

# God nanoetikk – god nanoteknologiutvikling

Rune Nydal og Roger Strand

*Trenger vi en nanoetikk? Spørsmålet undersøkes ofte gjennom analyser av hva som er spesifikt nytt med nanoteknologi som skulle rettferdiggjøre etableringen av et eget nanoetikkkfelt. Artikkelen knytter ikke det nye til teknologiens produkter som sådan, men til det at nanoteknologien oppstår som et nytt og ekspansivt satsningsfelt i en tid med enighet om at etikkrefleksjonen må komme inn på et tidlig tidspunkt. Nanoetikken synliggjør generelle utfordringer for den profesjonaliserte anvendte etikk ettersom nanoetikken etterspørres forut for at feltet kan sies å være etablert. Nanoetikken fordrer en positiv etikk, mens den profesjonaliserte etikk har vært innstilt på en negativ etikk. Utfordringene nanoetikken reiser, er analysert som et problem som har både intellektuell og institusjonell karakter.*

**Nøkkelord:** nanoetikk, nanoteknologi, samfunnsansvar, STS, teknologiutvikling

## Introduksjon

Hva er det som trengs når nanoetikk etterlyses? En rekke forskningspolitiske dokument i ulike land (se bl.a. NSF 2001 (USA); NFR 2005 (Norge); RE/RAE 2004 (Storbritannia); RNA 2004 (Nederland); UNESCO 2006; NAF 2006 (Australia)) anbefaler at utviklingen av nanoteknologifeltet blir fulgt av en parallell oppbygging av nanoetisk kompetanse.<sup>1</sup> Ett av de gjennomgående premissene i disse rapportene er at nanoteknologi<sup>2</sup> framstår som et særdeles viktig strategisk satsningsfelt. Betydningen nanoteknologi vil ha for samfunnet, blir sammenlignet av forskere og offentlige organer med intet mindre enn betydningen den industrielle revolusjon en gang hadde.<sup>3</sup> Nanoteknologi framstår således som et nytt forskningsfelt som

søker legitimitet og anerkjennelse som en samfunnsbyggende aktivitet som endatil også vil ha en integrert nanoetikksatsning. Formålet med denne artikkelen er å peke på hvilke utfordringer vitenskapsetikken står overfor her, og spesielt rollen til den profesjonaliserte nanoetikken. Spørsmålet er om hvordan en nanoetikk-kompetanse kan bygges på måter som kan bidra til en ansvarlig, veloverveid, fornuftig og god noteknologiutvikling. Vi tror ikke den nanoetikken som etterlyses blir tilstrekkelig forstått og iscenesatt i en slik positiv forstand. Faren, som Deborah Johnsen (2007) og flere har påpekt, er at nanoetikk blir forstått negativt, at etterlysningen av en nanoetisk kompetanse primært knyttes til oppbygging av en kompetanse i å identifisere og unngå problematiske bieffekter av en ellers tatt for gitt positiv nanoteknologiutvikling. De forskningspolitiske dokumentene viderefører nemlig en slik legitimeringsretorikk som også preget lanseringen av ulike faser av genomsatsningen.

Vi leser imidlertid dokumentene som et uttrykk for en anerkjennelse, i det minste implisitt, av at forsknings- og utviklingsarbeid er uløselig sammenvevd med samfunnsutviklingen, i tråd med en rekke vitenskapsteoretiske perspektiver som best kan samles under betegnelsen samproduksjonsperspektivet. I korthet, som Sheila Jasanoff (2004: 2f) klargjør, uttrykker begrepet om samproduksjon (co-production) en påstand om at den aktiviteten som tar sikte på å oppnå kunnskap om verden (som vi gjenkjenner som vitenskapelige), er uløselig knyttet til hvordan vi velger å leve i verden (gjennom aktiviteter vi gjenkjenner som etisk-politiske). Rune Nydals (2006: 1–9) beskrivelse av en konferanse Norges forskningsråd (NFR) arrangerte i Norge i 2001,<sup>4</sup> kan være illustrerende her. Konferansen skulle promotere funksjonell genomforskning, og budskapet i invitasjonsbrosjyren var klar: Enten en liker det eller ei, er vi på vei inn i «bioteksamfunnet». Invitasjonen til konferansen gikk bredt ut til forskere, politikere, media, industri, offentlige administratorer – kort sagt alle identifiserte maktfaktorer og drivkrefter. Det sentrale spørsmålet, ifølge initiativtakerne, var ikke om samfunnet vil bli preget av bioteknologi, men om hvilken retning vi vil bioteknologisamfunnets skal ta, hvor skal beslutninger tas, og hvem skal ta dem? Det handlet om å samtenke en rekke ulike spørsmål, som hvilken forskningssektor Norge kunne være konkurransedyktig i, hvilken ekspertise Norge trengte, hva som var politisk mulig, industrielt realiserbart og eventuelt etisk uakseptabelt.

Nødvendigheten av å integrere etikken på et tidlig tidspunkt synes å framstå som en likefram konsekvens av samproduksjonsperspektivet som vi her antar at flere og flere aktører implisitt eller eksplisitt anerkjenner. Samtidig er det langt fra klart hva og hvor denne «etikken» er som har blitt utelatt og trengs å integreres. Hva som trengs, henger da også nøye sammen med spørsmålet om hvordan etikken skal integreres. Disse to spørsmålene mener vi er påtrengende å stille nå når nanoetikk etterlyses. Erfaringer fra

genomsatsningen danner et viktig utgangspunkt. Viljen til å forme en positiv utvikling uttrykkes gjennom tiltak rettet mot å unngå skade.

I den norske satsningen på funksjonell genomforskning ble etikken tenkt integrert gjennom etikkforskning. Tre til fem prosent av totale forskningsbevilgninger skulle allokere til såkalte ELSA-studier (etiske, legale og sosiale aspekt), etter modell av det humane genomprosjektet (HGP) i USA. James Watsons initiativ om å integrere slike studier i HGP, må forstås som uttrykk for erkjennelsen av et behov for å demme opp mot negative bivirkninger, eller implikasjoner av genomforskningen. Dette er i tråd med for eksempel Belmont-rapportens (1979) konsolidering av bioetikk som et instrument for å forsvare individets rettigheter mot uønskede bivirkninger av medisinsk-teknologisk og bioteknologisk forskning og utvikling. HGP skulle også finansiere studier som hadde til formål å identifisere og forutsi problematiske etiske sider ved funksjonell genomforskning for derigjennom å kunne gjøre oss som samfunn bedre i stand til å minimere negative sosiale implikasjoner (Rommetveit 2007; Fisher 2005). Denne grunntanken finner vi igjen i forskningspolitiske dokumenter som presenterte en nasjonal plan for satsning på funksjonell genomforskning i Norge. Der heter det: «Som enhver annen kraftfull teknologi, kan bioteknologi brukes og misbrukes. Det er derfor nødvendig å sørge for at forskningen hele tiden følger de etiske prinsipper vi ønsker skal ligge til grunn for vår kultur.» (FUGE 2001a: 2, se også FUGE 2001b: 17).

