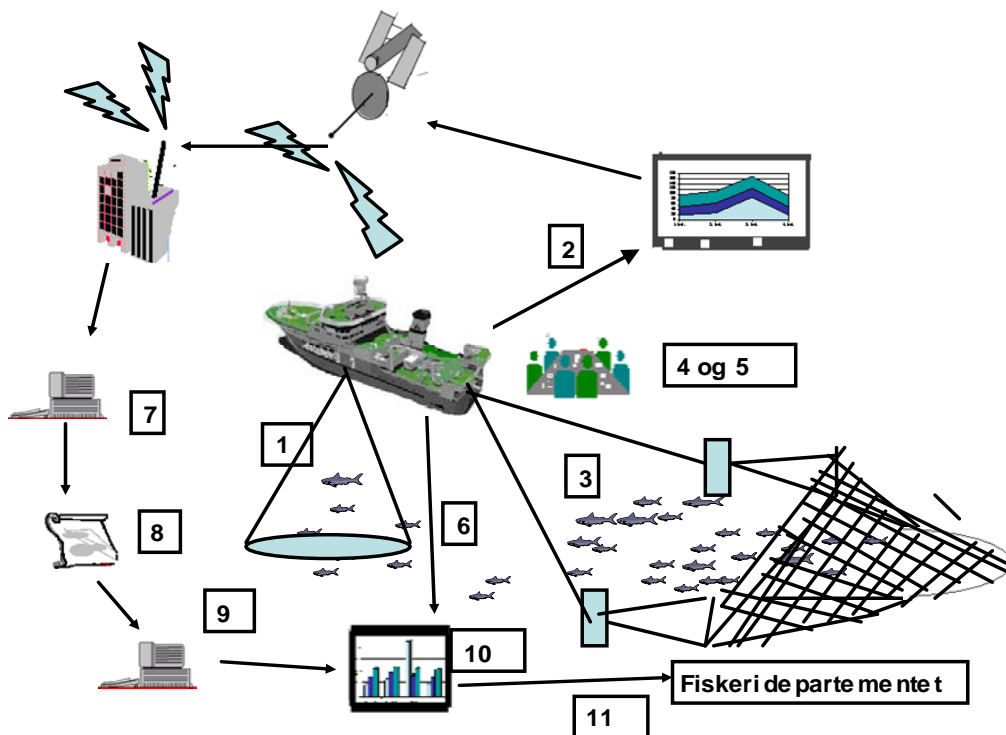
Hvilke metoder som benyttes vil variere med fiskeslagene, med hva som vurderes som best av de ulike forskerne og ut fra hvilke økonomiske og vitenskapelige ressurser havforskerne rår over. Akustisk mengdemåling av fisk er for eksempel en ressurskrevende metode som stiller strenge krav til både utstyr og fartøy, mens mengdeberegning på grunnlag av kommersielle fangstdata er billigere. Akustikk er også vanskeligere å bruke på fiskeslag uten svømmeblære, som for eksempel makrell, enn på fisk med svømmeblære. I Norge brukes akustikk både på bunnfiskbestander og på pelagiske bestander, og det arbeides for å utvikle metodikken slik at den også skal gi bedre målinger for fisk uten svømmeblære (Korneliussen, Skagen, Slotte og Knudsen 2003). Den dårligere utstyrte og ressursfattigere forskingsavdelinga ved *Department of Fisheries and Oceans* på Newfoundland i Kanada bruker i liten grad akustiske målemetoder og har i større grad vært avhengig av fangstdata (Lily 2003, pers.med., Finlayson 1994).

Toktdataene forteller ifølge HI (Havets Ressurser 2003: 12) om endringer i antall fisk i hver aldersgruppe i forhold til året før. Denne virksomheten til havs er sjølve kjerneaktiviteten for havforskerne, og gjennomføringa av tokt som kan oppfattes som aktiv overvåkning av

Johnsen, Jahn Petter. 2004. Natur, Latour og havforskere – hvordan produsere natur?
Sosiologi i dag 34 (2):47-67

bestandsutviklinga, har stor betydning for havforskings legitimitet og status. Gjennom toktene, omgjøres havet til et laboratorium. Figur 1 viser hvordan toktdata innsamles og brukes i praksis.

Figur 1. Relasjoner og medspillere i mengdemåling (produksjon) av fisk²



Ekkoloddet som sender ut lydsignaler på bestemte frekvenser registrerer fisk og lagrer akustikkdata fortløpende. Fisk oversettes ved hjelp av ekkolodd til en gitt mengde akustiske data (1 og 2). Både fartøyets design, utstyrets plassering om bord og innstillinger og kalibreringer har innflytelse på dataene og resultatene (se heimeside for «RV G. O. Sars»). Dataene kan sendes til land via satellitt for videre bearbeiding, men behandles også av forskerne om bord (4). De akustiske dataene, som består av styrke og varighet av ekkoene, må oversettes til fiskemengder. Styrken og varigheten av ekkoene (ekkoevnen) fra fisk eller fiskestimer er avhengig av fiskens art og størrelse, samt av volum og tetthet i stimene. Dette kan ikke avleses direkte fra de akustiske dataene, ved hjelp av trål må det tas stikkprøver av fisken som registreres av ekkoloddet. Fiskeribiologene må sørge for at alle medspillere i nettverket kommuniserer via dem og at deres begreper, terminologi og symboler blir de gyldige i nettverket, det krever en sterk forbindelse til fisken. Fisken som naturens

Johnsen, Jahn Petter. 2004. Natur, Latour og havforskere – hvordan produsere natur?
Sosiologi i dag 34 (2):47-67

representant og som biologisk organisme må altså interesseres og innrulleres, prøvetakinga er en viktig metode i den sammenheng. I motsetning til fiskere som fanger fisk for å ivareta sine interesser, fanger fiskeribiologene fisk for å produsere kunnskap som ivaretar samfunnets og naturens interesser. Det er i fiskens interesse å bli fanga, fordi dette på sikt vil gi en bedre forvaltning. Utstyrets, i dette tilfellet trålens egenskaper med hensyn til seleksjon, fangstevne og skremseffekt og fartøyets virkning på fisken vil påvirke hva som kommer opp av havet (3).

Fiskeprøvene brukes altså som støtte ved tolking av akustikkdata. I dag benyttes gjennomsnittsverdier for ekkoevnen, men det arbeides med å klargjøre hvordan fiskens ekkoevne påvirkes av dyp, magefylling og modenhetsgrad³, slik at mer situasjonsbetingede verdier kan benyttes i framtida. På bakgrunn av fiskeprøvene kan de akustiske dataene gis en identitet og fordelingsnøkler mellom ulike arter og fisketettheter utarbeides (4) (Havets Ressurser 2003, Korneliussen, Skagen, Slotte og Knudsen 2003, Torstensen 2003, Mehl og Nedreaas 2003). Dette er arbeid som gjøres av forskerne om bord (5), og det er først når fiskeprøvene er gjennomgått at fisken har blitt interessert og innrullert og at havforskerne kan si at de snakker på vegne av fisken. Dette foregår i interesserings- og stabiliseringsfasen. Det forutsettes at det som fanges er representativt for det som er registrert via ekkoloddet. På bakgrunn av dette analyseres og tolkes akustikkdata og verdiene fordeles på ulike arter og lengdegrupper. Det har med andre ord skjedd en tilbakekopling mellom akustiske data og fisk. Først transformeres fisk til ekko (1 og 2), så må forbindelsen mellom ekko og fisk styrkes og stabiliseres ved at det tas fiskeprøver som benyttes til å transformere ekkoene tilbake til fisk (3 og 4). Målingene og beregningene foretas i et system som kalles *Bergen Ekko Integrator* (se Knudsen 1990). Fiskeprøvene gir også støtte til beregning av bestandsstruktur fordelt på lengdegrupper, alder og modenhet. De tolkede dataene legges inn i en database som inneholder forskningsdata fra mange år (6 og 7). Her mobiliseres enorme ressurser, blant annet relativt uforanderlige, bevegelige mekanismer som matematiske og statistiske metoder, etablert fiskeribiologisk kunnskap i form av fiskeribiologiske modeller og lange tidsserier av data, i tillegg til regnekraft og dataprogrammer. Gjennom disse ressursene opprettes allianser til andre forskningsmiljø, til historisk havforskning, til tidligere fangst og til utstyr-, instrument og andre teknologiprodusenter. På bakgrunn av beregningene kan det utarbeides kart for tetthetsfordeling av ulike arter (8) og biomassen og det totale antallet individer i hver bestand kan beregnes (9). Disse resultatene er den første helhetlige representasjonen av fiskebestandene og den presenteres av havforskerne på vegne av fisken og naturen. Fisken