Vårt poeng er at etikken her iscenesettes med en kontroll og politifunksjon, som primært skal unngå overtramp, misbruk eller brudd på veletablerte verdier. Fokuset på negative bivirkninger forutsetter også at satsningen i det store og hele var et ønskelig prosjekt. Det er i forlengelse av dette viktig å påpeke at behovet for å komme «i forkant av utviklingen» også hadde rot i et kanskje like viktig forhold, nemlig den negative (og overraskende) resepsjonen bioteknologi fikk i befolkningen. ELSA-satsningen kunne således også forstås som et legitimt strategisk trekk i lys av forutsetningen om at genomsatsningen i og for seg ville være en positiv samfunnsbyggende aktivitet. Det handlet om å luke vekk eller omgå negative effekter og samtidig sikre gjennomføringen av denne positive samfunnsutviklingen, ettersom gjennomføringen var betinget av befolkningens tillit og aksept.

Den norske konferansen om bioteksamfunnet i 2001 tydeliggjorde disse forholdene. Funksjonell genomikk ble ikke kun presentert som et vitenskapelig prosjekt, men også som et ønskelig samfunnsformerende prosjekt. Funksjonell genomikk ville innebære en positiv biologisering av samfunnet gjennom en forbedring av en rekke ulike praksiser – i helsevesen, industri og næringsliv. Gitt en vellykket håndtering av disse utfordringene, ville 70 prosent av Norges landbaserte industri være bioteknologibasert i 2020, ifølge den norske FUGE-lobbyen<sup>5</sup>. Imidlertid ville denne positive utviklingen være betinget av at ulike aktører, innenfor ulike praksisfelt, for-

andret og innrettet sine praksiser i samsvar med genomforskningen. Fra dette perspektivet er den positive utviklingen truet av en rekke risikoer: ikke bare tradisjonelle uforutsette bivirkninger av teknologi, men også etiske problemer, manglende aksept i befolkningen og ineffektiv teknologi-overføring inn i produksjon og tjenestenæringer. Samtidig var underteksten gitt av den manglende innføringen av bioteknologi i europeisk landbruk: I EU endte man opp med det såkalte *de facto*-moratoriet, som begynte å gi slipp først i andre halvdel av 2000-tiåret, først og fremst i Spania, og i Norge utgjorde genteknologilovens strenge krav om bevisbyrde et tilnærmet forbud mot utsetting av GMO-er.

Da nanosatsningen ble lansert som et program i Norge kan det ikke sies at det var videre kontroversielt at også nanoteknologien måtte ta etiske og samfunnsmessige problemer i forkant. ELSA-studier var etablert og foreslått videreført (NFR 2005), men det var mindre tydelig hvilken rolle ELSA-studier skulle ha, ettersom det ikke umiddelbart var klart hva nanoetikken skulle reflektere over, og hvilken etiske utfordringer nano-ELSA-satsningen skulle ligge i forkant av. For det første var og er nanoteknologi både mindre veldefinert som begrep og mindre foreliggende som realitet. For det andre har nanoteknologi flere omdreiningspunkt – ikke genet alene. I mangfoldet mellom bedre solkrem, nye materialer til bilkarosserier og mer abstrakte konsekvenser av en hypotetisk nanokonvergens mellom naturvitenskaper, var konturene av et godt og ønskelig nanoteknologisamfunn mildt sagt lite tydelige.

Vi skal vende tilbake til denne utydeligheten, ikke som uttrykk for at nanoteknologifeltet er et umodent felt, eller for en uheldig informasjonsmangel, men som en *definerende* egenskap ved objektet for en god nanoetik. En god og ansvarlig nanoetik må etter vårt syn være en etikk for ukjent vitenskap og teknologi. Dette gjelder utvikling av en teknologietisk beredskap for enhver teknologi, men blir mer synlig og påtrengende i nanoteknologifeltet nettopp fordi etikken innrulleres på et så tidlig tidspunkt. Det handler om å utvikle en etikk for en X som ennå ikke er utviklet. Det er denne historiske situasjonen som setter nanoetikken i en interessant utfordring som bærer i seg muligheter for å videreutvikle anvendt etikk-feltet. Utfordringene vi mener blir synlig her, har en sammenvevd intellektuell og institusjonell karakter. Vi vil klargjøre dette videre ved å peke på hva vi finner utilstrekkelig ved dagens intellektuelle og institusjonelle tilnærminger til å komme i etisk forkant av utviklingen.

## Profesjonell bioetik, nanoetik og pulverisert ansvar

Med enkeltstående forløpere på 1990-tallet kom nanoetik og nano-ELSA i en fase av tilnærmet eksponentiell vekst på 2000-tallet, målt i antall akade-

miske publikasjoner. Kamilla Kjølberg og Fern Wickson (2007) bemerket den påtakelige mangelen på framgang i den tidligste nanoetikklitteraturen; igjen og igjen syntes det å framsettes som et hovedpunkt at etikk må tas alvorlig, og det er viktig å være i forkant. Det gjenspeiler ikke bare en famlende refleksjon over nanoteknologiens inntreden i samfunnet og i akademisk bevissthet, men også mer direkte de forskningspolitiske beslutningene om å lyse ut forskningsmidler til nanoetikk forut for at feltet med rimelighet kan sies å ha blitt etablert som et felt. I USA, EU og en rekke enkeltstående vestlige land ble det besluttet at nanoteknologisatsningen skulle ledsages av et tilsvarende ELSA-program.<sup>6</sup> Det innebærer at vi står overfor en internasjonal oppskalering av ELSA-studiene, ettersom det er mye mer penger involvert i nanoteknologi. Mens de samlede genom-ELSA-midlene i USA i tiden 1990–2003 var på \$125 millioner, utgjør nano-ELSA-midler \$40 millioner årlig.<sup>7</sup>

Det gjenstår å se om vi nå får en tilsvarende profesjonalisering av nanoetikk som vi har sett i bioetikk, som en vanskelig kan tenke seg hadde fått den samme utbredelse uten ELSA-finansieringskildene. Selv om vi skulle få en tilsvarende profesjonalisering, er det ikke gitt at det vil videreføre ELSA-studiens første fase. Nanoetikkrapporter og tidlige nanoetikkartikler kan synes å representere en slik videreføring. Som Ibo van de Poel (2008) og flere andre har påpekt, handler nanoetikkrapporter og tidlige nanoetikkartikler nettopp om å identifisere konkrete etiske spørsmål knyttet til nanoteknologi, og helst slike som er særegne for nanoteknologi. Man diskuterer helse- og miljøfarer ved nanopartikler, og trusler mot personvernet når teknologiske anordninger blir mindre og kanskje udetekterbare, mens datalagringsskapasiteten stiger. Man diskuterer grenser for terapi og forbedring av menneskelige kapasiteter gjennom nye maskin–menneske-koblinger i konvergente teknologier. Man drøfter «the nano divide», globale og nasjonale spørsmål om rettferdig distribusjon av goder og byrder knyttet til teknologispredning og håndtering av åndsverksrettigheter og patenter. Det handler altså om å spore spesifikke problemer en kan forutsi, forebygge og unngå.

Selv om det her identifiseres utfordringer som er presise nok, er det først og fremst utfordringer som knyttes til mulige teknologier, som ennå ikke har funnet sin form. Det er ikke så overraskende at den tidlige nanoetiske litteraturen har en famlende karakter, ettersom det ikke foreligger noen konkrete praksiser som kan undersøkes. Det er også betegnende at mange setter fokus nettopp på metodiske spørsmål om hvordan nanoetikk skal gjøres (van de Poel 2008; Fisher et al. 2006; Guston & Sarewitz 2001). Nanoetikk synliggjør derfor etter vårt syn generelle utfordringer for anvendt etikk som felt og arbeidsform. En profesjonalisert etikk som er innrettet og institusjonalisert for å unngå skade, har vanskelig for å finne sin plass når den blir invitert til å bidra til utviklingen på et tidlig tidspunkt i utviklingen. I denne fasen kan en vanskelig knytte etikkens rolle til det å det å være for-

beredt til anvendelsessituasjonen – den må samtidig også knyttes til arbeidet med å forme utviklingen. Nanoetikken tydeliggjør dermed hvordan ansvaret for den positive etikken kan sies å ha blitt pulverisert eller havnet i et slags vakuum. For å avklare hva vi mener her, vil vi vende tilbake ikke bare til bioteknologiens historie, men til *bioetikken*s samtidshistorie og peke på dens genealogi og nåværende funksjon.