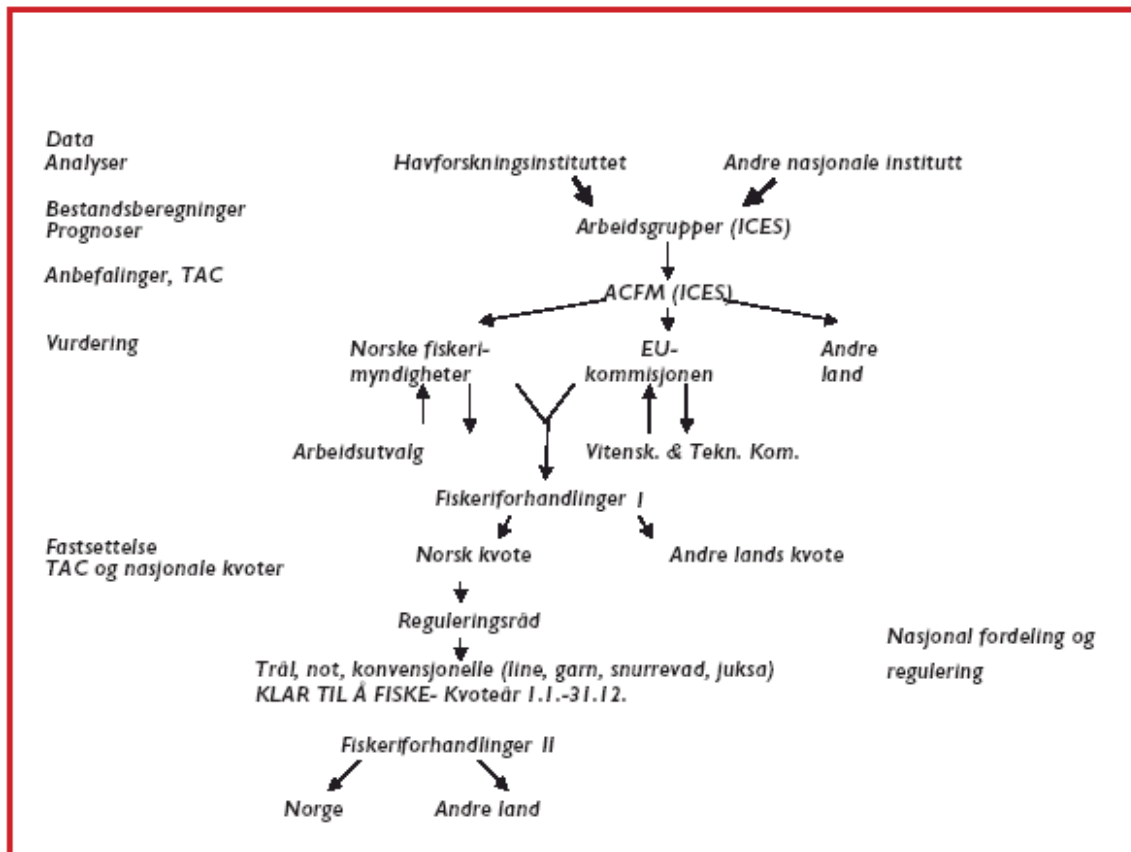
Johnsen, Jahn Petter. 2004. Natur, Latour og havforskere – hvordan produsere natur?
Sosiologi i dag 34 (2):47-67

kan nå flyttes uavhengig av tid og rom, den kan inngå i historiske beskrivelser, videre forskning, framtidig forvaltning og den kan bli retorikk i fiskeripolitikken.

Resultatene bearbeides i tillegg videre gjennom ulike prosedyrer nasjonalt og internasjonalt og inngår i den endelige rådgiving og kvotefastsettelse (10 og 11) (Havets ressurser 2003, Poster om mengdemåling av fisk 2003). Denne bearbeidelsen som resulterer i videre oversettelse og tilføyelse av virkelighet, skjer gjennom rådgivingskomiteen (ACFM) i Det internasjonale havforskningsrådet, ICES, tilliggende arbeidsgrupper og gjennom forvaltningsprosedyrer nasjonalt og internasjonalt (figur 2). Rådgivingskomiteen (ACFM) består av en forsker fra hvert av de 19 medlemslandene i ICES og en formann. Her kvalitetssikres resultatene fra bestandsberegningene og det bestemmes hva som er gode og dårlige resultater. Videre beskrives bestandens historie og det redegjøres for konsekvensene av ulike beskatningsstrategier. Disse tilrådingene viderebehandles av politiske myndigheter, næringsinteresser og forvaltning i Norge og i våre samarbeidsland. Her bringes flere samfunnsmessige aspekter inn og tilføyes til den produserte naturen. Deretter kan kvotene endelig fastsettes. Kvotene blir både representanter for bestandene, men også for naturen og dens bæreevne. Sluttproduksjonen av naturen skjer dermed gjennom en faglig og politisk forhandlingsprosess.

Kvasi-objektet fiskebestand er komplekst og produsert gjennom en hel kjede av oversettelser, transformasjoner og representasjoner av materiale fra en tredimensjonal og levende verden til en todimensjonal. En sentral mekanisme, eller svart boks om en vil, i denne prosessen er transformeringa fra levende organisme til tall og figurer, der noen elementer velges ut som grunnlag for en kvantitativ representasjon av naturen. Dette bygger på den teoretiske forutsetningen om at fiskebestander finnes og at de er viktige og relevante elementer i naturen. Dette utgangspunktet bestemmer både designet på forskinga og legger føringer på spørsmål og svar om hva naturen er (Roepstorff 2000:180).

Figur 2. Prosessen fra datainnsamling til kvotefastsettelse. Kilde: Havets Ressurser 2003:21, figur 1.6.



Som figur 1 og 2 viser er det mange elementer og faktorer involvert på alle trinn i denne prosessen. Naturens spredte representanter i form av fiskeprøver og ekkomengder oversettes og renses gjennom nye forbindelser til de til sammen kan danne en helhetlig representasjon. Samtidig skjer det tilbakekoplinger mellom representasjonene og det de representerer i hvert trinn. Stadig nye allianser bygges og stadig nye ressurser mobiliseres i dette arbeidet. Hvordan bestandene og sammenhengen mellom dem oppfattes, vil avhenge av det utstyret som brukes, av forskerne som beregner, modellene som benyttes og av de interesser som vektlegges. Hver enkelt delegat eller medspiller tilfører noe og bidrar til å skape kvasi-objektet fiskebestand. Det dette nettverket gjør er å tilføye fiskebestandene både form og innhold, på den måten deltar de også i å skape natur. Fiskeribiologene *forutsetter* altså ikke bare sine viktigste forskningsobjekter, bestandene, de *skaper og produserer* dem også gjennom oversettelser og tilbakekoplinger (Roepstorff 2000:171).

Johnsen, Jahn Petter. 2004. Natur, Latour og havforskere – hvordan produsere natur?
Sosiologi i dag 34 (2):47-67

Fiskebestandene slik de framstilles til enhver tid er rett og slett punktualisert og ferdigprodusert natur, men produksjonen er ikke endelig, den fortsetter. Dette driver stabiliserings- og innrulleringsprosessen videre og gjør produksjonene sterkere og enda mer stabile. Fiskeribiologenes kunnskap blir den legitime og representative kunnskapen som formidler denne produserte naturen. Denne kunnskapen blir også det organiserende prinsippet for videre handling (Holm 1996, 2001, Roepstorff 2000:184).

Det «helhetsbilde» av verdenshavene som Murray og Hjort (1912) skriver om, har imidlertid vært kontinuerlig i endring. Ikke bare som følge av at mer og riktige kunnskap akkumuleres, men fordi de delegater og medspillere som er med på å produsere helhetsbildet forandres og bres utover i tid og rom. Ekkoloddet og andre instrumenter gir ikke bare bedre data enn tidligere, dataene er også annerledes og mer komplekse, med et stadig større nettverk av modeller, utstyr, innstillinger og kalibreringer bak seg (Torstensen 2003, Mehl og Nedreaas 2003). Dagens datateknologi gir andre muligheter for å behandle datamengder, kople tidsserier og gir også andre visualiseringsmuligheter enn hva som var tilfelle da artikkelforfatteren tok kurs i fiskeribiologi ved Norges Fiskerihøgskole i første halvdel av 1980-åra. Dette gir andre forestillinger om sammenhengene. Som det framgår av ressursrapporten foregår det et arbeid for å klarlegge usikkerhet og å redusere samplingsmetodikkens innflytelse på resultatene. Hvorvidt resultatene blir «bedre» er en ting, men etter hvert som utstyr, metodikk og forskningsstrategi endres og utvikles, skapes også nye bilder og forestillinger om bestandene og om sammenhengene mellom dem. I tillegg bidrar opprettelse av nye allianser og motstand blant medspillerne til at kunnskapen endres.

Et eksempel på dette er den norske kysttorsken. I 1933 blei det vitenskapelig anerkjent ut fra otolittstruktur⁴ at det langs norskekysten eksisterte en kysttorskebestand som var forskjellig fra den nordøstlige (norsk-arktiske) torskebestanden (Holm, Rånes og Hersoug 1998, Havets Ressurser 2003:30). Dette blei akseptert av sovjetiske myndigheter i forbindelse med innføring av forvaltningsregimet i Barentshavet i 1970-åra gjennom at Norge fikk rett til å fiske 40 000 tonn kysttorsk i tillegg til den norske andelen av den norsk-arktiske torsken. Motytelsen var at Norge måtte akseptere at Sovjetunionen hadde rett til en tilsvarende mengde Murmansk-torsk. Politisk blei det dermed forhandla fram en bestemt bestandsstruktur, bestående av norsk kysttorsk, Murmansk-torsk og den norsk-arktiske torsken. (Holm, Rånes og Hersoug 1998). Hensynet til forvaltninga og landenes og næringenes interesser fikk her betydning for resultatene. I dag er det akseptert at det også finnes flere genetisk forskjellige populasjoner av kysttorsk langs norskekysten (Havets Ressurser 2003:30). Denne dekonstruksjonen av den «store torskebestanden» og produksjonen av flere små, handler både