Stephen Toulmin (1982) fortalte i sin tid historien om «how medicine saved the life of ethics». Dette livet skulle få anvendt etikk, og framfor alt bioetikk, som sin kjerne, som igjen har overtatt elementer fra medisinsk etikk, slik de er kanonisert framfor alt i Helsinkideklarasjonen. Ikke minst gjelder dette fokuset beskyttelsen av individet mot overlast og risiko samt individets rett til selvbestemmelse. Det følger mye med i denne arven. For det første blir etikken hovedspørsmål knyttet til enkeltindividets rettigheter i direkte kontakt med teknologien – etikken individualiseres (Hofmann 2002). For det andre er det aktørens situerte moralske utfordringer, i møte med en ferdigutviklet teknologi, som danner utgangspunkt for etikerens analyse. Medisinen reddet etikken fra abstrakte prinsipielle avklaringer, i Toulmins historie, for de konkrete medisinske utfordringene gjorde at etikere måtte demonstrere poenget med etikken gjennom at etikken skulle kunne bidra til å håndtere de gitte erfarte etiske utfordringene bedre. Det etiske blikk som utvikles innenfor anvendt etikk, er her rettet mot å være et ekstra sikkerhetsnett mot bivirkningsrisiko, misbruk, overtramp og dessuten for tolerant respekt for individets rett til å leve ut (irrasjonelle) idiosynkratiske preferanser, for eksempel ved å ikke ville delta i forskning. Det er en fare for en profesjonalisert blindhet for spørsmålet om teknologiutviklingen i og for seg er ønskelig. Toulmins historie bidrar til at den anvendte etikk finner sin primære identitet i den situerte etikkdiskusjonen. Det er møtet mellom etisk og faglige ekspertise som er den primære (ut)fordringen og muligheten for feltet. Denne identiteten innebærer ikke nødvendigvis at anvendt etikk påtar seg en ansvarliggjort, deltakende rolle i å forme utviklingen.

Jan Reinert Karlsen og Roger Strand (upubl.) tydeliggjør hva vi her sikter til med blindhet, gjennom en analyse av den offentlige etiske reguleringen av humane forskningsbiobanker. De argumenterer for at det bioetiske blikket på biobanker har fordret et fokus på at det er nødvendig å sikre pasienters og donorers rettigheter gjennom at de gir deres informert samtykke. Etikken blir imidlertid her redusert til redskaper for å oppnå et gode som implisitt forutsettes å være udiskutabelt, nemlig fasilitering av storskala gen-epidemiologisk forskning. Den faktiske hovedfunksjonen til det informerte samtykket når personen er biobankdonor og ikke pasient, er således ikke å beskytte et sårbart individ mot risiko. Individet er ofte ikke så sårbart, og risikoen er ofte liten. Funksjonen som samtykket her får, er å muliggjøre

en lovlig og etisk legitimert overføring av potensielt verdifullt humant biologisk materiale.

Innenfor bioetikken har det vært rikelig anledning til å spørre seg om ikke den anvendte etikken står i fare for å ende opp som nyttige idioter for forsknings-, nærings- og biopolitiske agendaer. En spesielt brutal analyse av «the unpolitics of ethics» ble gitt av en europeisk ekspertgruppe (European Commission 2007), som hevder at etikk har bidratt til usynliggjøring og demokratisk underskudd når det gjelder viktige biopolitiske spørsmål, og at det er en åpenbar fare for systematisk undertematisering av de strukturelle og emergente føringer for at noe blir som det blir.

Et videre blikk på undervisningsopplegg og lærebøker i bioetikk forsterker denne bekymringen. De fleste studenter i sekulære bioetikkprogrammer blir forelagt de samme klassiske moralfilosofiske posisjonene og debattene. De vil få lære at bioetikk og anvendt etikk generelt består i å analysere og eventuelt konkludere i moralsk vanskelige beslutningssituasjoner og dilemma. Etikerens rolle er å hjelpe aktøren (legen, forskeren, lovgiveren) til å avklare hva som er moralsk riktig og dermed gjøre det rette, gitt hans beslutningssituasjon. En kompetent etiker kan med andre ord arbeide «case-basert», sette seg inn i aktørperspektivet og komme fram til relevante råd. Dette krever en analytisk tilnærming der problemstillinger avgrenses og typologiseres. En *totalkritikk* av den europeiske sivilisasjon eller sammensmeltingen av vitenskap og monopolkapitalisme bringer ikke aktøren nærmere sitt handlingsvalg (med mindre aktøren er beredt til å bryte med systemet han arbeider innenfor). Bioetikkkompetansen kan dermed organiseres i underområder med tilhørende spisskompetanse: eutanasi, humane embryo, stamceller, dyrevern, personvern, utforming av samtykkeerklæringer osv. Den implisitte forutsetningen for denne organiseringen, gitt at etikkenes oppgave er å bidra til eller sørge for det gode, er at den helhetlige løsningen på de etiske utfordringene er lik summen av enkeltforanstaltningene man tar i hvert underområde.

Denne treningen gjenspeiles også i den institusjonaliserte rollen etikken har, som etikere skal trenes til å håndtere. Rent praktisk ser man dette tydeligst i forskningsetisk vurdering av forskningsprosjekter. En av forfatterne av denne artikkelen har erfaring som medlem i regionalt, nasjonalt og europeisk forskningsetisk komitéarbeid. Mandat og arbeidsform har i hans erfaring alltid tatt form av «negative sjekklister»: Prosjektene godkjennes ved at man lister opp eventuelle forskningsetiske enkeltproblemer, og så forsikrer seg om at hvert enkeltproblem behandles på en tillitsvekkende måte. Ofte har mye av fokuset ligget på informert samtykke, informasjonsskriv, data-lagring osv., mens bredere diskusjoner om samfunnsmessige implikasjoner i liten grad vinner innpass i slikt arbeid.

Politisk regulering av bioteknologien forsterker også bildet av at etisk aktivitet primært er rettet mot å hindre skade. I Norge har storting og regje-

ring gjentatte ganger understreket sine forhåpninger til, men også betenkeligheter med bioteknologi. Lovgivers løsning har vært å innføre en rekke lover (bioteknologiloven, genteknologiloven, biobankloven med flere) som skal sikre en etisk forsvarlig innføring og bruk av bioteknologi. Ansvarer skal med andre ord iverksettes gjennom bl.a. godkjenning i forskningsetiske komiteer, personvernregimer, samtykkepraksiser, råd fra Bioteknologinemnda osv. Igjen, i en helt praktisk og konkret forstand, kan vi gjenta at den implisitte forutsetningen for denne organiseringen er at den helhetlige løsningen på de etiske utfordringene er lik summen av enkeltforanstaltningene. Nesten hver eneste av disse enkeltforanstaltningene har imidlertid form av en negativ sjekkliste, der knapt noen institusjon har til oppgave å stille det kritiske positive spørsmålet: Er dette i seg selv et *godt* og ønskelig prosjekt, og et bidrag til det *gode* bioteksamfunnet? Vi sier «nesten» og «knapt», fordi Bioteknologinemnda *kan* anta en annen rolle, og gjorde det også i sin lekfolksinvolvering i spørsmålet om genmodifiserte landbruksorganismer. Den norske genteknologiloven er også spesiell idet godkjenning for utsetting krever at søker sannsynliggjør hvordan utsetting bidrar til bærekraftig utvikling. Denne bestemmelsen er imidlertid langt på vei en internasjonal anomali.