Johnsen, Jahn Petter. 2004. Natur, Latour og havforskere – hvordan produsere natur?
Sosiologi i dag 34 (2):47-67

om politikk og forhandlinger, metodikk, utstyr og innretning på forskninga. I tillegg dreier det seg om en ontologisk og epistemologisk erkjennelse. Ontologisk i form av at det aksepteres at vi kan snakke om flere bestander, epistemologisk ved at det erkjennes at «storbestanden» er et kunnskapsprodukt (Holm, Rånes og Hersoug 1998). Denne endringa skyldes ikke bare havforskernes eget arbeid, men også innspill fra fiskere og andre som trudde at slike populasjoner fantes og som hadde interesser som de etter hvert lyktes med å få gjort til samfunnets interesser. Gjennom en oversettelsesprosess der mange aktører og medspillere deltok blei altså naturen produsert, reproduert og omdefinert.

Ressursene som benyttes i produksjonen, som modeller, regneverktøy, prøvetakingsutstyr, fartøy, organisering, institusjonelle samarbeidsrelasjoner og internasjonalt samarbeid, er utvikla gjennom mange år, og de har et sterkt nettverk bak seg. Dette er nettverk som styrkes etter hvert som nye hjelpemidler gjør det mulig å knytte mer data til dem, slik at de blir mer omfattende, uensartede og komplekse. Aukende heterogenitet og kapasitet til å utføre mer komplekse og sofistikerte analyser auker vitenskapeligheten. Samtidig blir også modellene og verktøyene til svarte bokser og til bevegelige og uforanderlige mekanismer som kan brukes uavhengig av tid og rom. De kan brukes enkeltvis eller de kan knyttes sammen til større integrerte systemer og nettverk, som for eksempel et havforskningsfartøy. Et havforskningsfartøy, som på ett plan kan være en svart boks, er også smekkefull av andre svarte bokser og uforanderlige mekanismer, som igjen består av mange andre slike bokser og mekanismer. Alt om bord, fra trålen det tas prøver med til de endelige forskingsresultatene, fungerer som og bruker samtidig utallige slike svarte bokser og mekanismer som mer eller mindre tas for gitt. Enkeltvis eller sammen kan de benyttes i mange sammenhenger. Et eksempel er at «norske» modeller, teorier og teknikker for mengdemåling av fisk og ressurskartlegging i dag er i bruk flere steder i verden gjennom Nansenprogrammet:

Norske forskningsfartøy pløyer ikke bare norske farvann. FF Dr. Fridtjof Nansen som driftes av Havforskningsinstituttet og eies av NORAD, er et viktig hjelpemiddel i det fiskerifaglige bistandssamarbeidet mellom Norge og det sørlige Afrika. (HIs nettsider)

Nansenprogrammet er finansiert av NORAD og programmet gjennomføres i samarbeid mellom Havforskningsinstituttet og Fiskeridirektoratet. Programmet skal bistå med å bygge opp kompetanse og institusjoner som skal bedre kartlegginga, overvåkinga og forvaltninga av de marine ressursene i det sørvestlige Afrika. I særlig grad er det retta mot å styrke den marine forskninga, og norske forskere og norsk kunnskap spiller en viktig rolle i programmet.

Johnsen, Jahn Petter. 2004. Natur, Latour og havforskere – hvordan produsere natur?
Sosiologi i dag 34 (2):47-67

Vi kan altså med utgangspunkt i Latours tilnærming si at norske forskere er med på å produsere afrikansk natur.

Naturen som produsert

Fra et «latoursk» ståsted er altså natur noe som blir produsert gjennom et nettverksarbeid som figur 1 og 2 illustrerer. Fiskeribiologien er et heterogent nettverk som produserer natur i form av fiskebestander ved hjelp av produksjon av empiriske data, formidling av naturens representasjoner og gjennom OPPs modelleringer, allianser og forhandlinger. Ekkomengdene, fiskeprøvene, målingene, beregningene og diskusjonene inngår i arbeidet med å produsere fiskebestander som vitenskapelige fakta gjennom kjeder av representasjoner, transformeringer og tilbakekoplinger. I hvert steg av prosessen tilføres noe slik at sammenhengen mellom den tredimensjonale verden som fisken kommer fra og representasjonene etableres.

Ekkomengdene, fisken som fanges i tråltrekkene og modellene som benyttes til beregning, har alle betydning for den virkeligheten som skapes. Noe av dette er skapt av mennesker, vi har jo for eksempel laga utstyret, men det skapes også tilleggseffekter av utstyret og av praksisene. Vi har produsert ekkoloddet, men ekkoloddet virker tilbake på oss og får oss til å begynne å forstå naturen på en annen måte enn tidligere. Det forutsetter at ekkoen kan tilbakeføres til fisken. Dersom fisken ikke lar seg fange, får ekkomengdene ingen identitet. Når fisken fanges, benyttes den til å omgjøre akustiske data først til mengder og videre gjennom hele prosessen til flyttbare, uforanderlige mekanismer, som kvote- og konsesjonspapir som kan overføres, selges og forhandles om. Men kvotene kan også tilbakeføres til natur ved at de fiskes, og de kan omgjøres til penger enten i form av at fisk selges eller ved at kvote eller rettighet selges. Fisken blir dermed reell i mange sammenhenger.

Når fiskere opplever at fisken opptrer i større mengder enn det forskerne forutsetter, svekkes trua på forskningas legitimitet og korrekthet. Havforskernes status som naturens representanter og interesseforvarer svekkes og andre aktører og medspillere kan destabilisere nettverket. Nye forståelser av natur, bestander og sammenhenger kan da vinne fram. Dette har skjedd på Newfoundland der både næringsutøvere, samfunnsvitere og biologer opponerer mot det som har vært ansett for å være det vitenskapelige grunnlaget for fiskeriforvaltninga (Finlayson 1994, Hutchings og Ferguson 2000, Hutchings, Neis og Ripley 2002).

Forskjellen på en latoursk tilnærming og en mer tradisjonell realistisk tilnærming begynner å bli synlig. Realistene innrømmer at deres resultater kan være usikre, men de forutsetter at for eksempel en fiskebestand er noe som egentlig finnes der «ute» som et objektivt faktum. De betrakter ikke bestanden i seg sjøl som produsert gjennom vitenskapen, det er dens egenskaper som blir avdekket av vitenskapen. Dermed forutsetter de at begrepet bestand gjenspeiler noe virkelig i den tredimensjonale verden, men uten å eksplisitt forklare hvordan de er forbundet. Naturvitenskapelige tekster er fulle av beskrivelser av materiale og metoder, der de beskriver hvordan undersøkelsene gjennomføres, men så lenge en grunnleggende ontologisk forutsetning er at vitenskapen avdekker noe som a priori eksisterer, så vedlikeholdes den kunnskapsteoretiske «Berlinmuren» mellom en gitt natur og kunnskapen om naturen (Djurfeldt 1996:14).

Ved hjelp av forskning (Science no 2) kan vi også forholde oss også til kvasi-objektet fiskebestand som noe reelt, men ikke som en representasjon av en natur som er noe i seg sjøl. Vi er opptatt av produksjonen som tilføyer egenskapene til bestandene og naturen. Den foregår gjennom en hel kjede av oversettelser, transformasjoner og representasjoner av materiale fra en tredimensjonal og levende verden til en todimensjonal bestående av tekst og inskripsjoner. Poenget er at fakta behøver ei referanseramme for å bli fakta (Latour 1999: 129), og vitenskapen handler om å oversette og skifte mellom slike referanserammer. Havforskerne får fisken til å skifte fra ei referanseramme til ei annen, og fordi den komplekse vitenskapelige praksisen og de mange aktørene skjuler alt som tilføres, ser det ut som om de referanserammene er atskilte. Det ANT-inspirert forskning gjør, er å beskrive hvordan skiftet mellom referanserammene foregår. Da ser vi at det ikke skjer et stort sprang fra den ene referanserammen til den andre, men at det foregår i en kontinuerlig tovegs prosess. Fisk blir til ekko, som blir til fisk, som blir til kurver, som blir til fisk også videre. Mens realistisk vitenskap (Science no 1) gir inntrykk av å avdekke sammenhenger og forhold som er a priori gitt, skildrer forskning (Science no 2) hvordan teoriene, utstyret og hele den vitenskapelige praksis iscenesetter og formidler naturen (Latour 1999: 129–133).

Dermed kan vi se sammenhenger mellom alle våre aktiviteter, handlinger, utstyr, samfunnsmessige forordninger, fortolkninger og begrepsfestinger som inngår i bevegelsene fra å oversette organismer og omgivelser til representasjoner og tilbake igjen. Naturen og kunnskapen produseres dermed i en helhet som ikke kan skilles. Dermed står vi med en realisme som ikke forutsetter en ytre natur, men med en som viser hvordan naturen, kunnskapen og samfunnet er forbundet.