Vårt anliggende er ikke å argumentere imot betydningen av det informerte samtykket og andre prinsipper og praksiser som bioetikken har lykkes i å innføre og konsolidere. De brutale analysene av bioetikken kan stå i fare for å la ideen om det beste bli det godes fiende og undervurdere verdien av bioetikkenes operasjonalitet i smått og stort, fra lokale komiteer i klinisk etikk og forskningsetikk, via praktisk samhandling med lovgivere og regulatorer, til dens vitenskapelige institusjonalisering i form av universitetsinstitutter, tidsskrifter og utdanningsløp i bioetikk. Dette arbeidet fyller en viktig rolle, men etikken som skal inngå for å sikre en forsvarlig samfunnsutvikling, forstås og institusjonaliseres her først og fremst negativt.

Problemet oppstår dermed når summen av de tiltak og praksiser som anerkjennes og autoriseres som etisk arbeid, identifiseres som etikk i sin alminnelighet og fyller hele etikkfeltet. I den grad dette har skjedd, innebærer dette at vi har, om ikke en pulverisering, så iallfall en fragmentering av ansvar. Når etikken inntreer i den form den er institusjonalisert, gjenstår kun den negative etikken – den positive etikken er allerede avklart og etablert.

Det er i konsensusen om at nanoetikken må «ligge i forkant» at disse institusjonelle utfordringene knyttet til etablering av nanoetisk kompetanse kommer til syne. Den massive økonomiske satsningen på nanoteknologi har vært begrunnet med dens revolusjonære potensial, samtidig som innholdet i denne revolusjonen var mindre tydelig enn for bioteknologien. Derfor var det viktig at etikken lå i forkant. I utformingen av bioteknologiens etikkpraksiser hadde man i det minste en relativt klart formulert visjon om hva som var forhåpningene og bekymringene, som formulert i Lily Kays



(1993) boktittel *The Molecular Vision of Life*. I forkant av nanoteknologisamfunnet mangler man de klare visjonene, men implementerer praksiser og institusjonelle modeller som forutsetter at visjonene er klare.

Et underliggende forskningspolitisk premiss, blant annet for *Nasjonal strategi for nanovitenskap og -teknologi i Norge* (NFR 2006), er troen på at nanoteknologiens konsekvenser i hovedsak vil være positive. Når visjonene er mindre tydelige, blir det også mindre innlysende at plikten til å fremme det gode ikke framtrer, men overskygges av det som er en sterkere forpliktelse vi har, nemlig å unngå mulig skade. Det er dermed ikke like innlysende at den riktig politikken er å stimulere til rask utvikling innen forskning, teknologiutvikling og innovasjon på feltet, samtidig som man kontinuerlig arbeider for å forutse, overvåke og løse etiske problemer og andre bivirkninger som kan oppstå underveis. Fordi spørsmålet om nødvendigheten av å sikre en forsvarlig samfunnsutvikling reises på et tidlig tidspunkt, blir det tydeligere at forsknings- og teknologiutviklingen er, som Andrew Pickering (1995) og andre har argumentert for, «open-ended» i sin natur og kan ikke forutsis presist. Det er en form for ubestemthet vi må lære å leve med, og som nanoteknologifeltet gjør mer påtakelig som problem.

Nanoteknologien er ikke unik i sin aktualisering av behovet for en positiv etikk. Etter noen generasjoner dominert av en optimistisk framskrittstro på vitenskap, teknologi, industri, politiske institusjoner, økonomisk utvikling, velferdsordninger og mer generelt rasjonalisering, differensiering og vekst i moderne samfunn, har tvilen manifestert seg på mange måter de seneste tiårene. Vi ser etterlysningen av etikk i ulike sektorer (forskning, utdanning, politikk, forretningsliv) som en slik manifestasjon. Ønsket om mer tverrfaglighet i kunnskapsdannelsen, nye former for demokratisk deltagelse og deliberasjon, og nye instrumenter for transversalitet i forvaltning og styring, er andre manifestasjoner som har det til felles at de peker på behovet for mindre differensierte og spesialiserte praksiser og diskurser i et forsøk på å finne en bedre og mer ansvarlig samfunnsutvikling. Ikke minst har begrepet om bærekraftig utvikling vært et slikt forsøk på å fange opp globale problemer knyttet til summen av de i og for seg rimelige enkeltsektorene og -praksisene. Samlet sett kan ropet på etikk sees på som en etterlysning av en styrking av den positive eller immanente etikken som utspilles gjennom arbeidet med å etablere et godt og ønskelig nanoteknologisamfunn.

Vi mener altså at det er ikke bare en ny gren av anvendt etikk vi trenger – men også utvikling av anvendt etikk som kompetansefelt og arbeidsform. Det fordrer at etikken unngår å bli relegert til en sekundær, avmektig posisjon som skal håndtere og lindre negative sider ved nanoteknologiutviklingen, mens den positive utviklingen formes uavhengig av den profesjonelle nanoetikkenes inntreden, i fora, diskusjoner eller institusjoner som ikke gjenkjennes eller anerkjennes som etiske. I motsatt fall vil feltet styres av en

uartikulert, immanent positiv etikk som vil stå i fare for å bli overlatt til tilfeldighetene, i den forstand at det som står på spill, ikke nyter godt av den systematiske artikuleringen og undersøkelsen av argumenter slik profesjonell etikk gjør på sitt beste.

Selv om man i store trekk aksepterer våre analyser, gjenstår to store ankepunkter. Det første er mangelen på operative, velfungerende institusjoner og praksiser for den positive nanoetikken vi etterlyser. Hva skal forkantsetikken rent faktisk ta seg til?

Det andre ankepunktet er en intellektuell sperre man støter på når man betviler at forskning i seg selv er godt regulert, og at dersom man luker vekk det problematiske, så står man igjen med god og ønskelig politikk. Vitenskapens og kunnskapens ubetingede positive verdi sitter dypt i vår kultur.

Vår hypotese er at de to ankepunktene er forbundet. De nye konstruktive mulighetene blir først tydelige når den intellektuelle sperren er passert. I det videre må vi derfor minne om ulike, men i grove trekk sammenfallende analyser som har vært gjort de siste tjue år når det gjelder å nyskildre forholdet mellom vitenskap, teknologi og samfunn som danner et utgangspunkt for rådende idealer for hvordan en kan bygge og opprettholde etisk kompetanse og beredskap.

## Den intellektuelle utfordringen

Det kraftfulle åpningsstatet til Thomas Kuhns *Vitenskapelige revolusjoners struktur* kan sies å være stadig aktuell: «Dersom historien ble ansett som en samling av mer enn anekdoter og årstall, kunne den fundamentalt ha forandret det bildet av vitenskapen som har oss i sin makt.» (Kuhn 2002: 14). Vi tror at grunnen til at dette statet har blitt gjengitt så ofte, er fordi det formidler noe i retning av følgende: Vi er ikke helt klar over hvilket bilde av vitenskapen vi opererer med, men uansett hva dette bildet er, så har det noen vesentlige trekk vi ikke er fortrolige med. Det handler om et bilde av vitenskapen som i stor utstrekning var og fremdeles blir tatt for gitt. Det er således meningsfullt å omtale denne forståelsen som «vår».