Sosialkonstruktivismen forkaster både den naturvitenskapelige kunnskapen og naturen. Den forutsetter at all kunnskap er sosialt konstruert og at den kun finnes i samfunnet. Dermed forholder sosialkonstruktivistene seg kun til representasjonene og tegnene, uten å undersøke hvordan de er produsert og hvor de kommer fra. Dermed kan det også se ut som om kunnskapen produseres gjennom brudd og paradigmeskifter. Ved å studere produksjonen av vitenskapelig kunnskap og vitenskapens objekter samtidig og symmetrisk, slik det gjøres innen ANT, ser vi at tegnene har referenter og at de henger sammen med noe. Vi veit at ekkomengdene reflekteres fra levende organismer, at tråltrekkene fanger levende organismer og at bestandsstrukturen henger både sammen med observasjon, målinger og teoretiske forutsetninger. Vi beveger oss fra fisken og vatnet til forhandlingsbordet og politikken, med bestander og økosystem som teoretiske begrep, med fisken innskrevet som kurver, tall og mengder, men også tilbake igjen, nå med nye forståelser og betydninger som implementeres i den tredimensjonale verden. Referansene sirkulerer i et evig kretsløp og poenget er å forstå hvordan referansene henger sammen med det de referer til i verden. Det postmoderne bruddet mellom virkeligheten og kunnskapen som sosialkonstruktivismen og ikke minst postmodernismen forfekter kan dermed avvises, slik at realismen består. Det andre som vi kan se ved hjelp av ANT er at kunnskapen ikke nødvendigvis utvikles gjennom brudd og store sprang, men at den gjør omveger som kan få det til å se slik ut. I stedet for å leite etter de store bruddene, kan vi se etter de små transformasjonene og skiftene som skjer. Da blir forbindelsene mellom kunnskapen og virkeligheten mye mer kontinuerlige, og det blir tydelig at de er til stede i alle de praksiser og medspillere vi handler i og gjennom i en virkelighet som kontinuerlig skapes.

¹ Arbeidet med artikkelen er finansiert av programmet «Marked og samfunn» i Norges forskningsråd, og er gjennomført som en del av prosjektet «Knowledge and practice in the fishing sector under changing management regimes. A comparison between Norway and Newfoundland». Arne Dulrud, Hilde Kat. Eriksen, Bjørn Egil Flø og to anonyme konsulenter har gitt nyttige kommentarer til artikkelen.

² Figuren er laga av forfatteren, den er bygd på kildene i teksten og en poster som ligger på HIs nettsider:
http://www.imr.no/_data/page/3911/Mengdemaaling_av_fisk.pdf

³ Volum på gonadene, det vil si fiskens kjønnsorganer.

⁴ Otolitter (ørestein) er en del av fiskens balanseorgan. De benyttes til alders- og bestandsbestemmelse.

Johnsen, Jahn Petter. 2004. Natur, Latour og havforskere – hvordan produsere natur?
Sosiologi i dag 34 (2):47-67

Litteratur

- Bourdieu, Pierre (1997) *Af praktiske grunde. Omkring teorien om menneskelig handlen*. København: Hans Reitzels Forlag
- Callon, Michel (1986) Some Elements of a Sociology of Translation: Domestication of the Scallop and the Fishermen of Saint Briec Bay. I: Law, John (ed.): *Action and Belief*. London: Routledge and Kegan Paul
- Callon, Michel og Bruno Latour (1981) Unscrewing the big Leviathan: how actors macrostructure reality and how sociologists help them do so. I: Knorr-Cetina, Karin og Aron V. Cicourel (eds.): *Advances in Social Theory and Methodology: Toward an integration of Micro and Macro Sociologies*. Boston: Routledge and Kegan Paul
- Delanty, Gerard (1997) *Social Science: Beyond Constructivism and Realism*. Buckingham: Open University Press
- Djurfeldt, Göran (1996) *Boström och kaminen. En introduktion till realistisk vetenskapsteori*. Lund: Arkiv Förlag
- Finlayson, Alan Christopher (1994) *Fishing for truth. A sociological analysis of northern cod stock assessments 1977-1990*. St. John's: ISER
- Eliassen, Jens-Eric (1982) *Forelesningskompendium i fiskeribiologi. Del 2. Bestansestimering, utbytte og reguleringer*. Tromsø: Institutt for fiskerifag, Universitetet i Tromsø
- Hamre, Johannes (1980) *Innføring i beskatningsteori. Forelesningskompendium i fiskeribiologi*. Tromsø: Institutt for fiskerifag, Universitetet i Tromsø
- Havets Ressurser 2003. Bergen: Havforskningsinstituttet
- HIs nettsider: http://www.imr.no/aktuelt/nyhetsarkiv/2003/september/med_fridtjof_nansen_i_afrika
- Holm, Petter, Stein Arne Rånes og Bjørn Hersoug (1998) Creating Alternative Natures: Coastal Cod as Fact and Artefact, i Symes, David (ed.) *Northern Waters: Management Issues and Practice*. Oxford: Fishing News Books
- Holm, Petter (1996) Fisheries Management and the Domestication of Nature. *Sociologia Ruralis* 36(2) 177-188
- Holm, Petter (2001) *The Invisible Revolution. The Construction of Institutional Change in the Fisheries*. PhD-thesis, Tromsø: Norwegian College of Fishery Science, University of Tromsø.
- Hutchings, Jeffrey og Mark Ferguson (2000) Links between Fishers' Knowledge, fisheries Science, and Resource Management: Newfoundland's Inshore Fishery for Northern Atlantic Cod. I: Neis, Barbara og Lawrence Felt. (eds.) *Finding our Sea legs. Linking Fishery People and Their Knowledge with Science and Management*. St. John's: ISER
- Hutchings, Jeffrey, Barbara Neis og Paul Ripley (2002) The "Nature" of Cod, *Gadus morhua*. I: Omner, Rosemary (ed.) *The Resilient Outport. Ecology, Economy, and Society in Rural Newfoundland*. St. John's: ISER