Dette bildet av vitenskapen – som samtidig bærer i seg idealer for god forskning, har vist seg vanskelig å artikulere. I noen kretser, spesielt innenfor feltet omtalt som Science and technology studies (STS), har dette bildet lenge blitt omtalt som «the old view» eller «the received view» (f.eks. Edge 1995: 5). Kort fortalt innebærer begrepet om «det overleverte bilde» av vitenskapen en kritikk av en forståelse som innebærer at vitenskapen tilskrives en overdreven autoritet, et tema som først og fremst har vært utmyntet som en epistemologisk problemstilling som har sluset spørsmålet om vitenskapens legitime autoritet inn i filosofiske debatter sentrert rundt en rekke sammenvevde spesifikke problemstillinger.<sup>8</sup>

I løpet av de siste 10–20 årene har forsøkene på å utmynte en forståelse av hvilket bilde av vitenskapen som «har oss i sin makt» dreid – i vår oppfatning – i en mer konstruktiv retning, bort fra de mer snevre klassiske filosofiske epistemiske diskusjonslinjene og i en institusjonell retning som fokuserer på vitenskapens forhold til omliggende samfunn. Denne dreiningen følger fra en erkjennelse av at utviklingen av et alternativt bilde av vitenskap i større grad må ta høyde for hvilke relasjoner vitenskapelige aktiviteter inngår i vis à vis andre institusjonaliserte aktiviteter, og hvordan disse relasjonene endres og fornyes. Parallelt med økt fokus på etikk i ulike samfunnssektorer har vi altså et økt fokus på hvordan vitenskapelige aktiviteter bør organiseres i moderne samfunn.

Vi vil her kort minne om et par sentrale skillelinjer som har blitt trukket opp for å eksemplifisere hva vi sikter til. Både Silvio Funtowicz' and Jerome Ravetz' (1993) skille mellom normal og post-normal vitenskap og Michael Gibbons og hans kollegers (Gibbons et al. 1994; Nowotny et al. 2001) skille mellom «mode 1»- og «mode 2»-former for kunnskapsproduksjon forstår vi som utkast til forståelse av hva vitenskapens relasjon til omverden bør bestå i. Post-normal vitenskap eller mode 2-betingelser danner en kontrast til det gamle overleverte bildet (normale eller mode 1-type vitenskapsideal) som vi av ulike grunner må justere, eller er i ferd med å justere, og som vi som vitenskapsanalytikere må komme på høyde med. Begge perspektiver poengterer at vitenskapelig aktivitet ikke kan eller bør forstås som avgrenset eller autonom aktivitet, enten fordi stadig mer av forskningen er økonomisk og økologisk risikofylt og innebærer kontroversielle verdivalg, eller fordi kunnskapsproduksjon i seg selv er i ferd med å endres ved at forskning utspilles i og gjennom nye forbindelseslinjer mellom industri, forskning og politikk (se også Zimans (2000) begrep «post-academic science»). Vi trenger å nytenke den sosiale kontrakten mellom vitenskap og samfunn (Winner 1993; Guston & Keniston 1994; Lubchenco 1997; Gibbons 1999; Demeritt 2000; Gallopin, Funtowicz, O'Connor & Ravetz 2001).

Utfordringen i å etablere et alternativ til det overleverte bildet handler både om å forstå bedre hvilke vitenskapsidealer som er operative, og samtidig gjennomføre en kritisk revisjon av disse idealene på bakgrunn av hva forskning har blitt eller er i ferd med å bli, som Gibbons et al. (1994) sier i introduksjonen til *New Production of Knowledge*.

This volume is devoted to exploring changes in the mode of knowledge production in contemporary society. [...] No judgement is made as to the value of these trends - that is, whether they are good and to be encouraged, or bad and resisted - but it does appear that they occur most frequently in those arenas which currently define the frontier and among those who are regarded as leaders in their various fields. (Gibbons et al. 1994: 1)

Nanoteknologien er kanskje mer enn noe annet et felt en endrings- eller forskningsfront innenfor naturvitenskapelige disipliner. Den er et egnet sted for å diskutere og utvikle et alternativ til hva vi kan kalle en «normal-etisk» eller mode 1-informert og iscenesatt etisk aktivitet. Å utvikle alternativer handler her om å avklare hva som er en god organisering, gjennom diskusjon om hvilke trender skal oppmuntres, og hvilke skal bekjempes.

Det viktige her er at vitenskapsetiske spørsmål blir et spørsmål om nyttekning av den sosiale kontrakten, forstått som en sosialt etablert orden mellom ulike institusjoner. Det er her nyttig og klargjørende å trekke de store linjer som modernitetsanalyser representerer, noe Charles Taylor og Bruno Latour gjør, på hver sin måte fra ulike innfallsvinkler. Sammen gir de et utfyllende bilde, og påfølgende kritikk, av hvordan epistemiske og etisk-politiske aktiviteter er organisert innenfor moderniteten. En reformulering eller nyskildring av den ene aktiviteten vil samtidig være en nyskildring av den andre (se også Nydal 2006).

I Latours (1993) tilfelle framstår modernitetens iscenesettelse av betingelsene for etikken som et «renselsesarbeid». Latour betegner det som foregår når store, robuste sosioteknologiske systemer blir formet, som et «translasjonsarbeid». Renselsesarbeidet kan vi bl.a. her se utspilt i ulike former for politiarbeid, som bevirker en atskillelse av den menneskelige og sosiale sfære fra det tekniske og materielle. Renselsesarbeidet er viktig for å opprettholde den moderne konstitusjon, det understøtter og forsterker translasjonsarbeidet ved å usynliggjøre de prosesser hvor noe blir som det blir, hvor de store sosiotekniske systemer blir formet. Latours analyser skaper dermed en ramme for å forstå hvorfor og hvordan det immanente etikkarbeidet blir usynliggjort og utematisert i måten vi har organisert oss på – eller innenfor det han kaller den «moderne konstitusjon» (se også Latour 1999; 2004). Den moderne konstitusjon vil vi her se som en analyse av den normative orden som bl.a opprettholdes i profesjonelle arbeidsdelinger og ikke minst i de profesjonelle identiteter som forplikter en til å holde fast på sin rolle.

Dette blir klarere i Taylors analyser, som supplerer Latours modernitetsanalyse på viktige måter. Taylor (1995) er kritisk til den rollen som erkjennelsesteoretiske diskusjoner har hatt i vestlig intellektuell kultur. Epistemologiske spørsmål har blitt framstilt som fundamentale, dvs. de har blitt forstått som spørsmål en først må stille før en kan behandle andre spørsmål, som politiske eller moralske spørsmål som Taylor først og fremst er opptatt av. Det viktige er at den epistemologiske tradisjon ikke bare handler om ideer (epistemologiske diskusjoner), men den rollen som disse ideene har som organiserende prinsipp. I «Philosophy and its history» (1984) introduserer Taylor begrepet om den epistemologiske modell.<sup>9</sup> Analysen av den epistemologiske modell må forstås som en kulturanalyse, eller en modernitetsanalyse, med ambisjoner om å artikulere en normativ bakgrunnsorden

som er delaktig i å forme idealer for «well-performance» for en rekke ulike praksiser i vestlige kulturer.

Gitt disse analysene vil også etikken være epistemologisk modellert på måter som kan spores og utforskes. Nanoteknologisatsningen utgjør en mulighet for en slikt utforskning, ettersom det her etterspørres en etikk på et tidlig stadium av utviklingen av et vitenskapelig felt hvor etikken så langt ikke har hatt en etablert plass. Det vil si, etikken har hatt en plass, men kun som en immanent etikk, maskert av modernitetens idealer for organisering av forskning og vurdering av denne.

Vår tese er at vitenskapsetikken har, innenfor den moderne konstitusjon, i hovedsak blitt utmyntet og forstått som en negativ etikk. Og videre – at etterspørselen av nanoetikk derved også kan sees på som et uttrykk for en tvil til den moderne konstitusjons normative orden.

De historiske betingelsene for nanoteknologi setter i dette perspektivet en mulighet for utprøving og utvikling av en ikke-moderne etikk, eller kanskje vi skal si en etikk for post-normale eller mode 2-betingelser. Slike ulike benevnelser viser til ulike former for analyser av forholdet mellom vitenskap, teknologi og samfunn som selv vil utforskes og utprøves gjennom utvikling av en bærende etikk for vår samtid. Til tross for interne forskjeller i disse perspektivene har vi et sett av analyser som danner teoretiske rammeverk for anvent etikk. utfordringer og muligheter for anvendt etikk ligger ikke kun i den situerte diskusjon (som Toulmin påpekte), men også i å utmynte en rolle og plass for en positiv etikk som blir tydelig gjennom etterlysningen av nanoetikken.

## Utfordringer for anvendt etikk

Det som trengs når en nanoetikk etterlyses, er en positiv etikk. En god nanoetikk er en etikk som bidrar til en god nanoteknologiutvikling. Vi vil avslutningsvis samle noen tråder ved å peke på noen muligheter og utfordringer nanoetikken setter for feltet anvendt etikk. Vi skal fokusere på Norge, men også kort diskutere prosesser i EU, for å tydeliggjøre mer konkret både hvordan en positiv etikk ser ut, og hvordan denne bryter med etablerte normaletiske orden.

Den nasjonale forskningsetiske komité for naturvitenskap og teknologi (NENT) vedtok i 2007 nasjonale forskningsetiske retningslinjer. I den grad disse ble oppfattet å ha en radikal karakter var det nettopp fordi de inkluderer forskningens positive samfunnsansvar og betoner behovet for at også naturvitenskapelige forskere tar ansvar for forskningens bredere og helhetlige samfunnskonsekvenser.<sup>10</sup> I og med forskningsetikkloven (2006) har disse retningslinjene en viss gyldighet for norsk forskning. Samtidig er det uklart hvordan de skal kunne implementeres. Negative fordringer kan

implementeres gjennom prosjektgodkjenning og sanksjoner, men positive fordringer, som at «forskningen skal være i overensstemmelse med bærekraftig utvikling», må derimot finne en annen oversettelse inn i praksis.

Positive fordringer vektlegges enda tydeligere i EU-kommisjonens anbefaling («code of conduct») for nanovitenskap og nanoteknologi (European Commission 2008). Her understrekes det til og med at kommisjonens anbefalinger er rettet mot alle «stakeholders»; enkelt forstått som individer eller organisasjoner som er involvert i eller har interesse i nanoteknologi. Alle oppfordres til å reflektere over sin rolle og være seg sitt ansvar bevisst for å bidra til en god nanoteknologiutvikling. Disse kodeksene kan sies å uttrykke en offentlig anerkjennelse av vårt kollektive ansvar for utviklingen av et godt nanoteknologisamfunn.

Det antas her at vi som borgere og som ulike profesjonsutøvere på uoversiktlig vis alle er mer eller mindre til stede i prosessene som daglig gir sitt bidrag til å forme nanoteknologisamfunnet. Det er også anbefalinger som er utfordrende og kontroversielle fordi de utfordrer etablerte arbeidsdelingsmønstre. EU-kommisjonens anbefalinger pålegger for eksempel forskersamfunnet et ansvar for å forklare storsamfunnet og borgerne hvorfor forskningen er meningsfull (som opplagt går utover å påpeke at forskningen vil bidra til økt kunnskap). Forskersamfunnet må således være forberedt på å gå inn i en dialog om hvorfor forskningen er viktig og nødvendig ut fra hvilken retning nanoteknologisamfunnet synes å ta.

Det åpnes her, mer konkret enn noen gang før, for tiltak og prosesser som har til formål å «demokratisere» vitenskapen i tråd med hva ulike vitenskapsteoretikere gjennom 1990-tallet har gjort seg til talspersoner for (f.eks. Stengers 1997; Funtowicz & Ravetz 1993). Vi tror det ikke er en tilfeldighet at det nettopp er innenfor nanoteknologifeltet at disse idealene blir offentlig sanksjonert. Nanoteknologifeltet er dermed også i praksis en mulighet til å bli et testcase for det vi kan kalle en ikke-normal, post-normal, post-akademisk, senmoderne eller sågar ikke-moderne etikk, alt etter hvilken av de nevnte modernitetsanalysene man foretrekker. Et interessant trekk er at de akademiske miljøene som har vært i opposisjon til rådende overleverte bilde av vitenskapen, med dets tilhørende sett av arbeidsdelinger, nå i noen grad blir plassert i posisjon eller i det minste har mulighet for å gripe muligheten og bli plassert i posisjon.

I dette bildet vil vi imidlertid få en normativ målestokk for de vitenskapsteoretiske perspektivene. Testarenaen blir den verdenen som foreslås endret i tråd med innsikter og analyser som har blitt presentert, en arena som kan sies å måtte bli utforsket og utmyntet i feltet vi vil gjenkjenne som anvendt etikk. Når kritikken skifter fra opposisjon til posisjon, ansvarliggjøres den – men ikke uten at kritikerne er seg dette ansvar bevisst og er villig til å ta ansvar for sine analyser og prøve dem ut i lys av spørsmålet om de faktisk leder til det bedre.

En erkjennelse av at den immanente etikken formes i prosessene der nanoteknologi blir til, taler for nærstudier som tar sikte på å forstå og kartlegge dynamikken i disse samproduksjonsprosessene. Slike studier vil imidlertid også være utilstrekkelige om de ikke også innskrives i et normativt prosjekt, som vi eksempelvis ikke kan se at Michel Lynchs (2001) forslag til en «ethigraphy» vil representere. Lynch foreslår en overføring av et kunnskapssosiologisk etnografisk prosjekt, om å beskrive hvordan det sanne blir etablert som sant, til det etiske felt, hvor spørsmålet om hva som skal regnes for positiv og negativ utvikling, gjøres til gjenstand for undersøkelse. Hvordan, for hvem og under hvilke omstendigheter blir forhold som oppleves som etisk problematiske eller bekymringsfulle formet og etablert som etisk problematiske? Hva er grammatikken til de etiske problem som framstår som etiske, og hvordan etableres og opprettholdes visjoner for et godt nanoteknologisamfunn? Lynchs forslag viser viktige utfordringer for studier som tar mål av seg å gi treffende og viktige analyser av hvordan den immanente etikken utspilles. Slike studier står også i fare for å forbli modellert innenfor det normaletiske. Hva er målestokken for om slike analyser treffer, om det fanger det normative anliggende analysene er ment å klargjøre?