- Johnsen, Jahn Petter. 2004. Natur, Latour og havforskere – hvordan produsere natur? *Sosiologi i dag* 34 (2):47-67
- Johnsen, Jahn Petter (2004) *Fiskeren som forsvant. Avfolkning, overbefolkning og endringsprosesser i norsk fiskerinæring i et aktør-nettverk-perspektiv*. Trondheim: Tapir akademisk forlag
- Korneliussen, Rolf, Dankert W. Skagen, Aril Slotte og Tor Knudsen (2003) Toktrapport nr 15. Bergen: Havforskningsinstituttet
- Knudsen, Hans Petter (1990) The Bergen Echo Integrator: an introduction. *ICES Journal of Marine Science*, 47: 167–174
- Latour, Bruno (1987) *Science in Action*. Milton Keynes: Open University Press
- Latour, Bruno (1990 [1988]) Drawing things together. I: Lynch, Michael og Steve Woolgar (eds.): *Representation in scientific practice*. Cambridge, Massachusetts, London: The MIT press
- Latour, Bruno (1992) Where Are the Missing masses? The Sociology of a few mundane Artifacts. I: Bijker Wiebe E. og John Law (eds.): *Shaping Technology/Holding Society*. Cambridge: MIT Press
- Latour, Bruno (1993) *We have never been Modern*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press
- Latour, Bruno (1999) *Pandora's Hope. Essays on the Reality of Science Studies*. Cambridge: Massachusetts, London: Harvard
- Law, John (1992) Notes on the Theory of Actor-Network: Ordering, Strategy, and Heterogeneity”, *Systems Practice*. Vol. 5. No.4:379–393
- Levi-Strauss, Claude (1994) *Den vilde tanke*. København: Gyldendal
- Lily, George (2003) Personlig meddelelse
- Machnaghten, Phil og John Urry (1998) *Contested Natures*. London, Thousand Oaks, New Delhi: Sage
- Mehl, Sigbjørn og Kjell Nedreaas (2003) Akustisk mengdemåling av gytebestanden av skrei i Lofoten mars – april 2003. Toktrapport. Bergen: Havforskningsinstituttet
- Murray, John og Johan Hjort (1912) *Atlantehavet*. Oslo: Aschehoug
- Roepstorff, Andreas (2000) The Double Interface of Environmental Knowledge. Fishing for Greenland Halibut. I: Neis, Barbara og Lawrence Felt (eds.) *Finding our Sea legs. Linking Fishery People and Their Knowledge with Science and Management*. St. John's: ISER
- RV G. O. Sars' heimeside: <http://www.uib.no/gosars/index.html>
- Schaanning, Espen (1997) *Vitenskap som skapt viten*. Oslo: Spartacus Forlag
- Sokal, Alan og Jean Bricmont (1999) *Intellectual impostures*. London: Profile Books
- Torstensen, Else (2003) Acoustic Survey for North Sea Herring and Sprat. Toktrapport. Bergen: Havforskningsinstituttet

Johnsen, Jahn Petter. 2004. Natur, Latour og havforskere – hvordan produsere natur?
Sosiologi i dag 34 (2):47-67

English summary

Bruno Latour is among those who regard nature not as something given, but as something that is continuously being produced. He is more concerned about the production process, than the product itself. Despite this constructivist view, Latour also defends realism in science. His critics interpret his position as constructivism, relativism, and antirealism, but Latour argues that he and his colleagues study how realism is enhanced through scientific practices. Furthermore he claims that the processes that enhance realism are those that produce the form and content of nature and society. Therefore, he and his colleagues can be seen both as *radical constructivists and realists* at the same time, but with an approach to the relationship between knowledge and reality that is quite different than that of social constructivists and realists. Through an analysis of Norwegian fisheries biology research, this article describes how such *constructivistic realism* becomes possible and how natural science produces nature.