Utfordringen for fagfeltet som ønsker å være et svar på etterspørselen av en nanoetikk er at fagfeltet vanskelig kan videreføre (den normaletiske) tradisjonen der forskeren inntar en nøytral beskrivende forskerrolle. Studier av den immanente etikk, for eksempel en analyse av genealogien til etiske dommer, aktualiserer behovet for påminnelsen om krav til refleksivitet som alltid har vært stilt til aktivitet som framkaster modeller for forståelse av vitenskap. Kvaliteten av slike analyser må kunne utforskes i et normativt perspektiv. Det handler om å våge å gjøre seg sårbar for den kritikk som følger fra vurderinger om analysene leder fremover mot det bedre. Anvendt etikk bør etter vår oppfatning forstå sin identitet som et prosjekt der en slik kritisk, selvrefleksiv diskusjon kan foregå i lys av den aktiviteten som f.eks. søker å avklare og bevirke god nanoteknologiutvikling. Om medisinen reddet livet til etikken, og human bioteknologi forsørget den i hele rekonvalesensperioden, ser vi nå fram til en blomstringsperiode der god nanoteknologiutvikling og god nanoetikk kan springe ut fra hverandre.

En ledestjerne for utvikling av ekspertiseideal og arbeidsformer for nanoetikk bør etter vår oppfatning være spørsmålet om hvordan aktiviteten gir gode bidrag til prosessene der sosiotekniske nanoteknologisystem formes, mens det er under utarbeidelse. Denne normative ledetråden må ligge til grunn for spørsmålet om hvilke arenaer profesjonelle etikere trer inn i, og hvilken rolle som fylles i disse arenaene. Tradisjonelt komitéarbeid, godkjenning og sanksjoner blir slik vi ser det viktige, men ikke tilstrekkelige arbeidsformer. De nanoetikerne vi etterlyser, må ta innover seg at de også har et ansvar for å bidra positivt og konstruktivt i samproduksjonsprosessen.

Samproduksjonsperspektivet kan samtidig ikke innskrive profesjonelle etikere inn i en ko-optert harmonimodell, der etikerne er smurning i et vekstøkonomisk maskineri. Etikerens rolle er ikke å bevirke at nanoteknologien utfoldes, men å bevirke utviklingen av et godt nanoteknologisamfunn. Den intellektuelle og den institusjonelle utfordringen henger sammen: Det fordres en erkjennelse av at effektiv kunnskapsproduksjon og teknologiutvikling må underordnes verdien av helheten, og ikke omvendt. Det handler om eksperimentering i måter å kunne mobilisere og gi stemmer til ulike aktører som har potensial til å kunne, hva vi med Isabella Stengers (Latour 1997) kan omtale som en aktivitet som utsetter det sosiotechniske nanoteknologiske system for den risikoen det er å bli utfordret, destabilisert og utformet i en enda mer bærekraftig form. De mange forsøken på å mobilisere borgere til økt nanoengasjement i den britiske tradisjonen for «public participation» (Gavlin & Wilson 2007) kan forstås i et slikt lys. Det vil alltid være delte meninger og et mangfold av agendaer som samles om betydningen av medvirkningsprosesser. Noen aktører ser seg neppe tjent med en slik destabilisering, iallfall ikke på kort sikt. Uavhengig av strategiske manøvre om hva som skal til for å realisere nanoteknologi i ulike former, ligger det en etisk motivert fordring i å også gi rom for destabiliserende ideer og aktører, dersom det er et godt, og ikke bare stabilt nanoteknologisamfunn vi ønsker å realisere.

## Noter

- 1 Vi vil i denne artikkelen bruke termene «nanoetikk» og «nanoetisk» uten alltid å sette opp et klart skille mellom «etikk» og «ELSA»-studier. Når vi like fullt benytter begrepet «etikk» er det fordi vi vektlegger det siktemålet som etterlyses, å identifisere å tilvirke gode og riktige handlinger og gode formål og utviklingsforløp.
- 2 Termen «nanoteknologi» er uklar ettersom det er ingen konsensus om hva de eksakt refererer til. Trolig gir det ikke gir mening å snakke om nanoteknologi i entall, idet det her er tale om en svært heterogen gruppe av eksisterende og tenkte teknologier. Like fullt er det liten tvil om at «nanoteknologi» eksisterer som begrep i forskningspolitisk, teknologipolitisk og økonomisk sammenheng, og at dette også gjenspeiler seg i forskningsorganisering, med egne studieprogrammer og forskningscentre i nanoteknologi. Det er denne eksistensen som vårt begrep om nanoteknologi primært refererer til.
- 3 En rapport fra US National Science and Technology Council synes å ha satt denne løfterike retorikken (NSTC 2000), utsikter som også gjentas i Norges forskningsråds nettsider. President Clintons oppskalering av finansieringen av nanoteknologi i 2000 blir ofte framstilt som en viktig faktor for etablering av nanoteknologi som et eget felt (Lane & Kalil 2007).
- 4 «Bioteksamfunnet – hvor går vi». Konferanse arrangert av Norges forskningsråd, Oslo, Blindern 5. juni 2001.



- 5 Disse utsikter var ble framsatt av daværende rektor ved universitetet i Oslo, Kåre Nourm, i et notat til statsminister Jens Stoltenberg: «Forskning av stor strategisk og økonomisk betydning for Norge» (27.9.2000). Utsiktene ble senere gjentatt i en forskningspolitiske strategiplan for FUGE med referanse til analyser foretatt av «enkelte finansanalytikere» (FUGE 2001b: 13).
- 6 I Norge er det første ELSA-programmet «Etikk, samfunn og bioteknologi» i ferd med å erstattes av «Etliske, rettslige og samfunnsmessige aspekter ved bioteknologi, nanoteknologi og kognitiv vitenskap (ELSA)». I dette nye programmet samkjøres midler fra bio- og nanteknologi satsningene i et program.
- 7 «Nanoethics»: The ELSI of 21st Century Bioethics? Publisert i en blogg fra «Editors of The American Journal of Bioethics» (AJOB). Lastet ned 29. januar 2006 fra <http://blog.bioethics.net/2006/01/nanoethics-the-elsi-of-21st-century-bioethics/>
- 8 Ian Hacking (1981) sammenfatter diskusjonslinjene rundt kritikken av det overleverte bilde i ti stikkord: demarkasjon, kunnskapsopphepning, realisme, enhetsvitenskap, empirisme, distinksjonen mellom begrunnelses- og oppdagelseskontekst, skillet mellom teori og observasjon, deduksjon og entydige vitenskapelige begrep.
- 9 Mange andre begrep synes å gjøre samme jobben i hans forfatterskap for øvrig: epistemologisk perspektiv, epistemologisk fengsel, epistemologisk paradigme, representasjonsmodell, epistemologisk tradisjon, epistemologiske konstruksjon, epistemologisk prosjekt og lignende.
- 10 Se [www.etikkom.no](http://www.etikkom.no)

## Litteratur

- Belmont Report (1979) *Ethical principles and guidelines for the protection of human subjects of research*. Lastet ned 1. august 2008 fra <http://ohsr.od.nih.gov/guidelines/belmont.html>
- Demeritt, D. (2000) The new social contract for science: Accountability, relevance, and value in US and UK science and research policy. *Antipode*, 32, 308–329.
- Edge, D. (1995) Reinventing the wheel. I *Handbook of Science and Technology Studies*, red. S. Jasanoff, G. E. Markle, J. C. Petersen & T. Pinch, s. 3–23. London: Sage.
- European Commission (2007) *Taking European Knowledge Society Seriously*. Report of the Expert Group on Science and Governance to the Science, Economy and Society Directorate, Directorate-General for Research, European Commission.
- European Commission (2008) Code of Conduct Commission recommendation of 07/02/2008 on a code of conduct for responsible nanosciences and nanotechnologies research, C(2008) 424. Brussels. Lastet ned 1. august 2008 fra [http://ec.europa.eu/nanotechnology/pdf/nanocode-rec\\_pe0894c\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/nanotechnology/pdf/nanocode-rec_pe0894c_en.pdf)
- Fischer, E, Mahjan, R. L. & Micham, C. (2006) Midstream modulation of technology: Governance from within. *Bulletin of Science, Technology & Society*, 26, s. 485–496.
- Fisher, E. (2005) Lessons learned from the Ethical, Legal and Social Implications program (ELSI): Planning societal implications research for the National Nanotechnology Program. *Technology in Society*, 27, s. 321–328.
- Forskningsetikkloven. Lov av 30. juni 2006 nr. 56 om behandling av etikk og redelighet i forskning. Oslo.

- FUGE (2001a) *Funksjonell genomforskning i Norge – et sammendrag*. Oslo: Norges forskningsråd.
- FUGE (2001b) *Funksjonell genomforskning i Norge – en nasjonal plan*. Oslo: Norges forskningsråd.
- Funtowicz, S. & Ravetz, J. R. (1993) Science for the post-normal age. *Futures*, 25, s. 739–755.
- Gallopín, G. C., Funtowicz, S., O'Connor, M. & Ravetz, J. (2001) Science for the twenty-first century: From social contract to the scientific core. *International Social Science Journal*, 53 s. 219–229.
- Gavelin, K., Wilson, R. & Doubleday, R. (2007) *Democratice Technologies? The final report of the Nanotechnology Engagement Group (NEG)*. London: Involve.
- Gibbons, M. (1999) Science's new social contract with society. *Nature*, 402, s. C81–C84.
- Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P. & Trow, M. (1994) *The new production of knowledge*. London: Sage.
- Guston, D. & Keniston, K. (1994) Updating the social contract for science. *Technology Review*, 97, s. 60–69.
- Guston, D. & Sarewitz, D. (2001) Real-time technology assessment. Technology in society. *Science and Public Policy*, 33, s. 5–16.
- Hacking, I. (red.) (1981) *Scientific Revolutions*. Oxford: Oxford University Press.
- Hofmann, B. (2002) Pasientautonomi som etisk rettesnor – en kritisk gjennomgang, *Sykepleien*, 17, s. 39–44.
- Jasanoff, S. (2004) The idiom of co-production. I *States of Knowledge: The Co-production of Science and the Social Order*, red. S. Jasanoff, s. 1–12. London: Routledge.
- Johnson, D. G. (2007) Ethics and technology «in the making»: An essay on the challenge of nanoethics. *NanoEthics*, 1, s. 21–30.
- Karlsen, J. R. & Strand, R. (upubl.) The ethical topography of research biobanking. [Innsendt, under vurdering.]
- Kay, L. (1993) *The Molecular Vision of Life*. Oxford: Oxford University Press.
- Kjølborg, K. & Wickson, F. (2007) Social and ethical interactions with nano: Mapping the early literature. *NanoEthics*, 1, s. 89–104.
- Kuhn, T. (2002) *Vitenskapelige revolusjoners struktur*. Oslo: Spartacus.
- Lane, N & Kalil, T. (2007) In the beginning: The U.S. national nanotechnology initiative. I *NanoEthics. The Ethical and Social Implication of Nanotechnology*, F. Allhof, P. Lin, J. Moor & J. Weckert, s. 80–88. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Latour, B. (1993) *We Have Never Been Modern*. New York: Harvester Wheatsheaf.
- Latour, B. (1997) Foreword: Stengers's Shibboleth. I *Power and Invention. Situating Science*, I. Stengers, s. vii–xx. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Latour, B. (1999) *Pandora's Hope. Essays on the Reality of Science Studies*. Cambridge: Harvard University Press.
- Latour, B. (2004) *Politics of Nature - How to Bring the Sciences into Democracy*. Cambridge: Harvard University Press.
- Lubchenco, J. (1997) Entering the century of the environment: A new social contract for science. *Science*, 279, s. 491–497.
- Lynch, M. (2001) The epistemology of epistemics: Science and technology studies as an emergent (non)discipline. American Sociological Association, Science, Knowledge & Technology Section (ASA-SKAT) Newsletter, høsten 2001 (2–3).

- NAF (2006) *Environmental, Social, Legal and Ethical Aspects of The Development of Nanotechnologies in Australia. A report for The National Nanotechnology Strategy Taskforce*. Department of Industry Tourism and Resources. Parville Vic: National Academics Forum
- NFR (2005) *Nanoteknologier og nye materialer: Helse, miljø, etikk og samfunn*. Oslo: Norges forskningsråd.
- NFR (2006) *Nasjonal strategi for nanovitenskap og nanoteknologi*. Oslo: Norges forskningsråd.
- Nowotny, H., Scott, P. & Gibbons, M. (2001) *Rethinking Science*. Cambridge: Polity Press.
- NSF, National Science Foundation (2001) *Societal Implications of Nanoscience and Nanotechnology*. Report from the Workshop held at the National Science Foundation, 28–29. september, 2000. Red. M. C. Roco & W. Bainbridge.
- NSTC (2000) *National Nanotechnology Initiative: Leading to the Next Industrial Revolution*. A report by the interagency working group on nanoscience, Engineering and Technology Committee on Technology, National Science and Technology Council, Washington, D.C., februar 2000.
- Nydal, R. (2006) *Rethinking the topoi of normativity. Co-production as an alternative to epistemologically modelled philosophies of science*. Doktorgradsavhandling. Trondheim: Filosofisk institutt, NTNU.
- Pickering, A. (1995) *The Mangle of Practice*. Chicago: The University of Chicago Press.
- RE/RAE (2004) *Nanoscience and Nanotechnologies: Opportunities and uncertainties*. London: Royal Society and Royal Academy of Engineering,.
- RNA (2004). *How big can small actually be? Some remarks on research at the nanometre scale and the potential consequences of nanotechnology*. Prepared for the Dutch Minister of Education, Culture and Science. Amsterdam: Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences.
- Rommetveit, K. (2007) *Biotechnology: Action and choice in second modernity*. Doktorgradsavhandling. Bergen: Universitetet i Bergen.
- Stengers, I. (1997) *For en demokratisering av vitenskapene*. Oslo: Spartacus Forlag.
- Taylor, C. (1984) Philosophy and its history. I *Philosophy in History*, red. R. Rorty, J. B. Schneewind & Q. Skinner, s. 17–30. Cambridge: Cambridge University Press.
- Taylor, C. (1995) *Overcoming Epistemology. Philosophical Arguments*. Cambridge: Harvard University Press.
- Toulmin, S. (1982) How medicine saved the life of ethics. *Perspectives in Biology and Medicine*, 25, s. 736–750.
- UNESCO (2006) *The Ethics and Politics of Nanotechnology*. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO).
- Van de Poel, I. (2008) How should we do nanoethics? A network approach for discerning ethical issues in nanotechnology. *NanoEthics*, 2, s. 35–38.
- Winner, L. (1993) A new social contract for science. *Technology Review*, 96 (4), s. 65.
- Ziman, J. (2000) *Real Science. What it is and what it means*. Cambridge: Cambridge University Press.